



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES
GÉOSPATIALES PRODUIT D'INFORMATION 48f

**Rapport des résultats
de l'étude sur la
valeur**

GéoConnexions

2016

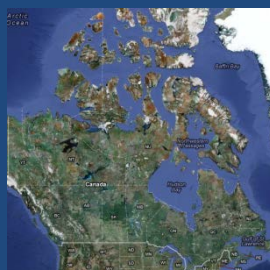
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des Ressources naturelles, 2016

Canada

Rapport des résultats de l'étude sur la valeur

Rapport préparé pour :
Ressources naturelles Canada

22 mars 2015



Réf. HAL : 8128



Sommaire

Le présent *Rapport des résultats de l'étude sur la valeur* fournit une description de notre analyse de tous les types d'enquêtes liées aux avantages économiques et non économiques associés aux technologies et aux services de géomatique au Canada.

Le contenu du présent rapport repose sur une revue de la littérature et des observations présentées pendant les consultations des fournisseurs d'information géospatiale (IG) dans l'industrie et le gouvernement, des utilisateurs de produits et de services d'IG et des fournisseurs de programmes d'éducation et de formation sur l'IG. Certaines études de cas ont également été menées auprès d'utilisateurs d'IG. La méthode d'étude n'a pas permis de bien rendre compte d'informations détaillées au moyen d'une enquête réalisée auprès des parties intéressées.

La définition adoptée pour l'information géospatiale est : « toute information qui permet d'indiquer la position, par rapport à la Terre, d'objets, qu'il s'agisse d'objets naturels, bâtis ou culturels ». Les produits et services d'IG peuvent être « géocentrés » (c.-à-d. des produits ou services qui ne seraient pas possibles sans connaître la localisation ou position géographique), « géohabilités » (c.-à-d. lorsque la localisation ou la position géographique sont une partie essentielle de la fourniture de produits et services) ou « géo-utiles » (c.-à-d. lorsque la localisation ou la position géographique ne sont pas nécessaires pour la fourniture de produits ou services, mais qu'il serait utile d'avoir).

La définition du secteur de la géomatique qui a été adoptée aux fins de la présente étude est la suivante : « organisations qui ont des activités dans le domaine de la saisie et du traitement de l'IG; de l'analyse et de la présentation d'IG; de la fourniture de produits et services d'information intégrés; de la fourniture de solutions axées sur la localisation, et de technologies d'information géospatiale ». *[traduction]*.

L'information géospatiale contribue à la croissance économique, à la qualité de l'environnement et aux progrès de la société. La présente étude a examiné trois groupes d'incidences socioéconomiques :

- Produits et services de géomatique – C'est la valeur dans l'économie canadienne de la fourniture de produits et services de géomatique (c.-à-d. le côté de l'offre).
- Productivité économique – C'est la valeur dans l'économie canadienne de l'utilisation de produits et de services de géomatique (c.-à-d. le côté de la demande). L'incidence qu'a eue l'IG sur l'économie canadienne a été estimée au moyen d'un modèle informatique d'équilibre général (IEG).

- Avantages sociaux et environnementaux – Ce sont les avantages sociaux et environnementaux qui sont rattachés à l'utilisation de produits et de services de géomatique qui sont difficiles à quantifier en termes économiques.

Produits et services de géomatique

La chaîne de valeur du secteur de la géomatique comprend les segments suivants :

- Saisie et traitement de l'IG – ce segment comprend les activités de collecte de données au moyen de l'arpentage, du GNSS et des technologies d'imagerie hydrographique, aérienne et par satellite ainsi que le traitement de telles données qui seront ensuite utilisées dans les technologies d'analyse et de présentation de données.
- Analyse et présentation de l'IG – ce segment comprend les activités d'analyse de données à l'aide de technologies de SIG, de photogrammétrie et d'analyse de cartes et d'images pour produire des rapports normalisés ou personnalisés, des plans, des cartes ou des graphiques ainsi que la présentation d'extraits, tels que des produits et des services géospatiaux sur support électronique ou papier.
- Production d'information à valeur ajoutée – ce segment comprend l'intégration de l'IG à d'autres types d'information (p. ex. ressources, démographie, statut socioéconomique, etc.) afin de développer des produits et des services à valeur ajoutée pour éclairer la prise de décisions et améliorer le rendement organisationnel.
- Services fondés sur la localisation – ce segment comprend une gamme croissante à la fois de services Internet qui utilisent l'IG pour aider les utilisateurs à localiser des destinations et des entreprises (p. ex. Google Earth et Maps, Windows Bing, Mapquest, etc.), que l'on appelle parfois la géomatique à grand public, et d'une variété de services destinés aux utilisateurs d'appareils mobiles, y compris la publicité, la facturation, l'information, le suivi et la sécurité.
- Technologies d'IG – cette section englobe la production et la distribution de logiciels et d'équipement utilisés pour la saisie, le traitement, l'analyse et la présentation de l'IG ainsi que la production d'information à valeur ajoutée.

L'industrie de la géomatique regroupe presque 2 500 sociétés. De celles-ci, 83 % comptent moins de 100 employés et génèrent des revenus inférieurs à 10 millions de dollars. Près de 70 % de ces sociétés ont été formées entre 1970 et 2000. La majorité se trouve en Ontario (30 %), dans les Prairies (22 %) et au Québec (19 %).

Productivité économique

La valeur de l'IG s'explique en grande partie par son utilisation et non par sa production. La présente étude a découvert que l'on utilise à grande échelle l'IG dans l'économie canadienne et

que cette utilisation connaît une croissance rapide. En 2013, l'IG a contribué pour 20,7 milliards de dollars (ou 1,1 %) au PIB du Canada. Une analyse de sensibilité a fait ressortir que l'intervalle de confiance de 90 % pour le résultat se situe entre 18,9 et 22,5 milliards de dollars. Fait important, même si l'IG n'a contribué à accroître directement la productivité que dans un sous-ensemble des industries modélisées, on estime qu'elle aurait également profité indirectement à presque toutes les autres industries canadiennes puisque l'effet d'une plus grande productivité dans les industries directement touchées se transmet à d'autres industries sous la forme d'une baisse du prix des intrants.

Les avantages de l'IG proviennent en grande partie des secteurs qui sont de grands utilisateurs : les ressources naturelles, l'agriculture et les transports. Par conséquent, les régions qui profitent le plus de l'IG sont celles qui comptent une forte concentration de telles industries.

Le tableau qui suit présente les résultats par région :

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique	Nord	Canada
PIB réel	995 (0,94 %)	2 792 (0,77 %)	5 295 (0,76 %)	8 985 (2,03 %)	2 457 (1,02 %)	174 (2,38 %)	20 698 (1,1 %)

Fait à noter, les gouvernements profitent de l'utilisation de l'IG puisque celle-ci leur permet de prendre de meilleures décisions et d'améliorer leurs interventions. Les municipalités sont des chefs de file dans le maintien des infrastructures, l'aménagement du territoire et les mesures et interventions d'urgence. Les personnes consultées ont avancé que les gouvernements provinciaux et territoriaux prennent du retard par rapport aux municipalités dans le domaine de l'utilisation de la géomatique.

Avantages sociaux et environnementaux

Les avantages découlant de l'utilisation de l'IG que l'on ne peut facilement calculer en argent englobent ce qui suit :

- **Avantages pour la qualité de vie de la population canadienne** – Une IG de qualité améliore la qualité de vie de la population canadienne de nombreuses façons. Avec la prestation de produits et de services nouveaux ou améliorés, les consommateurs auront droit à davantage de fonctions et à des produits plus pratiques. Une information de meilleure qualité mène à une meilleure planification et administration au sein de la fonction publique, ce qui profite à l'ensemble de la population canadienne. Les données géospatiales, comme les cartes routières et les cartes de navigation, sont un élément important de bon nombre d'activités touchant l'environnement, la santé, les interventions d'urgence et les loisirs.

- **Avantages pour la souveraineté du Canada** – Il est essentiel de pouvoir compter sur une IG de qualité pour pouvoir définir le Canada et établir sa souveraineté. Notre géographie joue un rôle important dans la définition de notre identité nationale. Il est primordial de définir nos frontières pour pouvoir établir notre souveraineté, surtout dans le Nord et au large des côtes. L'information géospatiale est une composante essentielle des opérations militaires et de la défense du Canada. Elle joue aussi un rôle important dans les activités de négociations à des fins de revendication, de protection et de développement des terres autochtones.
- **Avantages pour la santé et la sécurité de la population canadienne** – Une IG de qualité contribue à protéger la santé et la sécurité de la population canadienne. Par exemple, il s'agit d'un volet important des activités de recherche et de sauvetage. L'information géospatiale est utilisée dans les opérations d'atténuation, de prévention, d'intervention et de secours dans le cadre de catastrophes telles que des inondations, des déversements de pétrole sur terre et dans l'eau et des feux de forêt. Elle sert également aux interventions d'urgence des services d'ambulance, de police et d'incendie. Par exemple, les services d'urgence 911 ont besoin d'un moteur principal de bases de données sur le réseau routier et les adresses. L'information géospatiale est également utilisée en épidémiologie pour suivre les enjeux à plus long terme touchant la santé et y réagir.
- **Avantages pour l'environnement** – Il est indispensable de pouvoir compter sur une IG de qualité pour comprendre et protéger l'environnement. L'information géospatiale est utilisée dans la recherche et dans les activités de réglementation et de défense des intérêts. Elle permet de définir, de mesurer et de surveiller l'environnement.

Données ouvertes

Le gouvernement du Canada s'est engagé à rendre disponibles ses imposantes bases de données géospatiales. L'étude a tenté d'assigner une valeur à cette initiative stratégique en matière d'avantages économiques. Les données géospatiales ouvertes, c'est-à-dire les données accessibles et gratuites, ont contribué pour 695 millions de dollars (ou 0,04 %) au PIB canadien en 2013. L'étude fait remarquer que l'on peut optimiser le bien-être économique si l'on offre les données gratuitement ou à un coût modique. Il y a cependant une réserve à cette condition : les gouvernements doivent continuer de fournir les ressources nécessaires pour soutenir les responsables de l'intendance de ces données – surtout les organismes gouvernementaux qui recueillent et conservent des données géospatiales de base – afin de s'assurer que les données présentent toujours les principales caractéristiques que sont la fiabilité, l'exactitude, la cohérence, la disponibilité et l'accessibilité. Certaines personnes consultées ont observé que, fréquemment, les données ouvertes du gouvernement ne satisfont pas aux exigences de fiabilité de leurs applications.

Table des matières

Sommaire	iii
Produits et services de géomatique	iv
Productivité économique	iv
Avantages sociaux et environnementaux	v
Données ouvertes	vi
1. Introduction	1
2. Économie de l'information géospatiale	2
2.1 Aperçu	2
2.1.1 Fournisseurs d'information géospatiale	2
2.1.2 Information géospatiale	3
2.1.3 Utilisateurs de l'information géospatiale	4
2.1.4 Avantages de l'information géospatiale	5
2.2 Mesure des avantages de l'information géospatiale	6
3. Approche et méthodologie	10
3.1 Contributions économiques de l'industrie de la géomatique	11
3.2 Avantages économiques de l'utilisation d'information géospatiale	13
3.2.1 Approche de modélisation	13
3.2.2 Chocs dans l'industrie	15
3.2.3 Modèle IEG	17
3.2.4 Modifications à la base de données pour l'économie canadienne	19
3.2.5 Description du scénario	21
3.2.6 Analyse de sensibilité	22
3.3 Autres avantages tirés de l'utilisation d'information géospatiale	23
4. Industrie de la géomatique	25
4.1 Chaîne de valeur de l'information géospatiale	25
4.2 Identité de la géomatique	27
4.3 Nombre d'établissements	28
4.4 Répartition par région	29
4.5 Revenus des établissements	29
4.6 Nombre d'emplois dans les établissements	30
4.7 Activités	34
4.8 Âge des entreprises	36
5. Avantages économiques de l'utilisation de l'information géospatiale	38
5.1 Utilisation de l'information géospatiale par la population canadienne	38
5.2 Résultats de la modélisation IEG	39
5.2.1 PIB réel	40

5.2.2	Commerce	42
5.2.3	Revenu réel et termes de l'échange	42
5.2.4	Consommation privée et investissements	44
5.2.5	Emploi.....	44
5.2.6	Incidences sur l'industrie	44
6.	Autres avantages de l'utilisation de l'information géospatiale	47
7.	Incidence des données ouvertes.....	71
7.1	Concept de données ouvertes.....	71
7.2	Économie de l'information géospatiale ouverte	72
7.3	Information géospatiale ouverte dans le contexte des données gouvernementales ouvertes	74
7.4	Avantages de l'information géospatiale ouverte et préoccupations à cet égard	75
7.5	Avantages économiques de l'information géospatiale ouverte	78
7.5.1	PIB réel	80
7.5.2	Commerce	81
7.5.3	Revenu réel	81
7.5.4	Consommation privée et investissements	81
7.5.5	Emploi.....	82
7.5.6	Incidences sur l'industrie	82
8.	Perspectives d'une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale.....	84
8.1	GSDI	84
8.2	OGC	85
8.3	ISO/CT 211	86
8.4	NU-GIGM.....	86
8.5	IDSNU	87
8.6	Perspectives.....	88
A.	Exemples d'applications d'information géospatiale.....	89
B.	Adoption de l'information géospatiale et incidences sur la productivité	97
C.	Incidences sectorielles	102
C.1	Introduction.....	102
C.2	Agriculture et foresterie	102
C.2.1	Cultures agricoles.....	102
C.2.2	Foresterie.....	103
C.3	Pêche, chasse et piégeage	105
C.4	Activités de soutien aux cultures agricoles et à l'élevage.....	105
C.5	Extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques.....	106
C.5.1	Pétrole et gaz naturel.....	106
C.6	Extraction de pétrole par des méthodes non classiques	107
C.7	Extraction de minerais métalliques et non métalliques.....	108

C.8	Activités de soutien à l'extraction minière, pétrolière et gazière.....	110
C.9	Production, transport et distribution d'électricité	110
C.10	Distribution de gaz naturel.....	113
C.11	Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres.....	114
C.12	Construction non résidentielle	117
C.13	Travaux de génie liés aux transports.....	118
C.14	Transport aérien	119
C.15	Transport par eau	120
C.16	Transport par camion	121
C.17	Services urbains de transport en commun	122
C.18	Services de taxi et de limousine.....	122
C.19	Transport du pétrole brut par oléoduc et autres services de transport par pipeline	123
C.20	Transport du gaz naturel par gazoduc.....	123
C.21	Activités de soutien au transport.....	124
C.22	Services postaux, messageries et services de messagers	125
C.23	Télécommunications	125
C.24	Compagnies d'assurances	126
C.25	Bureaux d'agents et de courtiers immobiliers et activités liées à l'immobilier	126
C.26	Architecture, génie et services connexes	127
C.27	Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	129
C.28	Autres services professionnels, scientifiques et techniques.....	129
C.29	Services divers de soins ambulatoires.....	130
C.30	Autres services de l'administration publique fédérale.....	131
C.30.1	Agriculture et alimentation	131
C.30.2	Pêche.....	132
C.30.3	Ressources naturelles	132
C.30.4	Sécurité et sûreté.....	134
C.30.5	Environnement.....	135
C.30.6	Statistique.....	137
C.30.7	Parcs et zones protégées.....	138
C.30.8	Affaires autochtones et développement du Nord.....	138
C.30.9	Santé.....	140
C.30.10	Services de défense.....	140
C.31	Autres services provinciaux et territoriaux	142
C.31.1	Ressources naturelles	142
C.31.2	Santé.....	145
C.31.3	Éducation et formation.....	146
C.31.4	Services sociaux.....	147
C.31.5	Environnement.....	147
C.31.6	Transport.....	148
C.31.7	Agriculture et alimentation	149
C.31.8	Affaires municipales	151

C.31.9 Services de police provinciaux	152
C.31.10 Autres services municipaux	153
C.32 Autres services gouvernementaux autochtones	154
D. Études de cas.....	155
Étude de cas : Groupe Altus.....	156
Étude de cas : Centre pour le contrôle et la prévention des maladies de la Colombie-Britannique.....	156
Étude de cas : Canfor	156
Étude de cas : Canards Illimités Canada.....	156
Étude de cas : Golder Associates	156
Étude de cas : La Ville d’Ottawa	156
Étude de cas : RSA Canada	156

Tableaux

Tableau 1 : Indicateurs de l’industrie de la géomatique	12
Tableau 2 : Secteurs des études de cas.....	16
Tableau 3 : Système de classification des industries de l’Amérique du Nord (SCIAN), Canada, 2012.....	20
Tableau 4 : Synthèse de l’industrie canadienne de la géomatique.....	25
Tableau 5 : Principaux codes du SCIAN consignés le plus fréquemment par les entreprises de géomatique ²⁸	
Tableau 6 : Répartition des établissements par région.....	29
Tableau 7 : Répartition des emplois par région	29
Tableau 8 : Répartition des revenus.....	29
Tableau 9 : Répartition selon la taille des établissements.....	30
Tableau 10 : Établissements de géomatique, nombre et taille, décembre 2013.....	32
Tableau 11 : Établissements de géomatique, nombre et taille, juin 2005	32
Tableau 12 : Autres industries	34
Tableau 13 : Activité principale de l’entreprise.....	35
Tableau 14 : Activités du secteur de la géomatique.....	35
Tableau 15 : Activités de la chaîne de valeur de la géomatique	36

Tableau 16 : Décomposition des changements dans le PIB réel et les revenus réels par région par suite de l'utilisation d'information géospatiale	40
Tableau 17 : Incidences de l'information géospatiale sur l'emploi	44
Tableau 18 : Taux de variation estimée dans la production des divers secteurs d'activités l'information géospatiale, 2013 (%).....	46
Tableau 19 : Exemples d'avantages découlant de l'utilisation d'IG.....	48
Tableau 20 : Décomposition des changements dans le PIB réel et les revenus réels par région par suite de l'incidence des données ouvertes sur les résultats	80
Tableau 21 : Incidences des données ouvertes sur l'emploi	82
Tableau 22 : Taux de variation estimée dans la production des divers secteurs d'activités grâce aux données ouvertes, 2013 (%).....	83

Figures

Figure 1 : Flux des avantages tirés de l'information géospatiale.....	2
Figure 2 : Importance de la localisation.....	4
Figure 3 : Types d'avantages	8
Figure 4 : Cadre d'analyse économique.....	11
Figure 5 : Approche de modélisation de l'utilisation de l'information géospatiale.....	14
Figure 6 : Exemple stylisé d'estimation de l'incidence de l'information géospatiale et des données ouvertes.....	21
Figure 7 : Linéarité du modèle IEG	22
Figure 8 : Relation entre la chaîne de valeur de l'IG moderne et les segments classiques de l'industrie de la géomatique	26
Figure 9 : Nombre d'établissements selon la taille	33
Figure 10 : Nombre d'établissements par région	34
Figure 11 : Âge des entreprises selon le secteur de géomatique.....	37
Figure 12 : Âge des entreprises selon la phase de la chaîne de valeur.....	37
Figure 13 : Variation en pourcentage dans le PIB	41
Figure 14 : Analyse de la sensibilité du PIB (en M\$).....	42
Figure 15 : Variation en pourcentage dans le revenu réel.....	43

1. Introduction

Le présent *Rapport des résultats de l'étude sur la valeur* donne une description de l'analyse que nous faisons des résultats de tous les types d'enquêtes menés pour cette portion de l'ensemble des travaux de l'*Analyse de la conjoncture du secteur canadien de la géomatique et étude sur la valeur*. Les objectifs de l'*étude sur la valeur* étaient les suivants :

- définir la valeur économique (ou les retombées) de l'IG pour l'économie canadienne en général en 2013;
- déterminer la valeur économique de l'IG ouverte;
- évaluer l'IG dans le contexte canadien ainsi que la prestation d'IG en tant que bien public au niveau de la prestation à la fois de services d'information et de services connexes.

Le contenu du rapport s'inspire d'une revue de la littérature et des observations présentées pendant les consultations des fournisseurs d'IG dans l'industrie et le gouvernement, des utilisateurs de produits et de services d'IG et des fournisseurs de programmes d'éducation et de formation sur l'IG. Certaines études de cas ont également été menées auprès d'utilisateurs d'IG. La méthodologie de l'étude empêchait la collecte de données supplémentaires au moyen d'un sondage auprès des acteurs.

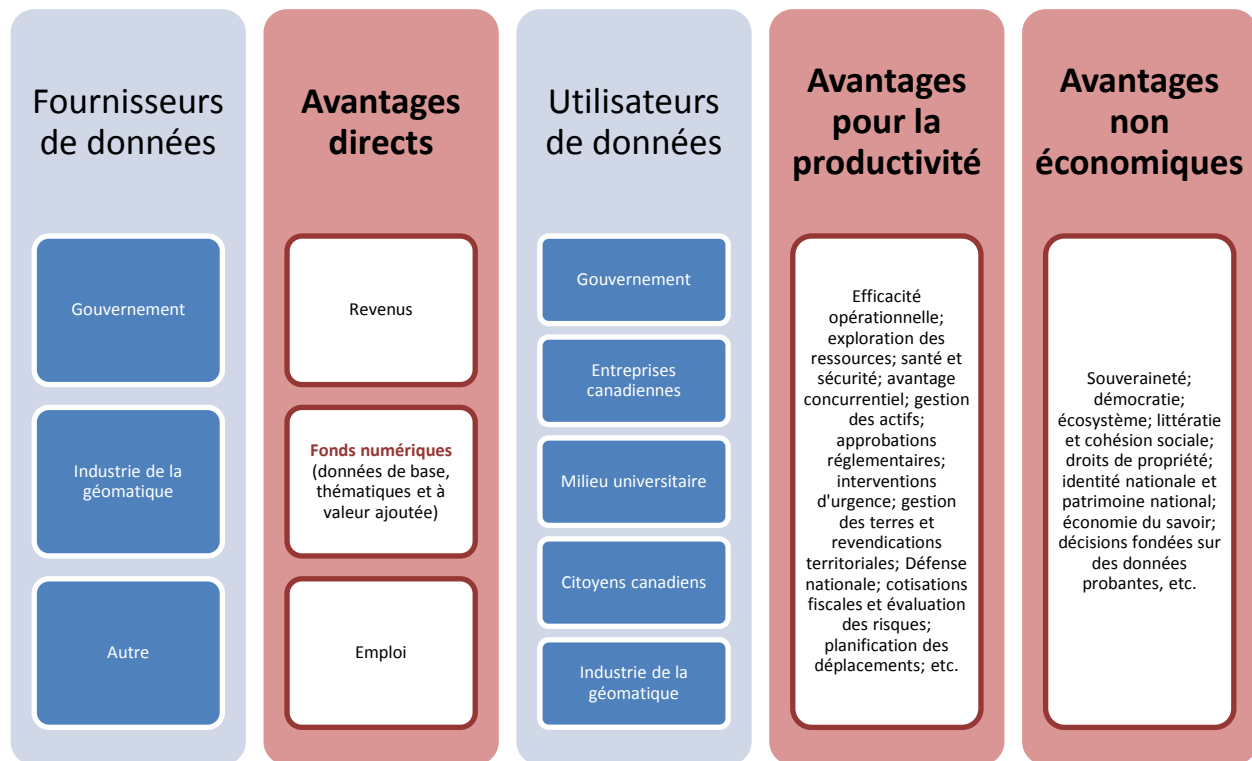
Ce rapport de *l'étude sur la valeur* est structuré de manière à pouvoir répondre aux questions de ce volet posées dans le cadre de l'ensemble des travaux de *l'Analyse de la conjoncture du secteur canadien de la géomatique et étude sur la valeur*. Le Chapitre 2 est une introduction à l'économie de l'IG, soit le flux d'avantages qui va du fournisseur à l'utilisateur ainsi que les attributions économiques particulières de l'information. Le Chapitre 3 aborde l'approche et la méthodologie utilisées pour mesurer les avantages dans le contexte canadien. Le Chapitre 4 décrit l'industrie canadienne de la géomatique qui fournit de l'IG. Le Chapitre 5 quantifie l'incidence économique de l'utilisation de l'IG dans l'ensemble de l'économie canadienne. Le Chapitre 6 définit d'autres avantages pour les utilisateurs et le pays qui découlent de l'utilisation d'IG. Le Chapitre 7 examine les avantages tirés de la prestation de données géospatiales ouvertes. Le dernier chapitre examine les perspectives relatives à une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie au niveau international.

2. Économie de l'information géospatiale

2.1 Aperçu

L'information géospatiale contribue à la croissance économique, à la qualité de l'environnement et aux progrès de la société. La Figure 1 montre les avantages que les participants retirent. Les sections qui suivent présentent les participants et les avantages.

Figure 1 : Flux des avantages tirés de l'information géospatiale



2.1.1 Fournisseurs d'information géospatiale

La définition du terme secteur de la géomatique qui a été adoptée aux fins de la présente étude est la suivante : « organisations se livrant aux activités suivantes : saisie et traitement de l'IG; analyse et présentation de l'IG; offre de produits et de services d'information intégrés; offre de solutions axées sur la localisation; offre de technologies d'IG ». En plus des organisations qui se sont spécialisées dans ces disciplines par le passé, le secteur comprend désormais des acteurs non traditionnels du secteur de la géomatique (p. ex. TIC, service de conseil en ingénierie et en

environnement, diffusion d'information sur Internet, etc.). En règle générale, on peut classer les fournisseurs d'IG en trois groupes : les gouvernements canadiens, l'industrie canadienne de la géomatique et les autres fournisseurs d'IG.

Gouvernements canadiens – Les gouvernements canadiens englobent le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et territoriaux ainsi que les administrations locales. Les gouvernements sont des fournisseurs actifs et importants puisqu'un grand volume d'IG est créé par suite de leurs activités. Alors que bon nombre des activités rattachées à la prestation de données géospatiales peuvent être données à contrat à l'industrie canadienne de la géomatique, le gouvernement est bien placé pour vérifier que la couverture de base des données est complète, cohérente et à jour. De plus, le gouvernement fournit une grande quantité de données thématiques en raison des responsabilités que lui confère son mandat, comme l'imposition, le recensement et la gestion des ressources.

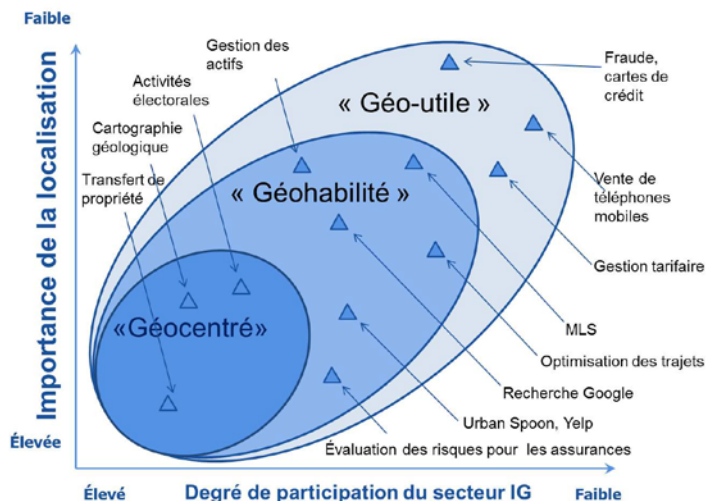
Industrie canadienne de la géomatique – L'industrie canadienne de la géomatique joue un rôle essentiel de fournisseur de données à valeur ajoutée qui viennent consolider les données de base et d'autres sources de données. L'industrie canadienne de la géomatique joue aussi un rôle important dans la prestation des ressources et du savoir-faire dont ont besoin les gouvernements responsables de la prestation de données de base et de données thématiques.

Autres fournisseurs d'IG – L'information géospatiale est une composante omniprésente de notre économie moderne. L'échange d'IG est de plus en plus présente dans l'échange d'information en général dans notre société axée sur l'information. Par conséquent, tous les utilisateurs d'IG sont potentiellement aussi des fournisseurs de données thématiques. Par exemple, l'externalisation ouverte est utilisée pour mettre à jour des cartes, des indicateurs de la biodiversité et de l'environnement, des données météorologiques et des renseignements sur le trafic. L'un des aspects les plus importants de la valeur d'une infrastructure de données spatiales vient du rôle qu'elle joue pour ce qui est de fournir un cadre commun d'échange de données thématiques entre des utilisateurs d'IG.

2.1.2 Information géospatiale

La définition adoptée pour le terme **information géospatiale** est la suivante : « toute information qui indique la position, par rapport à la Terre, des objets, qu'il s'agisse d'objets naturels, bâtis ou culturels ». Le terme **marché de l'information géospatiale** est défini comme suit : « la demande existant pour les produits et services liés à l'information géospatiale, y compris ceux qui sont « géocentrés » (c.-à-d. des produits ou services qui ne seraient pas possibles sans connaître la localisation ou position géographique), et « géohabilités » (c.-à-d. lorsque la localisation ou la position géographique sont une partie essentielle de la fourniture de produits et services) ». La portée de l'étude n'englobera pas les produits ou les services d'IG qui sont « géo-utiles » (c.-à-d. que la localisation, ou la position géographique, n'est pas essentielle à la prestation des produits et des services, mais qu'il est utile de connaître). La Figure 2 donne des exemples de types de produits et de services pour chaque catégorie.

Figure 2 : Importance de la localisation



2.1.3 Utilisateurs de l'information géospatiale

Les utilisateurs de l'IG sont regroupés en cinq groupes : l'industrie canadienne de la géomatique; les autres entreprises canadiennes; le milieu universitaire et collégial; les gouvernements canadiens; la population canadienne sur une base individuelle.

Industrie canadienne de la géomatique – Les membres de l'industrie canadienne de la géomatique sont des utilisateurs évidents d'IG puisqu'ils ajoutent aux données une valeur de revente auprès d'autres utilisateurs. Ce faisant, ils améliorent les produits et les services mis à la disposition des entreprises canadiennes et renforcent par le fait même leur productivité et leur compétitivité. Grâce à ces produits et services améliorés, ils renforcent aussi la qualité de vie de la population canadienne, contribuent à préserver l'environnement, offrent des avantages sur le plan de la santé et de la sécurité des Canadiens et aident à préserver la souveraineté du Canada. De plus, l'industrie canadienne de la géomatique contribue directement à la prospérité économique du Canada en offrant des emplois de grande qualité et en exportant des biens et des services.

Autres entreprises canadiennes – Les entreprises canadiennes utilisent l'IG dans de nombreux aspects de leurs processus décisionnels. L'information géospatiale est utilisée dans différents contextes, comme l'exploitation des ressources, l'aménagement des terres, les transports et la gestion environnementale. L'application de l'IG a également transformé notre façon de faire des affaires; en effet, elle offre de nouveaux produits et services aux Canadiens. En fin de compte, pour toutes les applications opérationnelles, l'IG offre des avantages puisqu'elle améliore la productivité et la compétitivité, permet la découverte de nouvelles ressources ou crée des produits et des services nouveaux ou améliorés.

Milieu universitaire et collégial – Le milieu universitaire et collégial utilise l'IG pour ses fonctions à la fois d'enseignement et de recherche. Par l'enseignement, les professeurs transmettent à des professionnels qualifiés un savoir sur des aptitudes et des techniques géospatiales, que ce soit à titre de principal domaine de spécialisation ou comme complément utile aux compétences de base d'autres domaines de spécialisation. De plus, les acteurs du milieu universitaire et collégial renseignent les citoyens en général pour que ceux-ci soient davantage en mesure de contribuer à la prise de décisions d'intérêt social. Par la recherche, les acteurs du milieu éducatifs contribuent à de nombreux égards à la compréhension de notre monde à la fois sur le plan physique et social. Cette compréhension permet aux dirigeants et aux citoyens du Canada de prendre des décisions plus éclairées concernant l'environnement, l'économie, la nation, la santé et la sécurité ainsi que la société.

Gouvernements canadiens – Les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et les administrations locales canadiens, s'attendent à pouvoir compter sur l'IG nécessaire pour exécuter un large éventail de fonctions. Il est essentiel d'avoir des IG de qualité afin de pouvoir prendre des décisions de qualité. L'information géospatiale nécessaire à la prise de décisions englobe les données qui touchent le monde naturel (p. ex. topographie, ressources en eau, sols, géologie, végétation, population, climat, etc.), les caractéristiques physiques ajoutées par l'humain (p. ex. systèmes de transport, services publics, systèmes de communication, structures, immeubles, etc.), les concepts administratifs nécessaires à l'exécution des principales fonctions de gestion d'un État moderne (p. ex. régimes de propriété des terres, limites de compétence, recouvrement des impôts, etc.) et les noms géographiques.

Population canadienne sur une base individuelle – En fin de compte, tous les usages que l'on fait de l'IG profitent aux Canadiens sur une base individuelle. Cependant, chaque Canadien est lui aussi un utilisateur d'IG, notamment lorsqu'il utilise un système de positionnement par satellite et des cartes électroniques pour la navigation. Ce type d'usage a augmenté considérablement alors que les services de localisation sont devenus omniprésents.

2.1.4 Avantages de l'information géospatiale

Les avantages que représente l'utilisation de données sont difficiles à définir ou à quantifier. Cela s'explique par l'éventail potentiellement vaste d'applications et par l'ampleur des autres investissements nécessaires pour tirer profit des avantages. Deux catégories évidentes sont ressorties des efforts visant à évaluer les avantages découlant de l'IG :

Avantages économiques pour le Canada – Les avantages économiques proviennent d'une plus grande productivité ou qualité des produits et des services. Grâce à une IG de qualité, il est possible d'obtenir de tels avantages puisque l'on peut prendre de meilleures décisions opérationnelles, rendre les processus opérationnels plus efficaces, découvrir et exploiter des ressources naturelles et créer de nouvelles occasions d'affaires grâce à de nouveaux produits et services. Certains avantages économiques découlent d'une industrie canadienne de la géomatique davantage compétitive sur les marchés mondiaux (voir le Chapitre 4). La plupart des

avantages économiques proviennent de toutes les autres industries canadiennes qui sont plus compétitives en raison de la qualité de l'IG (voir le Chapitre 5).

Autres avantages pour le Canada – En plus des incidences directes sur la productivité de l'économie canadienne, l'IG apporte une multitude d'autres avantages qui sont soit non économiques, soit difficiles à quantifier sur le plan économique. Ces avantages englobent les contributions à l'hygiène du milieu, à la santé et à la sécurité des Canadiens, à la souveraineté nationale et à de meilleures décisions de la part des gouvernements, de l'industrie et des individus (voir le Chapitre 6).

2.2 Mesure des avantages de l'information géospatiale

En tant que ressource documentaire, l'IG a un grand nombre des caractéristiques économiques complexes que possèdent tous les produits et services d'information. Par exemple ¹ :

- L'information est souvent associée à des coûts de collecte et de l'intendance relativement élevés et à des coûts de diffusion relativement faibles.
- La consommation de l'information par un utilisateur ne réduit pas la disponibilité de cette même information pour d'autres utilisateurs (caractéristiques non rivales).
- L'information peut souvent être utilisée pour diverses applications et avoir une valeur différente dans ses autres utilisations.
- La valeur de l'information pour un utilisateur peut dépendre des compétences de cet utilisateur.
- La connaissance *a priori* de la valeur de l'information pour l'utilisateur potentiel est incomplète. Déterminer la valeur pour *cet* utilisateur à *ce* moment et à *cette* fin n'est pas banal.
- Il se peut que l'information n'ait aucune valeur à moins ou jusqu'à ce qu'elle soit combinée à d'autres éléments d'information.
- L'information peut présenter des caractéristiques de biens tant privés que publics, selon les circonstances, et a le potentiel de produire des effets tant positifs que négatifs (voir la Section 7.2).

Même si elle a une certaine valeur intrinsèque en soi, la valeur de l'IG découle surtout de sa contribution en tant qu'élément nécessaire à différents buts, produits et services. Au niveau de

¹ Hoogsteden, Christopher et Hannah John. *Of Capital Importance: Assessing the Value of the New Zealand Geodetic System*, document préparé pour Land Information New Zealand, 1999.

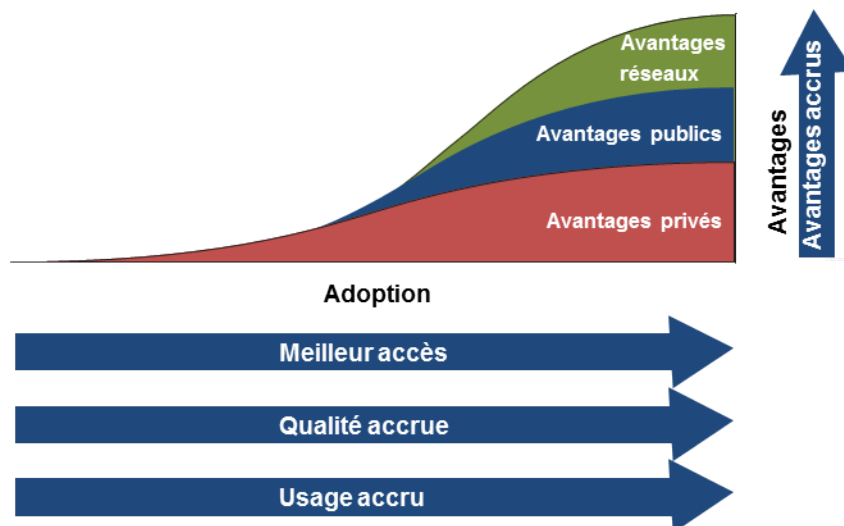
l'utilisateur pris individuellement, la valeur de l'IG dépend des facteurs suivants et change en fonction de ceux-ci : l'application; l'environnement externe; les connaissances actuelles; l'échéancier; les capacités et les compétences; la qualité de l'information. Il ne s'agit pas de facteurs d'évaluation économique sans importance. Dans le présent cas, le but de l'exercice est de déterminer l'incidence au macro-niveau de l'IG sur l'économie canadienne, ce qui signifie que certains enjeux liés à l'évaluation au micro-niveau ne sont pas présents.

La Figure 3 illustre trois types d'avantages et la variation qu'ils subissent quand l'utilisation de l'IG augmente. L'aire à l'intérieur du graphique représente l'ampleur de l'avantage à mesure que l'utilisation augmente vers la droite. Les trois types sont les avantages privés, les avantages publics et les avantages de la mise en réseau :

- L'utilisateur d'IG obtient des avantages privés, notamment une hausse de la productivité et la prise de meilleures décisions.
- D'autres personnes obtiennent des avantages publics par suite des activités des utilisateurs de l'IG. Sur le plan économique, on parle alors de retombées non estimées. Parmi les exemples types, on constate une amélioration de la compréhension des relations spatiales, une meilleure utilisation et gestion des ressources naturelles et des décisions gouvernementales plus éclairées.
- Les utilisateurs privés et le public obtiennent des avantages de la mise en réseau par suite des interactions entre les utilisateurs de l'IG, notamment une collaboration rendue plus facile, des gains d'efficacité tirés de l'échange d'information et de meilleures communications. Ces avantages se multiplient avec la mise en œuvre d'une infrastructure de données spatiales (IDS) qui permet d'accéder ouvertement à l'IG et de l'échanger suivant des normes cohérentes (voir le Chapitre 8).

Comme le montre le graphique, le niveau global des avantages augmente avec la quantité d'IG utilisée. À la gauche du graphique, les avantages sont surtout privés, soit des avantages pour lesquels les utilisateurs sont prêts à payer et qu'ils sont capables de payer. Quand l'utilisation augmente, les avantages proviennent surtout d'applications qui offrent plus d'avantages publics et moins d'avantages privés, soit des avantages pour lesquels les utilisateurs sont moins prêts à payer et ne sont pas capables de payer. Avec la hausse de l'utilisation, on constate une hausse des avantages de la mise en réseau; ce point est abordé ci-après.

Figure 3 : Types d'avantages



Avec la prolifération du volume, de l'utilisation et de la demande d'IG, la société a besoin de bases de référence communément admises auxquelles elle peut rattacher et combiner de l'information. L'un des avantages majeurs qu'apporte une IDS est le rôle qu'elle joue sur le plan de la vérification de la compatibilité au sein d'un réseau d'ensembles de données. L'IDS réduit les coûts d'opération pour ce qui est de chercher et de vérifier si les différents ensembles de données sont réellement compatibles. Elle réduit aussi les coûts en éliminant ou en diminuant considérablement les coûts liés à la transformation des divers ensembles de données, surtout quand ces ensembles de données sont recueillis par différentes organisations à différents moments pour différents usages et usagers. Il est nécessaire d'avoir un système de référence commun ainsi que des données de référence si l'on veut harmoniser ou « fusionner » ces ensembles de données en un seul réseau. Les économies potentielles qu'engendrerait cette compatibilité sont susceptibles d'augmenter lorsque les usagers ajouteront d'autres couches de données pour améliorer leur analyse spatiale.

Les réseaux ont comme propriété de base ou principale caractéristique économique qu'ils affichent des effets positifs en matière de consommation et de production. Un effet positif de consommation signifie que le service obtenu par suite de l'utilisation (et la valeur) d'une unité du bien augmente avec le nombre d'unités vendues. Les téléphones, les télécopieurs et les logiciels de traitement de texte sont de bons exemples; on obtient en effet des avantages s'il y a une compatibilité avec de nombreuses autres unités semblables.

On obtient une valeur ajoutée en reliant différents ensembles de données géospaciales et également en réduisant les coûts d'une nouvelle collecte de données grâce au regroupement des ensembles existants. Alors que deux bases de données originales quelconques sont utiles et ont une valeur en soi, c'est leur complémentarité et leur compatibilité qui permettent de créer un nouveau bien à valeur ajoutée. La valeur de cette compatibilité illustre le concept des effets des réseaux.

Dans certains réseaux, l'utilité du bien composé n'équivaut pas à la somme des qualités respectives. La qualité équivaudra au minimum des qualités des composantes comme cela survient avec la qualité vocale des télécommunications. Par conséquent, on observe d'importants problèmes de coordination de la qualité dans un réseau comptant plusieurs propriétaires. On peut donc avancer que la solidité du produit d'information spatiale combiné sera fonction de son élément le plus faible et que le manque d'exactitude spatiale d'un ensemble de données aura une incidence sur le produit composé.

3. Approche et méthodologie

La Figure 4 présente le cadre utilisé pour notre approche d'analyse économique. À la base de ce cadre, on compte trois groupes d'incidences socioéconomiques :

- Produits et services de géomatique – Il s'agit de la valeur dans l'économie canadienne de la fourniture de produits et de services de géomatique (soit le côté de l'offre).
- Avantages sociaux et environnementaux – Il s'agit des avantages sociaux et environnementaux de l'utilisation des produits et des services de géomatique qui sont difficiles à quantifier en termes économiques.
- Productivité économique – Il s'agit de la valeur dans l'économie canadienne de l'utilisation des produits et des services de géomatique (soit le côté de la demande).

L'ampleur des incidences dépend de l'utilisation de nouveaux produits et services géospatiaux dans les champs d'application sectoriels, comme le montre l'encadré latéral de la figure 4.

L'ampleur des incidences varie aussi en fonction des politiques et des programmes au Canada pour ce qui est de la prestation d'IG, en particulier ceux indiqués dans le haut et le bas de la figure : i) données ouvertes et Infrastructure canadienne de données géospatiales; ii) fourniture de données à titre de bien public et travail de GéoConnexions et d'autres organisations fédérales, provinciales, territoriales et locales.

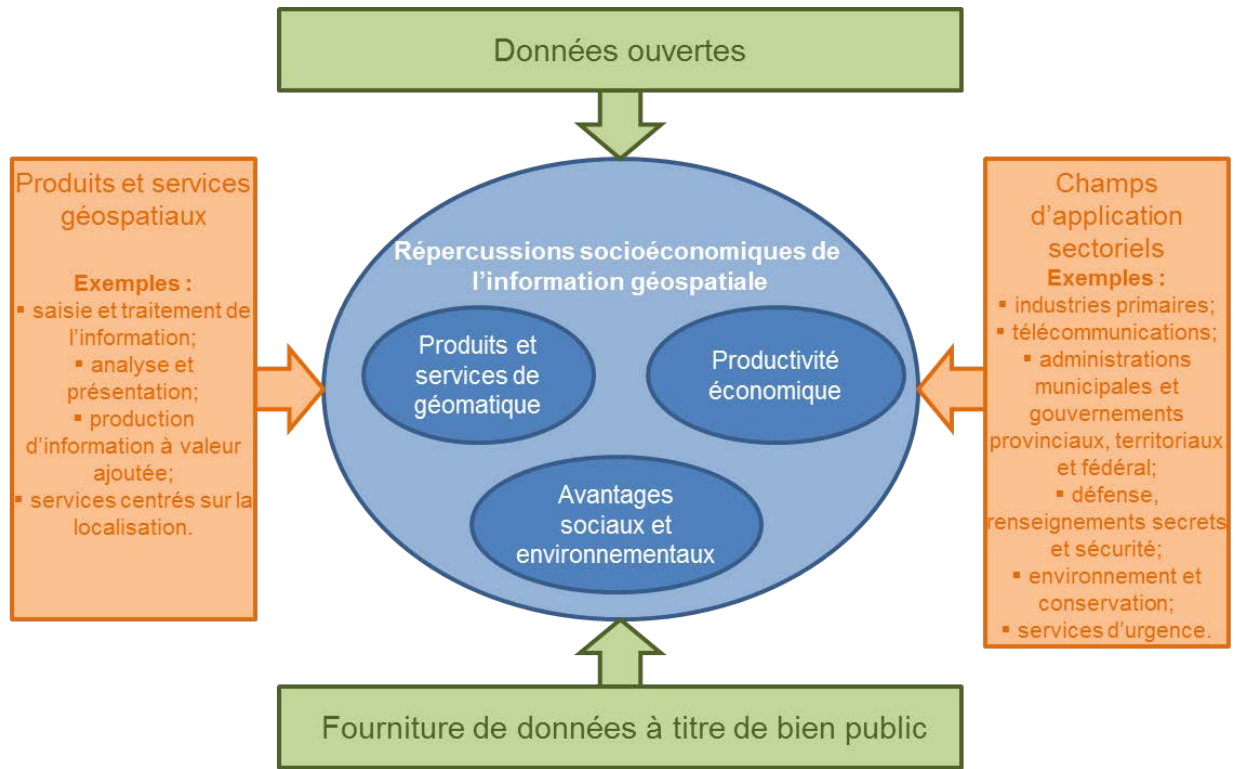
La prospérité économique découle principalement de deux sources : i) la valeur ajoutée des produits et des services géospatiaux; ii) la prospérité économique accrue provenant de l'utilisation de l'IG dans l'ensemble de l'économie. La contribution économique de la production d'IG par l'industrie canadienne de la géomatique s'explique par le premier de ces éléments et la contribution économique de l'utilisation d'IG, par le deuxième.

Notre analyse de la valeur économique de l'IG compte trois volets :

1. valeur ajoutée des producteurs de géoproducts et services (Chapitre 4);
2. avantage économique pour les utilisateurs d'IG (Chapitre 5);
3. autres avantages pour les utilisateurs d'IG (Chapitre 6).

Les méthodologies utilisées pour évaluer chacun de ces volets sont abordées dans les sections suivantes.

Figure 4 : Cadre d'analyse économique



3.1 Contributions économiques de l'industrie de la géomatique

Les indicateurs d'une industrie de la géomatique active ont été tirés de la littérature du groupe industriel. Les mesures de rendement de l'industrie comprennent l'importance en termes de nombre et de taille des grandes entreprises, l'étendue de leurs responsabilités, et leur accès aux marchés éloignés, les interactions dans le secteur et avec le reste du monde, ainsi que le dynamisme du secteur sur les plans de l'innovation et de la croissance². L'absence d'enquête sur l'industrie dans la présente étude a fait en sorte qu'il n'a pas été possible de mesurer tous ces indicateurs. Le Tableau 1 présente la liste des indicateurs de l'industrie et indique la mesure dans laquelle ils sont mesurés dans la présente étude.

Dans le chapitre 4, la contribution directe de l'industrie de la géomatique à l'économie canadienne a été mesurée de nombreuses façons, telles que le nombre d'organisations, l'emploi, les revenus et, enfin, la valeur ajoutée (mesurés par la contribution au PIB).

² Arthurs, David, Erin Cassidy, Charles Davis et David Wolfe. *Indicators to support innovation cluster policy*, International Journal of Technology Management, vol. 46, n^{os} 3-4, p. 263-279, 2009.

Tableau 1 : Indicateurs de l'industrie de la géomatique

Concept	Sous-concept	Indicateur	Mesures du chapitre 4
Importance	Masse critique	Nombre de sociétés	Section 4.3
		Nombre d'entreprises essaimées	Non disponible
		Taille des sociétés	Section 4.6, Section 4.5
	Responsabilité	Structure de la société	Non disponible
		Responsabilités de la société	Non disponible
	Portée	Vocation exportatrice	Non disponible
Interaction	Identité	Sensibilisation à l'interne	Section 4.2
		Reconnaissance à l'externe	Non disponible
	Liens	Participation locale	Non disponible
		Liens à l'interne	Non disponible
Dynamisme	Innovation	Dépenses en R et D	Non disponible
		Capacité d'innovation relative	Non disponible
		Revenus tirés de nouveaux produits	Non disponible
	Croissance	Nombre de nouvelles sociétés	Section 4.8
		Croissance des sociétés	Non disponible

Il est compliqué d'estimer la taille de l'industrie de la géomatique en raison de la difficulté à définir les limites de l'industrie. Pour la présentation des statistiques économiques, Statistique Canada utilise le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). Le SCIAN est un système exhaustif englobant toutes les activités économiques. Il compte une structure hiérarchique; à son niveau le plus élevé, il divise l'économie en vingt secteurs. Les niveaux inférieurs se composent de sous-secteurs (codes à trois chiffres), de groupes industriels (codes à quatre chiffres) et d'industries (codes à cinq chiffres) que l'on retrouve couramment partout au Canada, aux États-Unis et au Mexique. Le code à six chiffres est utilisé pour désigner les industries nationales. Le Canada compte 922 catégories au niveau des codes à six chiffres.

Les critères utilisés pour regrouper les établissements en industries dans le SCIAN sont la similitude des structures d'intrants, la qualification des travailleurs et les procédés de production³. Malheureusement dans notre cas, même au niveau le plus détaillé, les activités de géomatique entrent dans un grand nombre de catégories du SCIAN qui contiennent souvent également des activités non rattachées à la géomatique. Par exemple, l'activité photographie aérienne utilisée en photogrammétrie se classe dans la même catégorie que l'activité photographie de mariage.

³ <http://www.statcan.gc.ca/subjects-sujets/standard-norme/naics-scian/2012/introduction-fra.htm>

Les catégories du SCIAN qui traduisent le mieux une portion de la communauté de la géomatique sont les suivantes : i) Services de prospection et de levé géophysiques (SCIAN 541360); ii) Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques) (SCIAN 541370). Pour ces catégories, il est possible d'obtenir des données économiques auprès de Statistique Canada. Plus précisément, la base de données Structure des industries canadiennes fournit de l'information sur le nombre d'établissements et le niveau d'emploi par province.

Dans le cadre de la présente étude, des efforts considérables ont été déployés pour augmenter les données accessibles au public qui sont disponibles dans ces deux catégories du SCIAN en montant une base de données des sociétés canadiennes de géomatique sur tous les aspects du secteur, dont les services de conseil en environnement et en ingénierie, les technologies de l'information, la télédétection, le positionnement et la navigation et les systèmes d'information géospatiale.

La base de données est alimentée par de nombreuses sources :

- base de données Réseau des entreprises canadiennes d'Industrie Canada;
- listes d'entreprises provenant de corporations professionnelles partout au Canada concernant l'arpentage et l'ingénierie;
- base de données Local IDEAs de l'Innovation Policy Lab de la Munk School of Global Affairs.

Grâce à de telles sources, il est possible d'obtenir des données sur le nombre d'entreprises, la répartition régionale de celles-ci, leurs secteurs d'activité, leur âge, le nombre d'emplois et leurs revenus.

3.2 Avantages économiques de l'utilisation d'information géospatiale

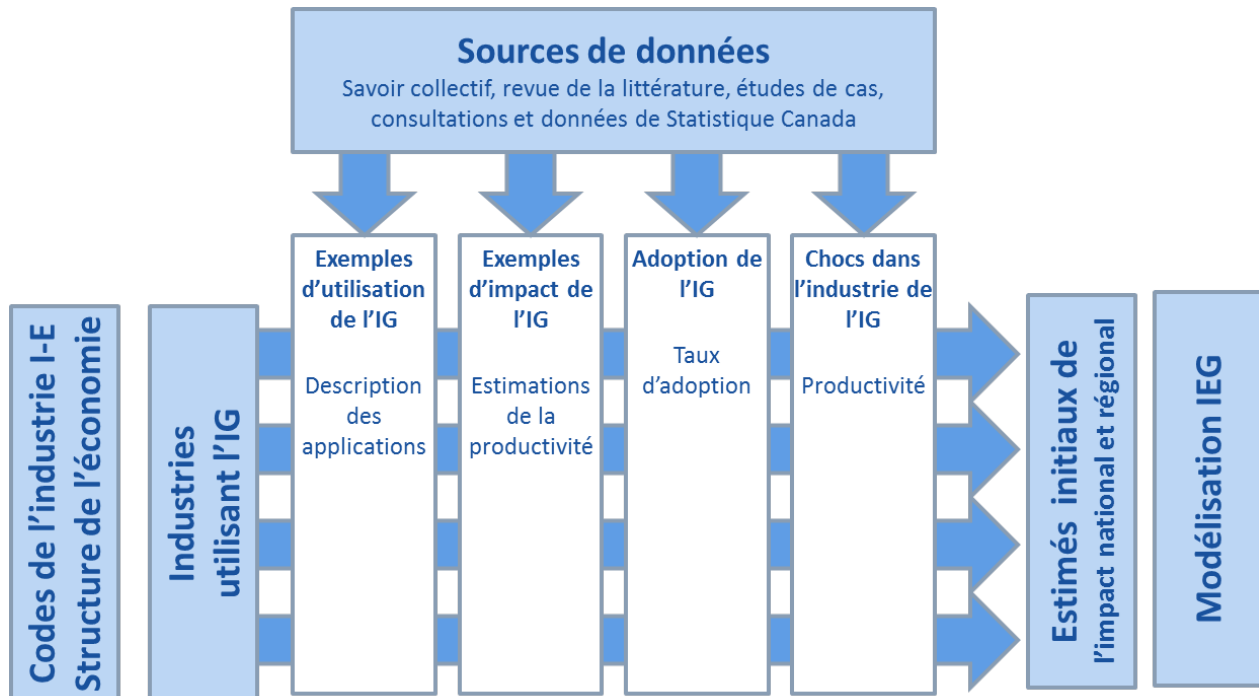
3.2.1 Approche de modélisation

Les avantages économiques tirés de l'utilisation d'IG ont été définis à l'aide d'un modèle informatique d'équilibre général (IEG) de l'économie. L'approche formule les hypothèses suivantes :

- les avantages qui seront mesurés sont ceux découlant de l'utilisation de technologies géospatiales modernes;
- cette utilisation a comme impact d'accroître la productivité des utilisateurs;
- la hausse de la productivité est mesurée en tant que hausse du PIB.

La Figure 5 donne un aperçu de l'approche.

Figure 5 : Approche de modélisation de l'utilisation de l'information géospatiale



Les étapes de l'approche sont les suivantes :

1. Structure de l'économie – La structure de l'économie canadienne est en fait celle utilisée par Statistique Canada pour ses tableaux intrants-extrants (I-E) avec l'économie divisée en 234 industries. Cette structure est semblable à celle des codes du SCIAN abordée précédemment (voir la Section 3.1); il y a une correspondance entre les deux.
2. Industries utilisant l'IG – Ce ne sont pas toutes les industries de l'économie qui utilisent activement l'IG. Seules les 60 industries qui profitent considérablement de l'utilisation de l'IG ont été incluses dans l'analyse subséquente.
3. Exemples d'utilisation de l'IG – En consultant l'analyse de la littérature, les consultations et les études de cas, il a été possible d'obtenir des exemples de la façon dont les différentes industries utilisent l'IG. Une liste de ces exemples se trouve à l'Annexe A, tandis que des descriptions plus détaillées sont données dans le Rapport des résultats de l'ACSCG. Les profils d'études de cas sélectionnés sont disponibles à l'Annexe D.
4. Exemples d'impact de l'IG – On assume que l'impact de l'utilisation de l'IG passe par des améliorations sur le plan de la productivité. En fonction des exemples précédemment cités d'utilisation de l'IG et d'autres données tirées de la littérature, des consultations et des études de cas, il a été possible de produire des estimations des améliorations à la productivité que les utilisateurs ont connues. Ce point est abordé à l'Annexe C.

5. Adoption de l'IG – Les améliorations de la productivité que les utilisateurs ont connues dépendent de la mesure dans laquelle ils ont adopté les technologies pertinentes; par conséquent, l'adoption n'est pas homogène dans l'ensemble d'une même industrie. Ainsi, les effets sur la productivité variaient chez les adopteurs précoces, la majorité et chez les adopteurs tardifs de chaque industrie⁴.
6. Chocs dans l'industrie de l'IG – L'impact de l'IG sur une industrie est en fait le produit de l'estimation de la productivité par l'estimation de l'adoption. Dans certaines industries, seule une portion de l'industrie, telle qu'elle est définie dans la structure de l'industrie, utilise de l'IG. Cet aspect est représenté par une donnée d'« applicabilité de l'industrie ». Ces incidences sur la productivité s'appellent « chocs » sur l'économie en modélisation économique. Les données s'appliquant à chaque industrie sont présentées à l'Annexe B.
7. Estimations initiales de l'impact – À l'aide des chocs de productivité mesurés et des données statiques sur le PIB de l'industrie, il a été possible de produire une estimation initiale de l'incidence économique de l'utilisation d'IG dans l'économie canadienne.
8. Modélisation IEG – Finalement, les chocs de productivité ont été consignés dans le modèle IEG. Les résultats se trouvent aux Chapitres 5 et 7.

Les sections suivantes présentent plus en détail le processus d'établissement des chocs dans l'industrie et du modèle IEG.

3.2.2 Chocs dans l'industrie

Les chocs dans l'industrie ont été calculés à partir de trois sources :

- études de cas;
- consultations de dirigeants de l'industrie qui connaissent bien leur secteur d'activités;
- analyse d'études comparables réalisées à l'étranger, principalement de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande, du Danemark, du R.-U. et de l'Union européenne.

Quatorze études de cas ont été réalisées pour obtenir des données pour la modélisation économique de la présente étude, comme l'indique le Tableau 2. Elles ont surtout servi à vérifier l'application, les avantages quantitatifs et qualitatifs et les coûts de l'IG numérique dans divers secteurs comptant des utilisateurs d'IG.

⁴ La segmentation de l'adoption de l'information géospatiale se fonde sur le travail d'Everett Rogers. Rogers définissait comme suit les catégories d'adopteurs : adopteurs novateurs (2,5 pour cent), adopteurs précoces (13,5 pour cent), majorité précoce (34 pour cent), majorité tardive (34 pour cent) et adopteurs tardifs (16 pour cent). Nous avons simplifié ces notions pour en faire trois catégories. Voir Rogers, *Diffusion of Innovations*, 3^e édition, 1983.

Tableau 2 : Secteurs des études de cas

Secteur
1. Sans but lucratif
2. Ressources renouvelables (deux études de cas)
3. Ressources non renouvelables
4. Architecture, génie et construction
5. Santé
6. Services publics
7. Gouvernement fédéral
8. Administration municipale
9. Sécurité et sûreté
10. Terres et propriétés
11. Agriculture
12. Vente de détail et commerce
13. Services financiers

La recherche a examiné trois scénarios :

1. Cas de référence – la situation actuelle.
2. Cas 1 – la situation qui aurait pu survenir sans technologies de l'IG modernes.
3. Cas 2 – la situation qui aurait pu survenir si des systèmes d'IG modernes avaient été développés sans que l'on donne accès à des données ouvertes.

Pour le Cas 1, les technologies d'IG modernes sont celles qui ont été développées depuis environ les années 1980, comme les technologies de SIG et de GPS et la télédétection. Évidemment, l'IG existe depuis des temps lointains, par exemple sous la forme de cartes sur papier.

Pour le Cas 2, les études de cas et les consultations visaient à obtenir des avis sur les résultats que l'on aurait pu obtenir si aucune donnée ouverte n'était disponible. Cette question s'est avérée difficile pour certaines industries, comme les secteurs de la foresterie et de l'eau, où les systèmes géospatiaux font vraiment partie intégrante des opérations que les gestionnaires de l'industrie ont souvent de la difficulté à envisager de mener à bien leurs activités sans recourir à de tels systèmes. L'information géospatiale fait tellement partie intégrante de leurs activités qu'il faudrait soit que les gestionnaires produisent les données eux-mêmes ou qu'ils achètent des données auprès de fournisseurs du secteur privé.

Les résultats de ces consultations et de l'analyse sont résumés à l'Annexe B. Le tableau montre que l'incidence directe des données ouvertes sur les chocs de productivité se chiffre entre 0 et 10 pour cent pour les secteurs estimés.

Ces chocs ont ensuite été entrés dans le modèle IEG d'ACIL Allen (Tasman Global) pour estimer l'impact sur les agrégats économiques généraux, comme le PIB, les revenus et le commerce. Le modèle est décrit dans la section suivante, et les résultats sont traités aux Chapitres 5 et 7.

3.2.3 Modèle IEG

L'incidence que l'IG et les données ouvertes ont eue sur l'économie canadienne a été estimée à l'aide d'un modèle informatique d'équilibre général (IEG), Tasman Global. Tasman Global est un vaste modèle IEG dynamique de l'économie mondiale qui a été développé à l'interne par ACIL Allen Consulting. Tasman Global est un outil qui permet d'effectuer une analyse de l'impact économique à l'échelle de la région, de l'État, du pays et du monde.

Les modèles IEG comme Tasman Global reproduisent le fonctionnement de l'économie grâce à un système d'équations comportementales et comptables interdépendantes qui sont rattachées à une base de données sur les intrants et les extrants. Ces modèles permettent de représenter l'économie dans son ensemble, dans un contexte commercial national et international, à l'aide d'une « approche ascendante »; ils commencent par des marchés, des producteurs et des consommateurs pris individuellement puis montent le système suivant les demandes et la production de chaque composante. Si l'on applique un choc économique au modèle, comme une hausse dans la productivité d'un secteur, chaque marché s'ajuste pour atteindre un nouvel équilibre selon l'ensemble de paramètres comportementaux⁵ qui sont soutenus par la théorie économique.

En plus de reconnaître les liens qui existent entre les industries d'une économie, les modèles IEG reconnaissent aussi les contraintes économiques. Par exemple, une hausse de la demande de main-d'œuvre peut accroître les salaires réels en situation de plein emploi⁶.

L'un des avantages clés des modèles IEG est qu'ils tiennent compte des incidences tant directes qu'indirectes des changements économiques tout en prenant en compte les contraintes économiques. Par exemple, Tasman Global note l'expansion de l'activité économique qui découle d'un investissement et, parallèlement, tient compte des contraintes avec lesquelles une économie doit composer au niveau de la disponibilité de la main-d'œuvre, des capitaux et

⁵ Un exemple de paramètre comportemental est l'élasticité-prix de la demande – la réaction de la demande de produits de base à un changement dans le prix de ce produit de base. Chacun de ces marchés, par exemple le marché d'un produit de base ou facteur, tel que la main-d'œuvre ou la terre ou le marché des biens d'investissement, est ensuite relié par les flux commerciaux et d'investissement.

⁶ Par défaut, Tasman Global assume que les changements économiques ne font pas augmenter le chômage au-delà de ce qu'il est convenu d'appeler le taux naturel de chômage à long terme. On assume que toute variation dans la demande de main-d'œuvre sera compensée par des changements dans les salaires réels assez importants pour empêcher l'éclosion du chômage au-delà du taux naturel. On parle alors d'une « hypothèse de plein emploi ». Cette hypothèse peut être assouplie à court ou à moyen terme.

d'autres intrants. Les modèles IEG ont également comme principal avantage qu'ils consignent un large éventail d'incidences économiques d'une vaste gamme d'industries dans un seul cadre uniforme qui permet une évaluation rigoureuse d'une diversité de scénarios de mise en œuvre de politiques.

Pour pouvoir évaluer les incidences d'une technologie, d'un projet ou d'une politique sur l'économie canadienne, on évalue couramment une fourchette de variables macroéconomiques clés, dont les suivantes :

- *Produit intérieur brut (PIB)* — permet de mesurer l'activité économique du Canada. Le PIB est la somme de la consommation, des dépenses du gouvernement, des investissements et des exportations nettes. Par conséquent, un changement dans le PIB reflète dans une large mesure des changements dans ces variables économiques, surtout les investissements et la consommation.
- *Revenu réel* — même si les changements dans la production économique réelle (PIB) sont des paramètres utiles d'estimation de la mesure dans laquelle la production des économies concernées peut varier, les changements dans le revenu réel d'une région sont plus importants puisqu'ils donnent une indication du changement dans le bien-être économique des résidents d'une région. En effet, il est possible que la production économique réelle augmente sans qu'il n'y ait de changements, potentiellement négatifs, dans le revenu réel. Les changements dans le revenu réel à l'échelle nationale sont synonymes du revenu national brut disponible réel (RNBD réel) couramment signalé par des organismes nationaux de statistiques.

Dans les modèles mondiaux IEG, le changement dans le revenu réel équivaut mathématiquement à la mesure de la *variation équivalente* du changement dans le bien-être et fournit une évaluation monétaire de l'effet du bien-être découlant d'un changement dans l'économie.

- *Emploi* — Les estimations de l'emploi se fondent sur les élasticités standard du modèle IEG et sur des fonctions de participation/chômage qui ne sont que partiellement flexibles lorsque surviennent des changements dans l'activité économique par rapport au cas de référence. La croissance de l'emploi est amoindrie par le fait que les employés ne sont pas tous mobiles et que l'immigration est limitée. Un marché de l'emploi entièrement flexible aurait une incidence beaucoup plus grande sur l'emploi.
- *Consommation* — représente habituellement le volet le plus important du PIB et mesure les dépenses de consommation privée. Cette variable est un indicateur du niveau de vie. Une hausse de la consommation privée indique une hausse du bien-être de la population canadienne.

- *Investissement* — constitue une autre composante du PIB qui mesure la demande en capitaux d'entreprises privées et d'individus, notamment des manufactures, de la machinerie, des logiciels informatiques, etc. Cette variable est un indicateur de la future capacité de production de l'économie canadienne.
- *Balance commerciale* — donne un aperçu de la relation entre les importations et les exportations. On parle d'un bilan positif ou d'un excédent commercial si l'on exporte davantage que l'on importe; un bilan négatif s'appelle aussi déficit commercial.
- *Termes de l'échange* — représentent la relation entre les prix moyens des exportations et des importations. Il s'agit d'une mesure utile puisque les changements dans les prix relatifs des exportations et des importations canadiennes ont une incidence sur le pouvoir d'achat du pays et, par le fait même, sur les revenus nationaux réels. Si le prix des exportations augmente plus rapidement que le prix des importations, le pouvoir d'achat d'un produit de l'économie augmentera et permettra aux résidents d'acheter davantage d'importations pour le même niveau de produit – ce qui augmentera par le fait même le bien-être de la population. Les termes de l'échange sont une importante mesure puisque les biens et les services qui composent les exportations d'un pays sont habituellement assez différents de ceux qui composent ses importations.
- *Imposition* — mesure de l'impact du changement dans l'industrie sur les revenus du gouvernement.

3.2.4 Modifications à la base de données pour l'économie canadienne

À la base du modèle Tasman Global se trouve une base de données qui contient des détails sur les secteurs et les régions. Ce modèle se fonde sur les bases de données économiques mondiales les plus récentes produites par GTAP⁷ (version 8.1); cette base de données compte une série cohérente à l'échelle mondiale de tableaux intrants-extrants et de matrices de comptabilité sociale sur 129 régions pour 2007. Cette information jette les bases de la base de données Tasman Global, qui offre une désagrégation sectorielle plus poussée, qui procure des économies internationales supplémentaires et qui met beaucoup l'accent sur les économies régionales.

Pour la présente analyse, la composante de la base de données canadienne a été subdivisée en six régions :

1. Atlantique (soit Terre-Neuve-et-Labrador, l'Île-du-Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick);
2. Québec;

⁷ La base de données Global Trade Analysis Project (GTAP) est parfaitement documenté, accessible à tous et de portée mondiale. Elle contient des renseignements complets sur les échanges bilatéraux, des données sur les transports et de l'information sur les liens de protection entre les régions pour tous les produits de base couverts par le GTAP. Le modèle GTAP a été conçu au Centre for Global Trade Analysis, Purdue University, États-Unis. Il s'agit de la base de données de ce genre la plus à jour et la plus détaillée au monde.

3. Ontario;
4. Prairies (soit le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta);
5. Colombie-Britannique;
6. Nord (soit le Yukon, les Territoires du Nord-Ouest et le Nunavut).

La désagrégation s'est faite au moyen de données détaillées sur l'emploi et la valeur ajoutée brute par industrie et par province dont dispose Statistique Canada ainsi qu'à l'aide de renseignements supplémentaires provenant d'autorités provinciales et de rapports de l'industrie. Dans le cadre de la désagrégation, un éventail de secteurs de services a également été subdivisé pour qu'il concorde avec le SCIAN (au niveau des codes à deux chiffres) utilisé par Statistique Canada (voir le Tableau 3).

Tableau 3 : Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN), Canada, 2012

Code	Secteur
<u>11</u>	Agriculture, foresterie, pêche et chasse
<u>21</u>	Industries extractives et extraction pétrolière et gazière
<u>22</u>	Services publics
<u>23</u>	Travaux de construction
<u>31-33</u>	Fabrication
<u>41</u>	Commerce de gros
<u>44-45</u>	Commerce de détail
<u>48-49</u>	Transport et entreposage
<u>51</u>	Industrie de l'information et industrie culturelle
<u>52</u>	Finance et assurances
<u>53</u>	Secteur immobilier et location
<u>54</u>	Services professionnels, scientifiques et techniques
<u>55</u>	Gestion d'entreprises et d'entreprises
<u>56</u>	Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement
<u>61</u>	Services d'éducation
<u>62</u>	Soins de santé et assistance sociale
<u>71</u>	Arts, spectacles et loisirs
<u>72</u>	Services d'hébergement et de restauration
<u>81</u>	Autres services (sauf les administrations publiques)
<u>91</u>	Administration publique

Remarque : La définition détaillée de chaque secteur se trouve à

http://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVDPPage1&db=imdb&dis=2&adm=8&TVD=118464

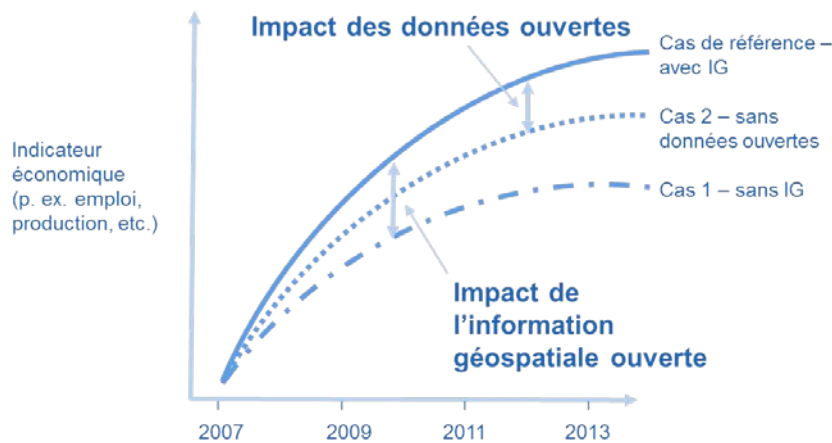
Source : Statistique Canada.

Les changements observés par le passé dans les variables macroéconomiques principales, de la production de l'industrie, démographiques et celles de la valeur ajoutée de l'industrie ont également été intégrés pour démontrer les progrès que l'économie canadienne a connus avec le temps pour arriver à sa situation actuelle. Grâce à ces mises à jour, le modèle est le reflet le plus exact possible de l'économie canadienne au niveau des provinces.

3.2.5 Description du scénario

Dans l'analyse IEG, les résultats d'une simulation de politiques sont consignés sous la forme d'écart par rapport au cas de référence courant (voir la Figure 6). Pour éliminer l'incidence de la fluctuation de la valeur nominale dans les résultats, les variables économiques, comme le changement dans le PIB, sont présentées sous la forme d'écart par rapport à leurs valeurs réelles et non nominales.

Figure 6 : Exemple stylisé d'estimation de l'incidence de l'information géospatiale et des données ouvertes



Dans la présente étude, le cas de référence (*avec IG*) décrit en fait la situation de la croissance économique du Canada selon les données historiques (notamment en incluant l'adoption et l'utilisation de l'IG). Ce cas est ensuite comparé à deux autres cas :

1. Sans IG (Cas 1) — scénario qui n'a pas permis d'obtenir les avantages quantifiables de la productivité définis à partir de chaque composante de l'utilisation de l'IG. La différence entre ce scénario et le cas de référence donne une estimation des avantages économiques que l'IG a eus sur l'économie canadienne à ce jour.
2. Avec IG mais sans données ouvertes (Cas 2) — scénario qui n'a pas permis d'obtenir les avantages quantifiables de la productivité définis par suite de l'utilisation de données ouvertes. La différence entre ce scénario et le cas de référence donne une estimation des avantages économiques que les données ouvertes ont eus sur l'économie canadienne à ce jour.

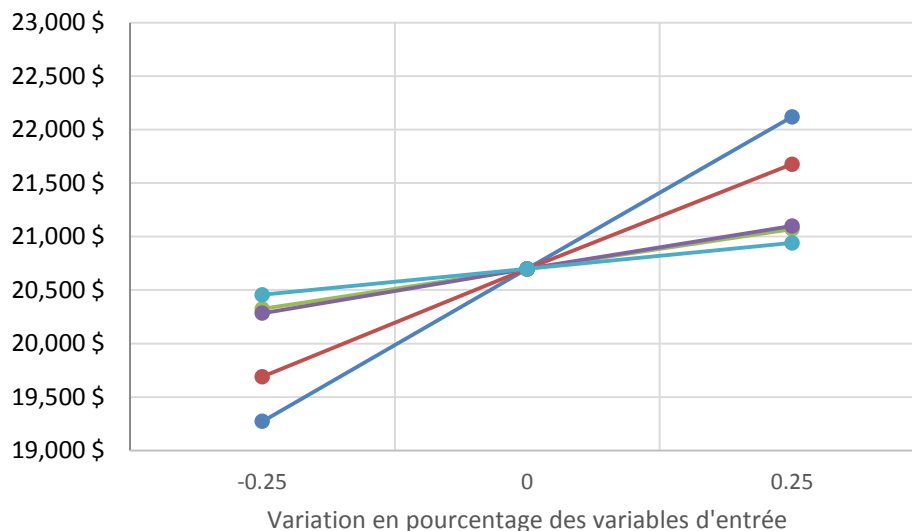
En comparant la différence entre le Cas 1 et le Cas 2, il est possible d'estimer l'incidence des données ouvertes.

3.2.6 Analyse de sensibilité

En ce qui a trait aux estimations des paramètres d'entrée de la modélisation économique, le niveau d'incertitude est raisonnable. Afin de pouvoir évaluer l'incidence de cette incertitude, on a procédé à une analyse de sensibilité par la méthode de Monte-Carlo⁸. Les mesures suivantes ont été prises :

1. La version du modèle se composant d'un simple tableau a été analysée pour déterminer les cinq variables d'entrée qui ont eu le plus d'incidence sur les résultats. Il s'agit des variables suivantes :
 - pétrole et gaz classiques et non classiques;
 - services d'architecture et services de génie connexes;
 - autres services municipaux;
 - extraction minière;
 - services de soutien pour l'exploitation du pétrole et des mines.
2. Le modèle IEG complet a été exécuté à dix reprises; pour chaque passage, on a modifié chacune des cinq variables d'entrée qui ont été désignées à l'étape précédente de plus ou moins 25 % en les prenant individuellement. Les résultats démontrent que le modèle est linéaire; autrement dit, il existe une relation linéaire entre les changements dans les paramètres d'entrée et les changements dans la production.

Figure 7 : Linéarité du modèle IEG



⁸ La simulation de Monte-Carlo est une méthode d'analyse de l'incertitude à l'intérieur d'un modèle en vertu duquel on assigne à des variables d'entrée des distributions de probabilités; le modèle est exécuté des milliers de fois à l'aide de valeurs précises pour chaque paramètre d'entrée déterminé par un échantillon tiré chaque fois des distributions de probabilités. Le total des résultats forme une distribution de probabilités décrivant l'incertitude de la réponse.

3. Des distributions normales de probabilités ont été assignées aux cinq paramètres d'entrée de manière à ce que plus ou moins 25 % de la valeur représente 90 % de l'incertitude.
4. Une simulation de Monte-Carlo a été effectuée à l'aide des distributions de probabilités à cinq variables d'entrée définies à l'Étape 3 et d'une interpolation/extrapolation des résultats du modèle IEG obtenus à l'Étape 2. Cette approche est valide en raison de la linéarité du modèle démontrée à l'Étape 2.

Les résultats de l'analyse de sensibilité se trouvent à la Section 5.2.1.

3.3 Autres avantages tirés de l'utilisation d'information géospatiale

Les avantages tirés de l'utilisation d'IG que l'on ne peut facilement décrire en termes économiques ont été examinés au moyen de descriptions qualitatives. En voici des exemples :

Avantages pour la qualité de vie de la population canadienne – Une IG de qualité améliore la qualité de vie de la population canadienne de nombreuses façons. Avec la prestation de produits et de services nouveaux ou améliorés, les consommateurs auront droit à davantage de fonctions et à des produits plus pratiques. Une information de meilleure qualité mène à une meilleure planification et administration au sein de la fonction publique, ce qui profite à l'ensemble de la population canadienne. Les données géospatiales, comme les cartes routières et les cartes de navigation, sont un élément important de bon nombre d'activités de loisirs, comme la navigation, les randonnées pédestres et le tourisme.

Avantages pour la souveraineté du Canada – Il est essentiel de pouvoir compter sur une IG de qualité pour pouvoir définir le Canada et établir sa souveraineté. Notre géographie joue un rôle important dans la définition de notre identité nationale. Il est primordial de définir nos frontières pour pouvoir établir notre souveraineté, surtout dans le Nord et au large des côtes. L'information géospatiale est une composante essentielle des opérations militaires et de la défense du Canada. Elle joue aussi un rôle important dans les activités de négociation à des fins de revendication des terres autochtones.

Avantages pour la santé et la sécurité de la population canadienne – Une IG de qualité contribue à protéger la santé et la sécurité de la population canadienne. Par exemple, il s'agit d'un volet important des activités de recherche et de sauvetage. L'information géospatiale est utilisée dans les opérations d'atténuation, de prévention, d'intervention et de secours dans le cadre de catastrophes telles que des inondations, des déversements de pétrole sur terre et dans l'eau et des feux de forêt. Elle sert également aux interventions d'urgence des services d'ambulance, de police et d'incendie. Par exemple, les besoins en services d'urgence 911 font partie des principaux facteurs qui requièrent des bases de données sur le réseau routier et les

adresses. L'information géospatiale est également utilisée en épidémiologie pour suivre les enjeux à plus long terme touchant la santé et y réagir.

Avantages pour l'environnement – Il est indispensable de pouvoir compter sur une IG de qualité pour comprendre et protéger l'environnement. L'information géospatiale est utilisée dans la recherche et dans les activités de réglementation et de défense des intérêts. Elle permet de définir, de mesurer et de surveiller l'environnement.

Le Chapitre 6 présente d'autres avantages découlant de l'utilisation d'IG.

4. Industrie de la géomatique

Le présent chapitre examine diverses mesures prises par l'industrie canadienne de la géomatique. La Section 4.1 commence par un résumé de la chaîne de valeur de l'IG qui a été présentée dans le Rapport des résultats de l'Analyse de la conjoncture du secteur canadien de la géomatique (ACSCG). Le résumé est suivi d'un bref examen du terme « géomatique » et de son acception dans l'industrie de la géomatique. Les sections suivantes examinent différents paramètres de l'industrie : nombre de sociétés, revenus, activités, répartition régionale, taille, âge et taux de survie. Ces résultats sont résumés au Tableau 4.

Tableau 4 : Synthèse de l'industrie canadienne de la géomatique

Identité	21 % des entreprises qui fournissent des produits ou services de géomatique s'identifient en utilisant le terme « géomatique ».					
Nombre d'établissements	2 454					
Répartition régionale des établissements	C.-B.	Prairies	Ontario	Québec	Atlantique	Nord
	17 %	22 %	30 %	19 %	11 %	1 %
Répartition régionale des emplois	C.-B.	Prairies	Ontario	Québec	Atlantique	Nord
	7 %	41 %	17 %	25 %	10 %	0 %
Revenus des établissements	83 % inférieur à 10 millions de dollars.					
Nombre d'emplois dans les établissements	83 % en dessous de 100 employés.					
Âge	69 % ont été formés dans les années 1970, 1980 et 1990; 13 % avant et 18 % après.					

4.1 Chaîne de valeur de l'information géospatiale

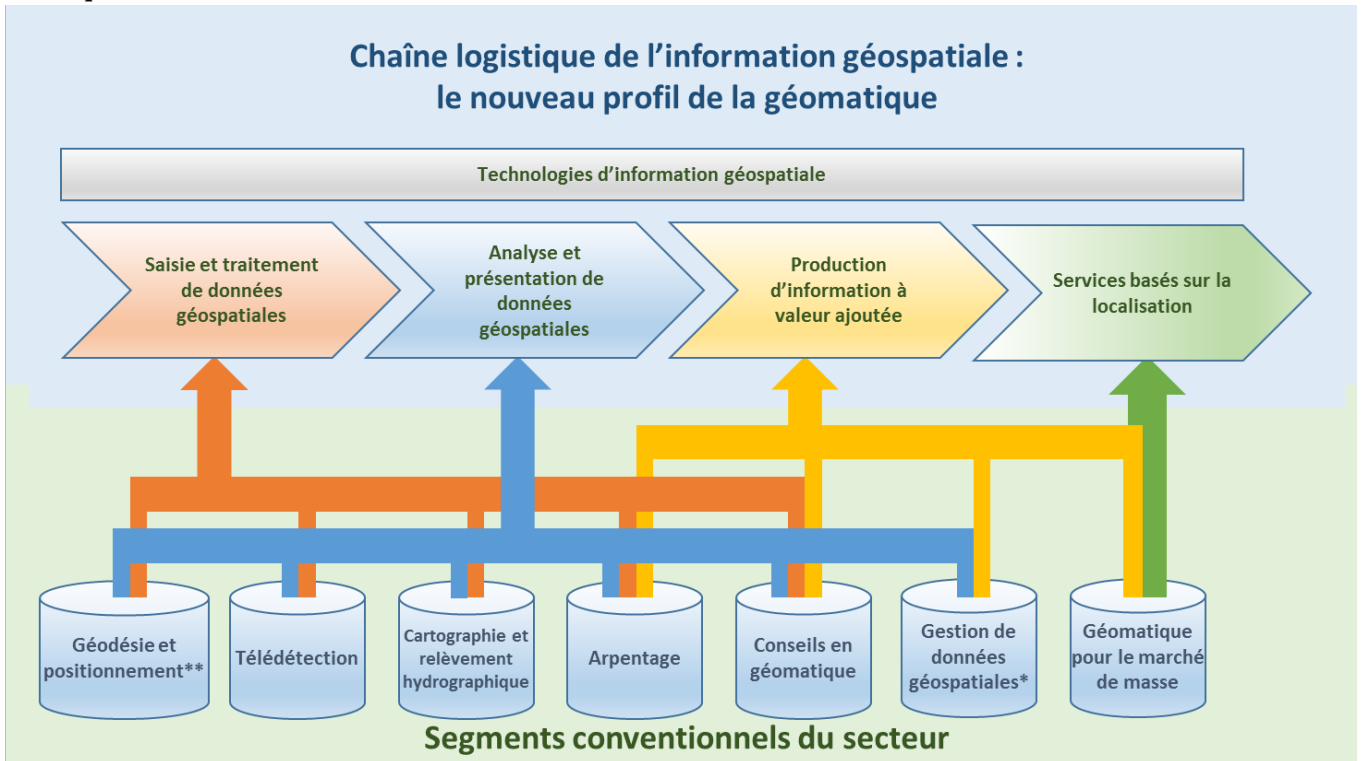
Le Rapport sur les conclusions de l'ACSCG a présenté une nouvelle segmentation du secteur de l'IG respectant la chaîne de valeur de l'IG moderne, telle qu'elle est définie ci-après et illustrée à la Figure 8. La figure illustre également dans ce modèle de chaîne de valeur les segments classiques de l'industrie qui ont été utilisés dans des études antérieures sur l'industrie de la géomatique.

Dans chaque portion subséquente des quatre premiers composants de la chaîne ou du segment du secteur, de la valeur s'ajoute; le cinquième composant chevauche les autres composants, ce qui fournit les outils essentiels à la production des produits et des services.

- Saisie et traitement de l'IG – ce segment englobe les activités de collecte de données au moyen de l'arpentage, du GNSS et des technologies hydrographiques, d'imagerie

aérienne et satellitaire ainsi que le traitement de telles données qui seront ensuite utilisées dans les technologies d'analyse et de présentation de données.

Figure 8 : Relation entre la chaîne de valeur de l'IG moderne et les segments classiques de l'industrie de la géomatique



** comprend l'utilisation de tous les systèmes mondiaux de navigation par satellite

* comprend les systèmes d'information géographique

- Analyse et présentation de l'IG – ce segment se rapporte aux activités d'analyse de données à l'aide de technologies de SIG, de photogrammétrie et d'analyse de cartes et d'images pour produire des rapports normalisés ou personnalisés, des plans, des cartes ou des graphiques ainsi qu'à la présentation d'extraits tels que des produits et des services géospatiaux sur support électronique ou papier.
- Production d'information à valeur ajoutée – ce segment comprend l'intégration de l'IG à d'autres types d'information (p. ex. ressources, démographie, statut socioéconomique, etc.) afin de développer des produits et des services à valeur ajoutée qui contribueront à étayer le processus décisionnel et à améliorer le rendement organisationnel dans les organisations.
- Services axés sur la localisation – ce segment comprend une gamme croissante à la fois de services Internet qui utilisent l'IG pour aider les utilisateurs à localiser des destinations et des entreprises (p. ex. Google Earth et Maps, Windows Bing, Mapquest, etc.), que l'on appelle parfois la géomatique à grand déploiement, et d'une variété de services destinés

aux utilisateurs d'appareils mobiles, y compris la publicité, la facturation, l'information, le suivi et la sécurité.

- Technologies d'IG – cette section englobe la production et la distribution de logiciels et d'équipement utilisés pour la saisie, le traitement, l'analyse et la présentation de l'IG ainsi que la production d'information à valeur ajoutée.

L'analyse de l'industrie de la géomatique qui suit utilise à la fois la segmentation de l'industrie classique (arpentage et cartographie, GPS, SIG, télédétection, etc.) et la segmentation de la chaîne de valeur (saisie et traitement de données géospatiales, analyse et présentation de données géospatiales, produits et services d'information intégrés, solutions fondées sur la localisation et technologies d'IG) selon le cas.

Il faut noter que la présente analyse de l'industrie canadienne de la géomatique a été entravée par deux facteurs :

- Conformément à ce qui a été mentionné précédemment, la géomatique n'est pas une industrie reconnue dans la ventilation de l'économie employée par Statistique Canada; la mesure de l'industrie à l'aide de cette source d'information nécessite donc des efforts continus.
- Il n'a pas été possible de mener une enquête sur l'industrie de la géomatique au Canada pour obtenir des statistiques sur l'industrie. Par conséquent, la présente étude compte sur des statistiques provenant de tierces parties. Plus précisément, il n'existe pas de statistiques sur les marchés, la croissance de l'industrie, les dépenses en recherche et développement et les enjeux touchant les ressources humaines.

4.2 Identité de la géomatique

Une étude⁹ de 2001 a observé que bon nombre d'acteurs composant le secteur de la géomatique n'estimaient pas faire partie d'un tout plus vaste. À cette époque, seulement environ 8 % des entreprises de « géomatique » incluses dans la base de données Réseau des entreprises canadiennes d'Industrie Canada mentionnaient le mot géomatique dans leurs descriptions. Aujourd'hui, 13 ans plus tard, cette proportion est passée à 21 %.

Bon nombre d'entreprises fournissant des produits et des services de géomatique estiment plutôt qu'elles font partie d'autres industries, comme les technologies de l'information et les services de conseil en ingénierie et en environnement. Par exemple, le Tableau 5 présente une ventilation

⁹ Hickling Arthurs Low. *Geomatics Sector Human Resources Study*, étude préparée pour le Conseil canadien des Arpenteurs-Géomètres, l'Association canadienne des sciences géomatiques et l'Association canadienne des entreprises de géomatique, 2001.

selon les principaux codes du SCIAN consignés le plus fréquemment par les entreprises de géomatique dans la base de données Réseau des entreprises canadiennes.

Tableau 5 : Principaux codes du SCIAN consignés le plus fréquemment par les entreprises de géomatique

Industries contenues dans le SCIAN	Pourcentage d'entreprises de géomatique indiquant qu'il s'agit de son industrie primaire
Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)	23 %
Services de conseils (y compris en environnement)	16 %
Systèmes informatiques	12 %
Services de génie	11 %
Services de prospection et de levés géophysiques	9 %
Fabrication de matériel informatique	7 %

4.3 Nombre d'établissements

La présente étude a ciblé 2 454 établissements du secteur privé¹⁰ offrant des produits et des services de géomatique au Canada¹¹. On estime que le nombre total d'emplois dans ces établissements équivaut à 115 054 personnes (même si ces personnes n'occupent pas toutes un poste en géomatique) et que ces emplois contribuent à hauteur de 2,3 milliards de dollars au PIB du Canada (soit 0,15 % de l'économie).

De nos jours, le nombre d'établissements est de 15 % supérieur à l'estimation de 2 143 établissements de géomatique présentée dans l'étude de 2001 et de 11 % supérieur à l'estimation de 2 221 établissements contenue dans une étude de 2004¹². Cela représente un taux annuel d'expansion de 1 %. Pendant ces années, deux tendances divergentes se sont confrontées : 1) la géomatique en tant que domaine a prospéré et bon nombre de nouvelles applications d'IG ont été développées; 2) l'industrie s'est regroupée, surtout dans le domaine de l'arpentage.

¹⁰ Statistique Canada définit le terme établissement comme suit : « ... le niveau où les données comptables nécessaires pour mesurer la production sont disponibles (intrants principaux, recettes, salaires et rémunération). En tant qu'unité statistique, l'établissement est l'unité de production la plus homogène pour laquelle la firme tient des documents comptables desquels peuvent être tirées des données sur la valeur brute de la production (ventes totales ou expéditions, et stocks), le coût des matières premières et des services ainsi que la main-d'œuvre et le capital utilisés dans la production. » Pour le présent exercice, un établissement est plus ou moins synonyme d'un emplacement. Par conséquent, une société peut compter plusieurs établissements. Toutefois, la plupart des sociétés de géomatique ne comptent qu'un seul emplacement.

¹¹ Près de 1 800 de ces établissements se livrent à des activités d'arpentage et de cartographie, ce qui se compare favorablement à la donnée de Statistique Canada qui est 1 883. Voir la Section 4.6.

¹² Statistique Canada. *Résultats de l'Enquête sur le secteur de la géomatique de 2004, 2006.*

4.4 Répartition par région

Le Tableau 6 montre la répartition régionale de l'industrie de la géomatique par nombre d'établissements et le Tableau 7 la répartition par emplois. La comparaison des deux tableaux indique que les entreprises sont en moyenne plus grandes dans les Prairies; le Québec arrive deuxième.

Tableau 6 : Répartition des établissements par région

Région	Répartition des établissements
C.-B.	17 %
Prairies	22 %
Ontario	30 %
Québec	19 %
Atlantique	11 %
Nord	1 %

Tableau 7 : Répartition des emplois par région

Région	Répartition des emplois
C.-B.	7 %
Prairies	41 %
Ontario	17 %
Québec	25 %
Atlantique	10 %
Nord	0 %

4.5 Revenus des établissements

Le Tableau 8 montre la répartition des revenus par établissement. La plupart des établissements se trouvent dans la fourchette du 1 à 5 millions de dollars, et seulement 18 % des établissements se situent dans la fourchette supérieure à 10 millions de dollars.

Tableau 8 : Répartition des revenus

Fourchette – revenus	Répartition
De 1 à 99 999 \$	5 %
De 100 000 à 199 999 \$	6 %
De 200 000 à 499 999 \$	13 %
De 500 000 à 999 999 \$	14 %
De 1 000 000 à 4 999 999 \$	33 %

De 5 000 000 à 9 999 999 \$	12 %
De 10 000 000 à 24 999 999 \$	6 %
De 25 000 000 à 49 999 999 \$	6 %
50 000 000 \$ et +	6 %

4.6 Nombre d'emplois dans les établissements

Le Tableau 9 montre la répartition du nombre d'emplois par établissement. La plupart des établissements se trouvent dans la fourchette des 11 à 50 employés, alors que seulement 17 % des établissements comptent plus de 100 employés.

Tableau 9 : Répartition selon la taille des établissements

Fourchette – taille	Répartition
De 1 à 10 employés	33 %
De 11 à 50 employés	41 %
De 51 à 100 employés	9 %
Plus de 100 employés	17 %

Le nombre et la taille des établissements de géomatique ont aussi été analysés plus en détail à l'aide de la base de données Réseau des entreprises canadiennes. Cependant, étant donné que la base de données est ventilée en fonction des codes du SCIAN, cette analyse s'est limitée aux entreprises qui font partie de l'une des deux industries suivantes : i) Services de prospection et de levé géophysiques (SCIAN 541360); ii) Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques) (SCIAN 541370). Il n'est pas possible d'extraire d'autres aspects de l'industrie de la géomatique à partir des données.

La base de données regroupe deux types de localisation : i) avec des employés; ii) catégorie indéterminée¹³. Les emplacements comptant des employés sont ensuite divisés en fonction de leur taille : de 1 à 4 employés; de 5 à 9 employés; de 10 à 19 employés; de 20 à 49 employés; de 50 à 99 employés; de 100 à 199 employés; de 200 à 499 employés; 500 employés et plus.

En décembre 2013, on comptait au total 3 583 établissements d'arpentage et de cartographie, dont 1 883 établissements comptant des employés (voir le Tableau 11). Si l'on avance des hypothèses sur le nombre moyen d'employés dans chaque fourchette de taille, il est possible de

¹³ Les emplacements dans la catégorie « indéterminée » ne tiennent pas de liste de paye mais leur effectif peut se composer d'employés contractuels, des membres de la famille ou des propriétaires de l'entreprise. Puisque le Registre des entreprises ne dispose pas de cette information, ces emplacements sont classés dans la catégorie « indéterminée ». Sont aussi inclus les établissements employeurs qui n'ont pas indiqué d'employés dans les douze derniers mois.

faire une évaluation approximative du nombre d'emplois dans les établissements d'arpentage et de cartographie¹⁴. On obtient un total de 22 504 employés¹⁵ au Canada.

L'examen des versions précédentes de la base de données peut donner une indication de la façon dont l'industrie de l'arpentage et de la cartographie a évolué au fil du temps¹⁶. Le Tableau montre les données de juin 2005. À cette époque, on comptait un total de 3 891 établissements d'arpentage et de cartographie, dont 2 138 établissements comptant des employés. Les données de 2013 représentent une baisse de 12 % par rapport aux données de 2005. En 2005, les établissements comptaient quelque 24 420 employés. En ce qui a trait aux emplois, les données de 2013 représentent une baisse de 8 % par rapport aux données de 2005.

¹⁴ Veuillez noter que Statistique Canada fait la recommandation suivante : « Il faut noter que les tranches d'effectif sont établies à partir des données tirées des retenues sur la paie et qu'elles sont considérées uniquement à titre de variable de stratification de la taille des établissements. Elles sont utilisées notamment pour accroître l'efficacité des échantillons prélevés en vue des enquêtes statistiques. Les tranches d'effectif ne doivent pas être utilisées pour compiler des estimations de l'effectif à l'échelle des industries. » (Voir :

<http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a26?id=5510005&pattern=canadian+business+patterns&p2=-1&tabMode=dataTable&p1=1&retrLang=fra&srchLang=-1&lang=fra.>)

¹⁵ Statistique Canada note ce qui suit : « L'emploi, regroupé en tranches d'effectif, est le plus souvent une estimation du maximum d'employés dans une année. Une estimation de 10 employés peut aussi bien représenter en réalité 10 employés à plein temps, 10 employés à temps partiel ou toute autre combinaison possible. » (Idem)

¹⁶ Veuillez noter que Statistique Canada fait aussi une mise en garde contre ce qui suit : « Le Registre des entreprises de Statistique Canada a changé sa stratégie pour attribuer les codes industriels aux entreprises au cours de l'année 2013, ce qui a entraîné une augmentation du nombre d'entreprises actives apparaissant dans les données de notre produit Structure des industries canadiennes. Par conséquent, ces données ne représentent pas uniquement les changements dans la population des entreprises à travers le temps. Statistique Canada recommande aux utilisateurs de ne pas considérer ces données comme une série chronologique. » (Idem)

Tableau 10 : Établissements de géomatique, nombre et taille, décembre 2013

TAILLE	Services de prospection et de levé géophysiques	Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)	Nombre total d'emplacements	Nombre total d'employés
Total, établissements de toutes les tailles	1 760	1 823	3 583	
Catégorie indéterminée	1 028	672	1 700	
Total, avec des employés	732	1 151	1 883	
De 1 à 4 employés	572	537	1 109	3 327
De 5 à 9 employés	55	261	316	2 212
De 10 à 19 employés	44	184	228	3 420
De 20 à 49 employés	39	133	172	6 020
De 50 à 99 employés	12	25	37	2 775
De 100 à 199 employés	4	9	13	1 950
De 200 à 499 employés	4	2	6	1 800
500 employés et +	2	-	2	1 000
Nombre total d'employés				22 504

Tableau 11 : Établissements de géomatique, nombre et taille, juin 2005

TAILLE	Services de prospection et de levé géophysiques	Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)	Nombre total d'emplacements	Nombre total d'employés
Total, établissements de toutes les tailles	2 265	1 626	3 891	
Catégorie indéterminée	1 195	558	1 753	
Total, avec des employés	1 070	1 068	2 138	
De 1 à 4 employés	766	615	1 381	4 143
De 5 à 9 employés	126	215	341	2 387
De 10 à 19 employés	69	114	183	2 745
De 20 à 49 employés	58	99	157	5 495
De 50 à 99 employés	25	17	42	3 150
De 100 à 199 employés	19	7	26	3 900
De 200 à 499 employés	6	1	7	2 100
500 employés et +	1	-	1	500
Nombre total d'employés				24 420

La Figure 9 montre la répartition des entreprises en fonction de leur taille. Comme pour la plupart des industries au Canada, il s'agit en grande partie de micro-organisations ou de petites entreprises. Cela n'est pas surprenant pour le secteur de l'arpentage et de la cartographie étant donné le nombre élevé de petites entreprises d'arpentage indépendantes. Pour la période allant de 2005 à 2013, il s'agit du segment de la population qui a connu la plus forte baisse, ce qui est le reflet de la diminution dans le nombre d'entreprises d'arpentage en raison d'une demande moindre et du regroupement d'entreprises.

La Figure 10 donne le nombre d'établissements par région. Comme on peut le constater, les services d'arpentage et de cartographie sont concentrés dans les Prairies; les entreprises desservent plus précisément l'industrie du pétrole et du gaz en Alberta. Il s'agit essentiellement de la région qui explique à elle seule la baisse du nombre d'établissements entre 2005 et 2013.

Il faut se rappeler que la présente analyse du nombre et de la taille des établissements s'applique uniquement aux industries de l'arpentage et de la cartographie, comme l'indiquent les deux codes du SCIAN, et qu'elle n'est pas représentative du secteur plus général de la géomatique.

Figure 9 : Nombre d'établissements selon la taille

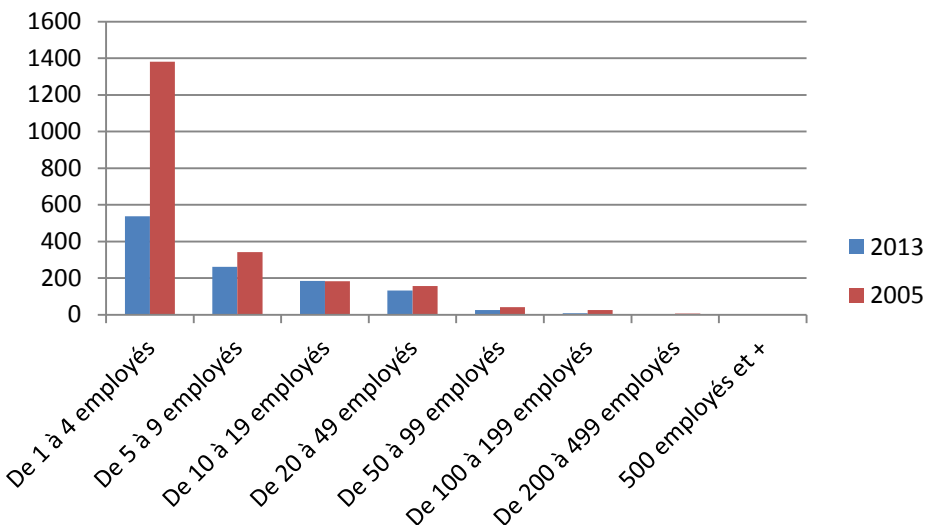
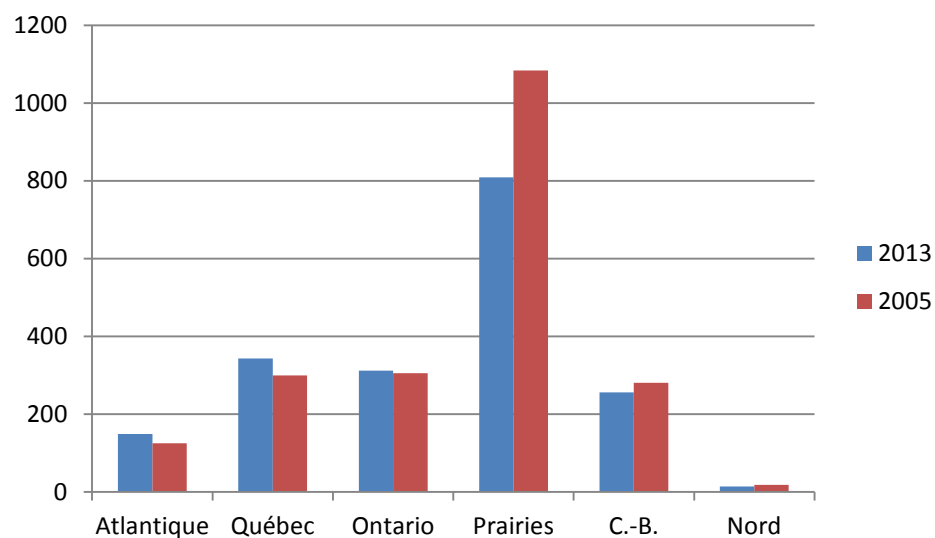


Figure 10 : Nombre d'établissements par région

4.7 Activités

Cette section présente un certain nombre de façons d'examiner la diversité des activités menées par les entreprises de géomatique. Les principales classifications du SCIAN utilisées par les entreprises de géomatique ont été examinées précédemment à la Section 4.2. La base de données Réseau des entreprises canadiennes permet également aux entreprises de signaler leurs activités secondaires. Le Tableau 12 montre la fréquence d'utilisation des codes du SCIAN pour les autres activités d'importance. La liste n'est pas différente de celle dressée pour les principales classifications du SCIAN.

Tableau 12 : Autres industries

Industries du SCIAN	Pourcentage d'entreprises de géomatique indiquant une autre industrie
541370 – Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)	12,97 %
541690 – Autres services de conseils scientifiques et techniques	9,60 %
541360 – Services de prospection et de levé géophysiques	8,64 %
541330 – Services de génie	7,68 %
541510 – Conception de systèmes informatiques et services connexes	6,96 %
541620 – Services de conseils en environnement	5,88 %
541990 – Tous les autres services professionnels, scientifiques et techniques	4,08 %

541710 - Recherche et développement en sciences physiques, en génie et en sciences de la vie	3,00 %
213119 – Autres activités de soutien à l'extraction minière	2,16 %
417320 – Grossistes-distributeurs de composants électroniques, matériel et fournitures de navigation et de communication	1,56 %
213118 – Services relatifs à l'extraction de pétrole et de gaz	1,44 %
334220 – Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil	1,44 %
562910 – Services d'assainissement	1,44 %
541619 – Autres services de conseils en gestion	1,32 %
334512 – Fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux	1,20 %
518210 – Traitement de données, hébergement de données et services connexes	1,08 %

La base de données Réseau des entreprises canadiennes permet aux entreprises d'indiquer leur activité principale. Comme le montre le Tableau 13, un pourcentage élevé d'entreprises de géomatique, soit 82 %, offrent surtout des services, tandis que seulement 18 % des entreprises se concentrent sur la production ou la distribution de produits.

Tableau 13 : Activité principale de l'entreprise

Activité principale de l'entreprise	Pourcentage
Fabricant/transformateur/producteur	13 %
Vente au détail	1 %
Services	82 %
Entreprise commerciale/grossiste/agent et distributeur	4 %

Le Tableau 14 présente la ventilation des produits et des services offerts par les entreprises de géomatique selon les secteurs traditionnels, soit arpentage et cartographie, SIG, GPS et télédétection, et d'autres secteurs (qui couvrent principalement les services d'ingénierie, les services environnementaux et les technologies de l'information). Il est bon de noter qu'une même société peut se retrouver dans plus d'un secteur.

Tableau 14 : Activités du secteur de la géomatique

Activités du secteur de la géomatique	Pourcentage
Arpentage et cartographie	59 %
SIG	37 %
GPS	28 %
Télédétection	20 %

Autres activités 38 %

Le Tableau 15 montre la ventilation des produits et des services offerts par les entreprises de géomatique selon les phases de la chaîne de valeur. Une fois de plus, il faut savoir qu'une même société peut se retrouver dans plus d'une phase.

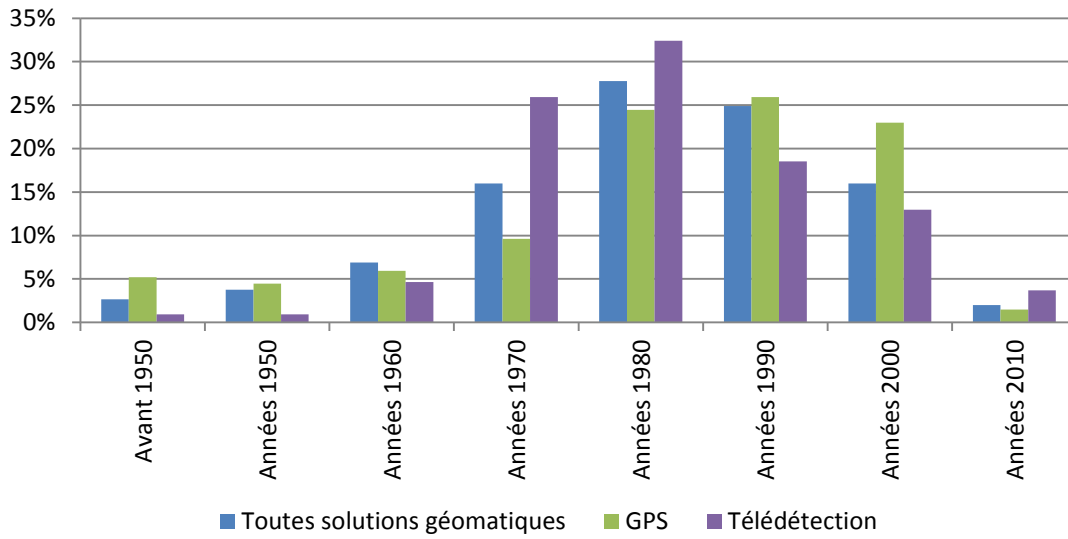
Tableau 15 : Activités de la chaîne de valeur de la géomatique

Activités de la chaîne de valeur de la géomatique	Pourcentage
Saisie et traitement des données géospatiales	62 %
Analyse et présentation des données géospatiales	72 %
Produits et services d'information intégrés	50 %
Solutions fondées sur la localisation	2 %
Technologies géospatiales	22 %

4.8 Âge des entreprises

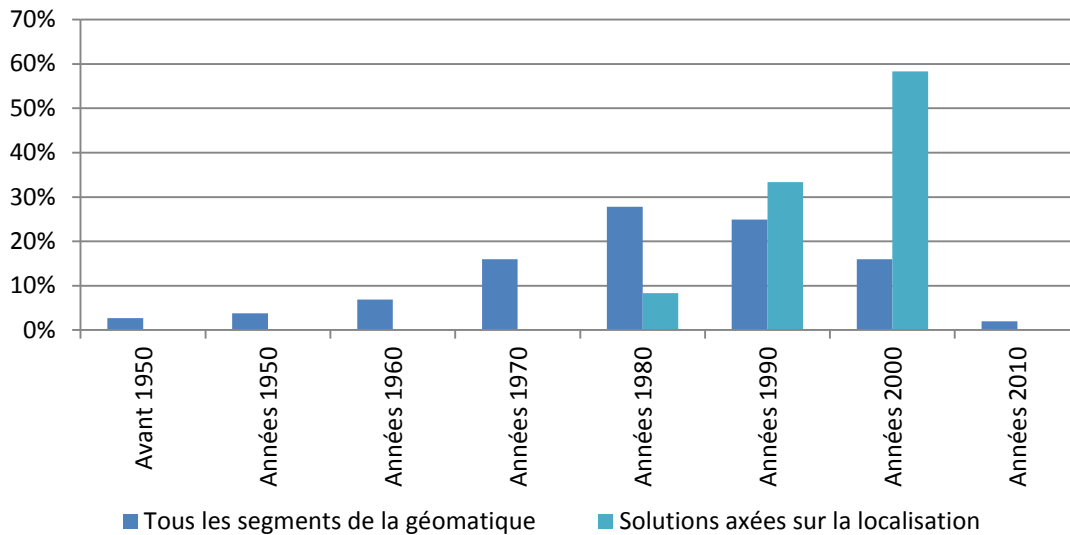
La vitalité d'une industrie se voit au rythme auquel les entreprises entrent sur le marché et en sortent. Certains paramètres de ce phénomène sont présentés ci-dessous. La Figure 11 montre les périodes au cours desquelles les entreprises de géomatique existantes ont été créées, selon le secteur de géomatique. Il est évident que les principales années de création d'entreprises de géomatique ont été les années 1980 et 1990. Les données comparent l'intérêt pour la télédétection, qui a connu un sommet plus tôt dans les années 1970 et 1980, à celui pour les systèmes GPS, qui a culminé plus tard. Les autres secteurs non inclus dans ces données ont tendance à suivre la moyenne pour l'industrie.

Figure 11 : Âge des entreprises selon le secteur de géomatique



La Figure 12 présente l'époque de création des entreprises selon la phase de la chaîne de valeur. Seul le secteur des solutions fondées sur la localisation est indiqué explicitement puisque les autres phases suivent la moyenne. Il n'est pas surprenant de constater que, étant donné le phénomène récent des solutions axées sur la localisation, ce type d'entreprise est généralement plus récent que la moyenne.

Figure 12 : Âge des entreprises selon la phase de la chaîne de valeur



5. Avantages économiques de l'utilisation de l'information géospatiale

5.1 Utilisation de l'information géospatiale par la population canadienne

L'analyse des avantages économiques de l'utilisation d'IG par la population canadienne se fonde sur une revue de la littérature et sur des bases de données contenant des statistiques économiques; elle a été étayée par les résultats des consultations et des études de cas. La présente section donne un aperçu des réponses que nous avons obtenues dans nos discussions avec des Canadiens sur l'utilisation qu'ils font de l'IG.

Les personnes consultées dans tous les secteurs¹⁷ de l'industrie s'entendaient pour dire que l'on utilise à grande échelle l'IG et que cette utilisation connaît une croissance rapide. Cela s'explique en grande partie par la géomatique à grand déploiement et par le rôle que des applications comme Google Maps ont joué pour rendre l'IG plus accessible, moins coûteuse et beaucoup plus facile d'utilisation.

Les avantages que procure l'IG connaissent une croissance et se nourrissent d'eux-mêmes, ce qui entraîne une hausse de l'intérêt et de l'utilisation. Comme l'indiquait un répondant du secteur des interventions d'urgence, « lorsqu'une telle information devient disponible, d'autres réalisent à quel point elle peut être utile ». Comme autre exemple, on mentionne dans le secteur de la sécurité que « la police et les organisations militaires ont tendance à regarder ce que font les autres organisations semblables quand elles prennent des décisions d'approvisionnement ». Un répondant du secteur de la santé a observé que des articles publiés dans des revues de santé sur l'analyse spatiale avaient stimulé encore plus l'intérêt de la haute direction pour la technologie. De plus, alors que l'utilisation de l'IG dans le secteur de la vente au détail est un avantage concurrentiel, « nous faisons part de nos expériences – nous ne disons pas aux autres en quoi consistent nos plans exacts, mais nous partageons nos données et nos idées de logiciels. Nous parlons des applications et de la façon dont nous pouvons évoluer – surtout au niveau conceptuel ou théorique. »

Même si l'utilisation de l'IG est répandue, elle varie selon le secteur de l'industrie. Par exemple, dans le secteur des transports, « la croissance a déjà eu lieu et l'utilisation est très avancée ». Tandis que, dans le secteur de la santé, un répondant a fait savoir qu'« il y a sous-utilisation dans

¹⁷ On a obtenu des réponses des secteurs suivants : expédition, interventions d'urgence, santé, vente au détail, foresterie, conservation, sécurité, villes, services publics, transports, ingénierie, assurance, exploitation minière et agriculture.

le domaine de la prestation des soins de santé et qu'il est difficile de réduire les coûts, de réaliser des gains d'efficacité et de trouver des champions ». De plus, « l'industrie de la foresterie a pris du retard par rapport aux autres secteurs en général au niveau de l'utilisation de certaines technologies, comme la cartographie Web et les applications mobiles ».

Un répondant du secteur des services publics a observé que « pour ceux qui viennent de s'y mettre, la technologie et les outils s'améliorent constamment, ils ne passeront donc pas par la même courbe d'apprentissage que les adopteurs précoces ».

Alors que l'utilisation de l'IG progresse actuellement, la croissance a été sporadique par le passé, selon la situation économique et les intérêts à la mode dans chaque secteur. Un répondant du secteur de la santé a mentionné que « l'adoption de l'IG a suivi des vagues. Par exemple, le ralentissement économique et les réductions budgétaires ont limité l'utilisation de l'IG. La situation a commencé à se replacer récemment ». Parallèlement, dans le secteur de la foresterie, un répondant a observé que l'« on remarque désormais une croissance dans l'utilisation de l'IG à la suite d'une période de ralentissement dans l'industrie ». Un autre répondant a fait savoir qu'« une bonne catastrophe ouvre des perspectives lorsqu'il s'agit de faire approuver la mise en œuvre de la technologie géospatiale ».

5.2 Résultats de la modélisation IEG

Les incidences économiques de l'utilisation de l'IG à partir des scénarios modélisés sont décrites dans les sections suivantes. Ces résultats sont présentés comme étant l'écart en 2013 et sont en dollars canadiens de 2013.

En bref, on estime que l'application par le passé de l'IG dans l'ensemble du Canada a ajouté les contributions suivantes :

- 20,7 milliards de dollars (ou 1,1 %) au PIB réel canadien en 2013;
- 19,0 milliards de dollars aux revenus réels canadiens en 2013.

Toutes les régions tirent profit de la disponibilité de l'IG; ce sont les Prairies qui contribuent le plus avec 9,0 milliards de dollars, et l'Ontario suit avec 5,3 milliards de dollars. Cependant, les régions moins peuplées en profitent également, alors que le Nord et l'Atlantique ont augmenté de 2,38 pour cent et de 0,94 pour cent leur PIB régional, respectivement.

L'analyse montre aussi que les principaux bénéficiaires de la production accrue de l'industrie sont les secteurs de l'agriculture et de la foresterie, de l'exploitation minière et des services publics. Elle montre aussi que les secteurs qui ne profitent pas directement de l'IG ou des données ouvertes ont tout de même des avantages puisque l'activité économique augmente par suite de la croissance dans les secteurs qui tirent profit de l'utilisation et de l'application de l'IG.

Le Tableau 16 montre les variations dans divers sous-éléments macroéconomiques qui entraînent les variations prévues dans le PIB réel et le revenu réel par région.

Tableau 16 : Décomposition des changements dans le PIB réel et les revenus réels par région par suite de l'utilisation d'information géospatiale

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	C.-B.	Nord	Canada
	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013
Consommation privée	317	1 179	2 396	3 553	1 187	17	8 648
Consommation publique	306	668	1 198	1 051	347	124	3 695
Investissements	189	550	1 089	2 913	641	148	5 530
Échanges nets ^a	182	395	612	1 468	282	-115	2 824
<i>Exportations a</i>	592	1 547	2 263	5 803	1 422	183	7 571
<i>Contribution des importations a</i>	-409	-1 153	-1 651	-4 335	-1 140	-298	-4 747
PIB réel	995 (0,94 %)	2 792 (0,77 %)	5 295 (0,76 %)	8 985 (2,03 %)	2 457 (1,02 %)	174 (2,38 %)	20 698 (1,1 %)
Termes de l'échange	-159	44	-60	-1 122	-293	-51	-1 642
Transferts de revenus étrangers nets	-4	10	-1	-4	-25	-15	-38
Revenus réels	832	2 846	5 234	7 858	2 139	108	19 018

^a Les données sur les échanges pour chaque région provinciale englobent les échanges avec d'autres régions canadiennes. Les échanges pour le Canada comprennent uniquement les échanges extérieurs; par conséquent, les exportations et les importations canadiennes totales ne sont pas la somme de celles des régions provinciales.

Remarque : Le PIB peut se calculer soit à partir des dépenses, soit à partir des revenus. Ce tableau présente la décomposition des dépenses. Si l'on prenait les revenus, le changement dans le PIB réel équivaldrait à la somme du changement dans la valeur ajoutée réelle, du changement dans les revenus fiscaux réels et du changement dans la productivité.

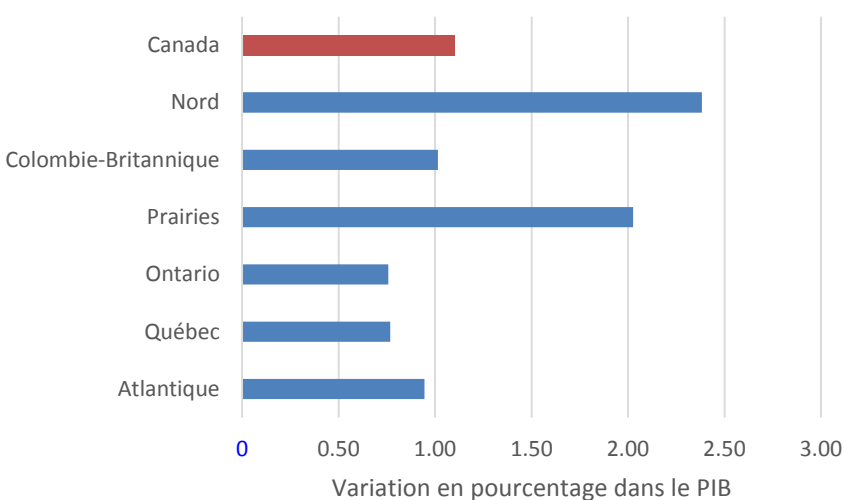
5.2.1 PIB réel

L'utilisation par le passé de l'IG a apporté des améliorations en matière de productivité dans divers secteurs de l'économie canadienne. Ces améliorations dans la productivité ont donné une utilisation plus efficace des ressources humaines et financières qui se font rares au pays et ont stimulé l'économie canadienne (par comparaison avec ce qui aurait autrement été possible). En effet, selon les améliorations directes prévues de la productivité découlant des différentes composantes de l'IG, la modélisation évalue que, en 2013 :

- Le PIB réel du Canada était de 1,10 %, ou 20,7 milliards de dollars, plus élevé en raison de l'IG, alors que :
 - le PIB réel de la région de l'Atlantique était de 0,94 % (995 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel du Québec était de 0,77 % (2 792 M\$) plus élevé;

- le PIB réel de l'Ontario était de 0,76 % (5 295 M\$) plus élevé;
- le PIB réel des Prairies était de 2,03 % (8 985 M\$) plus élevé;
- le PIB réel de la Colombie-Britannique était de 1,02 % (2 457 M\$) plus élevé;
- le PIB réel de la région du Nord était de 2,38 % (174 M\$) plus élevé.

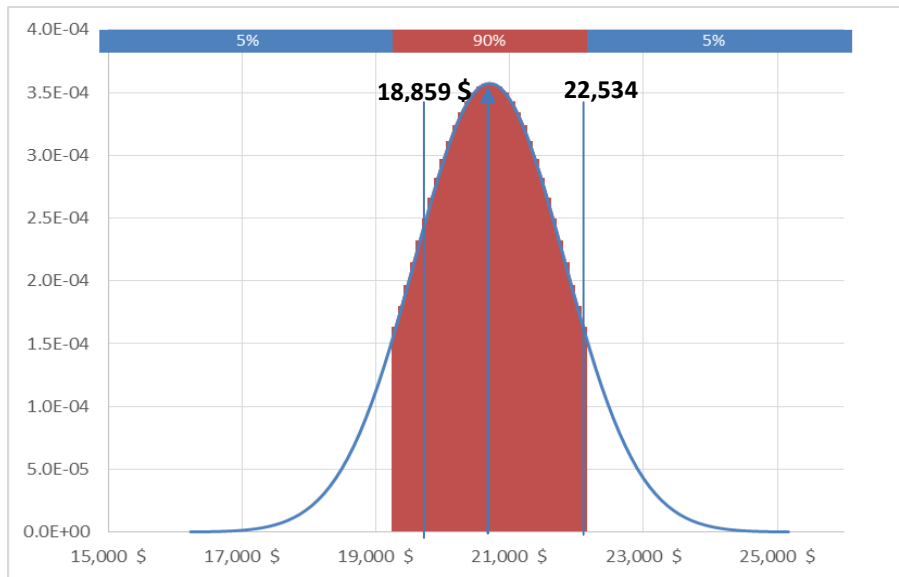
Figure 13 : Variation en pourcentage dans le PIB



Il est possible d'analyser plus en profondeur les variations dans le PIB réel en décomposant les changements dans la valeur ajoutée, les revenus fiscaux et les effets sur la productivité (soit les changements dans le PIB au chapitre des revenus). Environ 67 pour cent de la hausse dans le PIB réel est directement associée à des améliorations prévues de la productivité, tandis que 17 pour cent de la hausse est rattachée à des revenus fiscaux réels nets accrus découlant d'une plus grande activité économique. Les 16 pour cent qui restent s'expliquent par une hausse du rendement réel rattachée à des facteurs qui découlent d'une hausse du cumul du capital-action et des avantages de l'allocation optimale des ressources associées à la réaffectation des facteurs dans toute l'économie.

Une analyse de la sensibilité a été menée concernant les résultats du PIR à l'aide de la méthode décrite à la Section 3.2.6. Les résultats sont affichés à la Figure 14. L'intervalle de confiance de 90 % relativement à l'incidence de l'IG sur le PIB se situe entre 18,9 milliards de dollars et 22,5 milliards de dollars.

Figure 14 : Analyse de la sensibilité du PIB (en M\$)



5.2.2 Commerce

Toutes choses étant égales par ailleurs, les améliorations de la productivité associées à l'adoption de l'IG ont réduit le prix de production réel, ce qui a par la suite entraîné des exportations réelles plus élevées de quelque 7,6 milliards de dollars en 2013. La production plus importante de biens et de services a permis une hausse de la consommation de biens et de services importés de la part des entreprises et des individus au pays se chiffrant à un total estimatif de 4,7 milliards de dollars. Au total, par conséquent, on estime que le commerce extérieur net a augmenté de 2,8 milliards de dollars en 2013 grâce à l'IG.

5.2.3 Revenu réel et termes de l'échange

Conformément à ce qui a été discuté à la Section 3.2.3, même si les écarts dans le PIB réel sont une mesure utile permettant d'estimer la mesure dans laquelle la production de l'économie canadienne changerait par suite de l'utilisation d'IG, les changements dans le bien-être de la population canadienne sont plus importants. Dans le modèle IEG, les changements dans le bien-être réel sont mesurés au moyen du revenu réel.

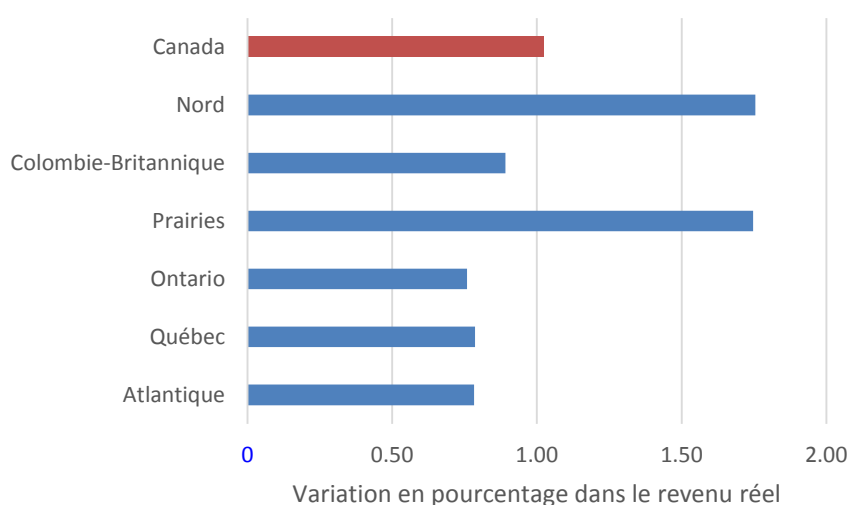
Le revenu réel est équivalent au PIB plus les transferts de revenus étrangers nets, tandis que le changement dans le revenu réel est équivalent au changement dans le PIB réel, plus le changement dans les revenus étrangers nets, plus le changement dans les termes de l'échange (qui mesure les changements dans le pouvoir d'achat des exportations d'une région).

Les améliorations de la productivité associées à l'IG ont comme effet de réduire les coûts de production et de renforcer la production totale. La plupart mais non l'ensemble de ces réductions

de coûts se répercutent sur les consommateurs finaux – y compris les étrangers – sous la forme de baisse de prix. Cette baisse des prix à l'exportation entraîne une baisse dans les termes de l'échange du Canada par comparaison avec le cas de référence (voir le Tableau 16). La baisse des termes de l'échange signifie que les Canadiens doivent exporter davantage de biens et de services pour payer leurs importations¹⁸. Même si la (légère) baisse des termes de l'échange compense une partie de la croissance dans le PIB réel, le bien-être économique total des Canadiens est toujours considérablement plus élevé par suite de l'amélioration de la productivité découlant de l'IG. Plus précisément :

- Le revenu réel canadien était de 19,0 milliards de dollars, ou 1,03 %, plus élevé grâce à l'IG, alors que :
 - le revenu réel de la région de l'Atlantique était de 832 M\$ ou 0,78 pour cent plus élevé;
 - le revenu réel du Québec était de 2 846 M\$ ou 0,79 pour cent plus élevé;
 - le revenu réel de l'Ontario était de 5 234 M\$ ou 0,76 pour cent plus élevé;
 - le revenu réel des Prairies était de 7 858 M\$ ou 1,75 pour cent plus élevé;
 - le revenu réel de la Colombie-Britannique était de 2 139 M\$ ou 0,89 pour cent plus élevé
 - le revenu réel de la région du Nord était de 108 M\$ ou 1,76 pour cent plus élevé.

Figure 15 : Variation en pourcentage dans le revenu réel



¹⁸ Il est cependant bon de noter que la production totale a aussi augmenté, mais qu'il faut utiliser une partie de cette production accrue pour soutenir la demande en produits étrangers.

5.2.4 Consommation privée et investissements

La consommation privée est un élément clé du PIB. Une forte hausse de la consommation indique une amélioration du niveau de vie pour la communauté canadienne. On estime également que la consommation a augmenté par suite de l'utilisation d'IG. On évalue que la stimulation de la consommation privée en 2013 découlant de l'utilisation d'IG se chiffre à 8,6 milliards de dollars.

Selon la structure de modèle utilisée pour la présente analyse, une portion du revenu des ménages canadiens est utilisée pour obtenir une gamme de produits et de services par l'entremise de fournisseurs gouvernementaux. En assumant que la propension marginale à obtenir des services gouvernementaux par opposition à des services non gouvernementaux est demeurée constante avec et sans l'IG¹⁹, on peut alors aussi assumer que la consommation gouvernementale a augmenté avec l'utilisation de l'IG. Plus précisément, on estime que la consommation gouvernementale réelle en 2013 était de 3,7 milliards de dollars supérieure par suite de l'utilisation d'IG.

On estime que les investissements, qui sont un indicateur de la future capacité de production de l'économie canadienne, ont aussi été stimulés par l'IG. La hausse prévue dans les investissements en 2013 est de 5,5 milliards de dollars.

5.2.5 Emploi

Le tableau qui suit présente les incidences de l'IG sur l'emploi par région. Au total, au Canada, cela représente près de 20 000 emplois qui sont des équivalents temps plein (ETP).

Tableau 17 : Incidences de l'information géospatiale sur l'emploi

Région	Emplois ETP
Atlantique	973
Québec	3 318
Ontario	5 634
Prairies	7 423
Colombie-Britannique	2 174
Nord	55
Canada	19 577

5.2.6 Incidences sur l'industrie

Les incidences de l'IG varient d'un secteur à l'autre. Les principaux points de l'analyse de l'industrie sont les suivants (voir le Tableau 18).

¹⁹ Si l'on change cette hypothèse et que l'on assume que les dépenses gouvernementales réelles demeurent constantes (au moyen d'une réduction des taux d'imposition sur le revenu moyen par exemple), on obtient une combinaison différente de biens et de services finaux consommés. Même si cela aurait certains effets de deuxième ordre sur la demande de différents produits de base, les incidences macro-économiques globales ne devraient pas être très sensibles à cette hypothèse.

- La production dans les industries ayant connu les plus importants changements dans la productivité est celle qui a le plus profité de l'IG (y compris pétrole et gaz, agriculture, extraction minière, services publics et transport).
- L'importance relative de différents sous-secteurs au sein de chaque région peut entraîner des différences remarquables entre les incidences prévues de l'industrie en général. Par exemple, selon les études de cas, on estime que les services de foresterie et d'exploitation forestière, de pêche et de soutien pour les sous-secteurs de l'agriculture et de la foresterie ont profité grandement de l'IG. Les régions où ces activités sont les plus courantes devraient donc connaître les plus grands changements dans la production des divers secteurs d'activités en raison globale.
- Le commerce de gros et de détail et les services d'hébergement et de restauration affichent aussi une hausse considérable de la production même si aucune amélioration de la productivité n'a été ciblée. Cela s'explique par une activité économique accrue alimentée par la stimulation de la productivité dans les industries directement touchées par l'IG; quand la production de ces industries augmente, leur demande de biens et de services d'autres industries (p. ex. commerce de détail; services d'hébergement et de restauration) augmente aussi.
- Dans la plupart des régions, on s'attend à ce que le secteur de la fabrication soit l'un des secteurs qui profitera le moins de l'IG (et qui devrait connaître une légère perte dans la région des Prairies) puisqu'il n'est pas supposé avoir connu d'amélioration directe de la productivité découlant de l'IG et que sa nature très commerciale signifie qu'il est plus sensible à l'appréciation prévue du taux de change.
- Fait plus important, même si l'IG a entraîné directement une hausse de la productivité dans un seul sous-ensemble des industries modélisées, on estime qu'elle aurait aussi indirectement profité à presque toutes les autres industries canadiennes puisque l'effet d'une productivité accrue dans les industries directement touchées se répercute à d'autres industries sous la forme d'une baisse de prix des facteurs de production. Par exemple, on pourrait observer une hausse de la production dans le secteur de la fabrication s'expliquant en partie par une hausse de la demande de matériaux de construction. Le secteur des transports connaît aussi une expansion si l'activité économique augmente. En effet, les résultats de la simulation montrent que la production augmente dans presque toutes les industries de toutes les régions.

Tableau 18 : Taux de variation estimée dans la production des divers secteurs d'activités l'information géospatiale, 2013 (%)

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique	Nord	Canada
	%	%	%	%	%	%	%
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	2,50	1,04	1,33	0,96	1,38	4,47	1,22
Industries extractives et extraction pétrolière et gazière	3,32	4,44	4,67	4,55	5,12	4,32	4,54
Services publics	1,60	1,73	1,68	1,19	1,51	2,09	1,58
Construction	1,34	0,94	0,82	1,90	1,17	1,50	1,23
Fabrication	0,16	0,57	0,30	-0,18	0,86	1,75	0,33
Commerce de gros	0,88	0,85	0,81	1,14	0,93	4,03	0,90
Commerce de détail	0,51	0,46	0,43	1,11	0,55	1,68	0,60
Transport et entreposage	1,57	1,65	1,59	1,45	2,16	0,26	1,64
Industrie de l'information et industrie culturelle	0,47	0,32	0,43	1,01	0,45	1,14	0,51
Finance et assurances	0,74	0,66	0,80	0,97	0,59	2,52	0,78
Secteur immobilier et location	0,55	0,45	0,49	1,47	0,63	1,65	0,72
Services professionnels, scientifiques et techniques	0,72	0,34	0,28	0,94	0,57	1,54	0,57
Gestion de sociétés et d'entreprises	1,06	0,82	0,84	1,75	0,93	2,52	1,08
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	0,87	0,71	1,00	1,13	0,89	3,11	0,95
Services d'éducation	0,28	0,35	0,35	0,66	0,35	0,98	0,40
Soins de santé et assistance sociale	0,60	0,57	0,55	1,17	0,57	1,48	0,70
Arts, spectacles et loisirs	0,40	0,39	0,37	0,72	0,42	0,77	0,45
Services d'hébergement et de restauration	0,56	0,59	0,64	1,46	0,74	1,59	0,83
Autres services (sauf les administrations publiques)	0,38	0,28	0,36	0,92	0,44	1,86	0,48
Administration publique	1,59	1,36	1,43	2,03	1,15	1,89	1,51

6. Autres avantages de l'utilisation de l'information géospatiale

L'information géospatiale fournit de nombreux avantages majeurs en plus de ceux qui peuvent se mesurer en termes économiques. Dans les faits, il existe de solides arguments donnant à penser que ces avantages sont beaucoup plus importants que les avantages économiques.

Les répondants à l'exercice de consultation ont cité une longue liste d'avantages découlant de l'utilisation d'IG. On compte notamment les suivants qui sont classés par thème :

- **environnement** : meilleure protection environnementale, respect des exigences réglementaires et meilleure gestion des ressources;
- **santé** : vies sauvées, meilleurs soins aux patients et risques moindres pour la santé;
- **aspect social** : communication plus efficace, plus grande confiance chez les utilisateurs, plus grande mobilisation de la communauté et satisfaction plus élevée chez les consommateurs;
- **savoir** : meilleure prise de décisions, meilleur accès à l'information, plus grande cohérence de l'information, accent mis sur les secteurs à risque élevé, meilleure capacité de planification, analyses de meilleure qualité, intégration accrue des données et plus grande confiance à l'égard des données.

Le Tableau 19 fournit des exemples de tels avantages, par industrie, dans les catégories suivantes :

- avantages sur le plan décisionnel;
- avantages pour le consommateur;
- avantages environnementaux;
- avantages pour la santé et la sécurité.

Ces exemples sont tirés des consultations, des études de cas et de la littérature. On compte de nombreux autres avantages qui ne sont pas cités aux présentes.

Tableau 19 : Exemples d'avantages découlant de l'utilisation d'IG

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Cultures agricoles	* Meilleures décisions de planification entraînant un plus grand rendement de culture.		* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant. * Pollution de l'eau moindre en raison d'une diminution des effluents chimiques.	
Foresterie	* Meilleure planification des activités d'exploitation forestière à long terme.		* Dommages moindres aux zones fragiles et aux cours d'eau.	* Risques moindres pour la santé et la sécurité en raison de la circulation plus rapide des acteurs d'urgence sur les lieux des accidents.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<p>* Meilleure prise de décisions concernant l'attribution de matières premières à différents types de scierie.</p> <p>* Planification et exécution plus efficaces des projets de reboisement.</p>		<p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.</p>	
Pêche	<p>* Prise de décisions plus efficace quant aux secteurs d'investissements.</p>		<p>* Risque de surpêche moins grand.</p>	<p>* Diminution de la probabilité que surviennent des urgences majeures entraînant des blessures et des décès.</p>
Pétrole et gaz	<p>* Meilleure prise de décisions concernant les terres et les concessions à</p>		<p>* Prévention possible des déversements ou des fuites et intervention plus rapide en cas d'incident</p>	

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
acquérir.		de cette nature.		
Extraction minière	<p>* Prise de décisions plus efficace quant aux secteurs d'investissements.</p> <p>* Capacité accrue de satisfaire aux exigences strictes en matière de surveillance et de production de rapports.</p> <p>* Meilleure prise de décisions concernant les terres et les concessions à acquérir.</p>		<p>* Dommages moindres aux sites de patrimoine culturel et aux sites ayant une grande valeur environnementale.</p>	

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
<p>Production, transport et distribution d'électricité</p>	<p>* Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans une nouvelle infrastructure électrique et dans le remplacement des produits existants.</p> <p>* Capacité accrue de gérer les réseaux de transmission et d'atteindre un rendement optimal du marché.</p> <p>* Meilleure prise de décisions concernant un éventail de tâches de gestion du réseau électrique (p. ex. réponse en fonction de la demande, opérations de distribution, analyse de la fréquence des temps</p>	<p>* Moins d'inconvénients pour les consommateurs en raison du risque moindre de panne d'électricité majeure.</p>	<p>* Risque moindre de dommages environnementaux causés par une rupture inattendue des installations souterraines des services publics.</p> <p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation d'énergie.</p>	<p>* Diminution du risque d'accident en raison d'une rupture inattendue des installations souterraines des services publics.</p>

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<p>d'indisponibilité, etc.).</p> <p>* Meilleures décisions concernant la répartition géographique des infrastructures d'énergie renouvelable.</p> <p>Campagnes de conservation de l'énergie mieux ciblées.</p>			
Distribution de gaz naturel	* Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans une nouvelle infrastructure de gaz naturel et dans le remplacement des	* Moins d'inconvénients pour les consommateurs en raison du risque moindre de bris majeur d'une conduite de gaz.	* Risque moindre de dommages environnementaux causés par une rupture inattendue d'une conduite de gaz.	* Diminution du risque d'accident en raison d'une rupture inattendue d'une conduite de gaz.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	produits existants.			
Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres	<p>* Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans un nouveau réseau d'aqueduc et d'égout et dans le remplacement des produits existants.</p> <p>* Capacité accrue de gérer les réseaux d'aqueduc et d'égout et d'atteindre un rendement optimal du marché.</p>		<p>* Risque moindre de dommages environnementaux causés par une rupture inattendue des conduites d'égout.</p> <p>* Réduction de la pollution de l'air en raison du moins grand nombre de voyages aller-retour sur le terrain et de la moins grande consommation de carburant.</p>	<p>* Diminution du risque d'accident en raison d'une rupture inattendue des conduites d'égout.</p>

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<p>* Meilleure prise de décisions concernant la conception des réseaux d'aqueduc et d'égout.</p> <p>* Campagnes de conservation de l'eau mieux ciblées.</p>			
Construction non résidentielle	* Décisions plus efficaces concernant la conception des complexes à multiples logements.			
Travaux de génie liés aux transports	* Meilleures décisions quant à l'emplacement optimal des autoroutes.	* Installations de transport plus pratiques pour le public voyageur.	* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant grâce à la planification optimale des	

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
<p>Travaux de génie liés à l'énergie électrique</p> <p>Autres travaux de génie</p>			<p>tracés.</p> <p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant grâce à un mouvement de terrain plus efficient.</p> <p>* Réduction de la pollution de l'air en raison du moins grand nombre de voyages aller-retour sur le terrain et de la moins grande consommation de carburant.</p>	
<p>Commerce de détail</p>	<p>* Meilleures décisions d'affaires dans l'ensemble de ces secteurs.</p>	<p>* Accès plus pratique aux produits et aux services.</p>		

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
<p>* Économies sur les achats.</p>				
Transport aérien			<p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.</p>	
Transport par eau			<p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.</p>	
Transport par camion	<p>* Décisions plus efficaces en matière d'itinéraires.</p>	<p>* Livraison plus rapide des produits commandés.</p>	<p>* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.</p>	

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Services urbains de transport en commun	* Planification plus efficace des itinéraires des autobus.	* Service amélioré pour les usagers des autobus.		
Services de taxi et de limousine		* Prise en charge des clients plus rapide.	* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.	
Transport par pipeline	* Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans les nouveaux pipelines et dans le remplacement des produits existants.		* Risque moindre de dommages environnementaux causés par une rupture inattendue des pipelines.	* Diminution du risque d'accident en raison d'une rupture inattendue des pipelines.
Activités de soutien au transport		* Capacité de faire voler un plus grand nombre d'appareils, ce qui est	* Risque moindre de pollution découlant d'un déversement de carburant causé par un accident en	* Risque moindre d'accidents causés par

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
		pratique pour la clientèle.	mer.	une collision en vol.
* Services postaux, messageries et services de messagers	* Meilleures décisions opérationnelles concernant l'emplacement optimal des points de service.	* Accès plus pratique aux services postaux.	* Risque moindre de pollution découlant d'un déversement de carburant causé par un accident dans un port.	* Risque moindre d'accidents en mer causés par une collision. * Risque moindre d'accidents dans les ports causés par une collision.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<p>* Décisions plus efficaces en matière d'itinéraires.</p>	<p>* Économies sur les achats.</p> <p>* Livraison plus rapide des colis.</p>		
Télécommunications	<p>* Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans l'infrastructure de télécommunications et dans le remplacement des produits existants.</p>			
Activités bancaires et autres activités d'intermédiation financière par le biais de dépôts		<p>* Plus grande utilité pour les clients.</p>		

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Compagnies d'assurances	* Meilleure prise de décisions concernant les risques d'accepter la tarification.			* Risque moindre d'avoir un accident en raison de meilleures habitudes de conduite.
Bureaux d'agents et de courtiers immobiliers et activités liées à l'immobilier	* Meilleures décisions concernant l'évaluation des produits.	* Meilleures décisions relatives aux locations grâce à une information de meilleure qualité.		
Architecture, génie et services connexes	* Meilleures décisions concernant l'emplacement des principales installations et structures.		* Grands projets de construction ayant moins d'incidences environnementales négatives.	
Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)	* Décisions plus rapides sur la planification des projets dans les bureaux.		Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant et du moins grand nombre de voyages aller-retour sur le terrain.	
Autres services professionnels, scientifiques et techniques (services de photographie aérienne et d'imagerie)			* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.	
Services divers de soins ambulatoires (services d'ambulance)	* Décisions plus efficaces en matière d'itinéraires.		* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant.	* Risque atténué de subir de graves conséquences par suite d'un accident grâce à une arrivée plus rapide.
Industrie de l'accueil	* Meilleures décisions opérationnelles concernant les nouveaux emplacements.	* Accès plus pratique à des établissements d'hébergement et d'alimentation.		

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Services de défense	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions touchant la planification des opérations militaires. * Meilleures décisions au moment d'intervenir devant certaines situations sur le théâtre des opérations. * Meilleures décisions au moment d'intervenir devant certaines situations pendant les opérations d'intervention d'urgence. 			<ul style="list-style-type: none"> * Moins de décès causés par la prise de mauvaises décisions. * Probabilités accrues de sauver des vies ou de réduire les conséquences d'une blessure.
Autres services de l'administration publique fédérale (sauf les services de défense)				
Agriculture et alimentation		* Décisions améliorées en matière d'agriculture grâce à un accès pratique à de l'information.		
Pêche			* Probabilités accrues d'éviter l'épuisement ou la mise en danger des espèces.	
Ressources naturelles	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions concernant la mise en valeur des minéraux grâce à un accès pratique à de l'information. * Processus décisionnel amélioré en matière de gestion des forêts. 	<ul style="list-style-type: none"> * Information de meilleure qualité pour les citoyens et les groupes environnementaux. * Plus grande qualité de l'arpentage et du registre des propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> * Contribution aux rapports fondés sur des indicateurs environnementaux internationaux. * Moins grande perte au niveau de l'inventaire forestier. 	* Risque moindre de blessure ou de décès causé par des incendies de forêt.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Décisions améliorées relativement au déploiement des ressources en cas d'incendie. * Meilleures décisions en matière de gestion des terres publiques. 			
Sécurité et sûreté	<p>Processus décisionnel plus rapide dans les situations de R-S.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Processus décisionnel plus rapide pour répondre aux demandes d'aide. * Planification et préparation plus efficaces des interventions d'urgence. * Prise de meilleures décisions au moment d'intervenir pendant des opérations d'intervention d'urgence. 	<ul style="list-style-type: none"> * Plus grande probabilité d'être retrouvé de façon opportune. * Plus grande probabilité d'obtenir de l'aide de façon opportune. * Niveaux de sécurité accrus et alertes plus précoces en cas de situation d'urgence. 	<ul style="list-style-type: none"> * Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque plus faible de subir des conséquences plus graves par suite d'une blessure ou de mourir en raison des délais avant d'être retrouvé. * Risque plus faible de subir des conséquences plus graves par suite d'un crime en raison des délais d'intervention de la police. * Probabilités plus grandes de sauver des vies ou de réduire les conséquences des blessures.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions en matière de maintien de la biodiversité. * Meilleures décisions en matière de protection de la qualité de l'eau. * Contribution aux décisions quotidiennes dans de nombreux secteurs de l'économie (p. ex. agriculture, transports, tourisme, etc.). * Meilleure prise de décisions concernant la navigation dans les eaux envahies par les glaces. 	<ul style="list-style-type: none"> * Information de meilleure qualité pour les citoyens et les groupes environnementaux. * Planification quotidienne rendue plus facile. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de perte d'habitat essentiel et d'espèces en voie de disparition. * Capacité accrue de réduire la pollution de l'air. * Capacité accrue de réduire la pollution de l'eau. * Réduction des risques de pollution de l'eau liés à des déversements causés par des collisions avec de la glace marine. 	<ul style="list-style-type: none"> * Individus souffrant de problèmes respiratoires davantage en mesure d'éviter des problèmes de santé. * Contribue à réduire le risque de blessure ou de décès causé par des routes glacées, des ouragans, des tornades, etc. * Contribue à réduire le risque de blessure ou de décès causé par des collisions avec de la glace marine.
Statistiques	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleure prise de décisions concernant la planification et la tenue de recensements. * Contribue à la prise de décisions améliorées dans les activités liées à l'utilisation des données de recensement (p. ex. planification de la prestation des soins de santé, choix de 	<ul style="list-style-type: none"> * Information de meilleure qualité pour les citoyens. 		

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	l'emplacement des nouveaux points de service, etc.).			
Parcs et aires protégées	* Meilleures décisions en matière de maintien de la biodiversité.	* Information de meilleure qualité pour les citoyens et les groupes environnementaux. * Information de meilleure qualité pour les citoyens qui planifient une visite dans un parc.	* Risque moindre de perte d'habitat essentiel et d'espèces en voie de disparition.	
Affaires autochtones et développement du Nord	* Décisions plus rapides et plus efficaces concernant le piquetage de claims. * Meilleures décisions concernant l'exploitation pétrolière potentielle dans le Nord. * Processus décisionnel amélioré pour la planification du futur développement économique.	* Plus grande certitude quant au droit de propriété. * Information de meilleure qualité pour les citoyens.	* Pollution de l'air moindre en raison d'une plus faible consommation de carburant pour le piquetage sur le terrain.	
Santé	Meilleur processus décisionnel pour la planification des futurs programmes de santé.			
Autres services provinciaux et territoriaux				

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
Ressources naturelles	<ul style="list-style-type: none"> * Facilite la prise de meilleures décisions concernant le choix des sites des projets d'énergie renouvelable. * Facilite la prise de meilleures décisions concernant les programmes d'éradication des espèces envahissantes. * Meilleures décisions concernant le déploiement de ressources pour lutter contre les incendies. * Meilleures décisions relativement à la gestion des forêts grâce à de l'information à jour sur l'inventaire. * Meilleures décisions touchant la gestion de l'eau grâce à de l'information à jour sur les ressources en eau. * Meilleures décisions concernant la gestion des poissons et de la faune grâce à de l'information géospatiale sur l'habitat et les espèces. 	<ul style="list-style-type: none"> * Information de meilleure qualité pour les citoyens qui visitent les sites de patrimoine naturel. * Eau de meilleure qualité et plus grande preuve de la durabilité à long terme des ressources en eau. * Information de meilleure qualité pour les citoyens et les groupes environnementaux. 	<ul style="list-style-type: none"> * Possibilité de réduire la pollution si d'autres projets d'énergie renouvelable sont développés. * Capacité accrue de contrôler la propagation des espèces envahissantes. * Perte moindre au niveau de l'inventaire forestier. Risque moindre de perte d'habitat essentiel et d'espèces en voie de disparition. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de blessure ou de décès causé par des incendies de forêt. * Risque moindre de blessure ou de décès causé par des inondations.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions pour la gestion des terres publiques grâce à de l'information géospatiale sur les limites et les intérêts. * Meilleures décisions sur la mise en valeur des minéraux grâce à de l'information facilement accessible. * Arrestation plus rapide des individus qui font un usage illégal des terres publiques. 			
Agriculture et alimentation	<ul style="list-style-type: none"> * Décisions améliorées concernant les interventions face à des menaces pour la biosécurité. * Décisions améliorées concernant la traçabilité de la chaîne alimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions en matière d'agriculture grâce à de l'information facilement accessible. 		<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de maladie ou de décès causé par un produit agricole contaminé.
Santé	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions touchant la planification des programmes et des établissements de santé publique. * Planification et préparation plus efficaces des interventions d'urgence. 	<ul style="list-style-type: none"> * Accès plus pratique aux établissements de soins de santé. * Niveaux de sécurité accrus et alertes plus précoces en cas de situation d'urgence. 		<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de développer des complications par suite d'une maladie ou d'une blessure grâce à un meilleur accès aux établissements. * Probabilités plus grandes de sauver des vies ou de réduire les conséquences d'une

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleure prise de décisions concernant la planification des soins de santé et l'affectation des ressources là où les besoins sont les plus grands. * Décisions améliorées concernant la gestion de futures éclosions. * Décisions plus efficaces et plus rapides au moment de répondre à des besoins critiques. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre d'être touché par de futures éclosions. 		<p>blessure.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de subir des conséquences négatives pour la santé.
Éducation et formation	<ul style="list-style-type: none"> * Planification plus efficace des itinéraires des autobus. 	<ul style="list-style-type: none"> * Accès pratique à de l'information sur l'emplacement des ressources éducatives. * Accès pratique à de l'information sur l'emplacement des fournisseurs de services. 		
Services sociaux		<ul style="list-style-type: none"> * Accès pratique à de l'information sur l'emplacement des fournisseurs de services. 		
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions en matière de maintien de la biodiversité. 	<ul style="list-style-type: none"> * Information de meilleure qualité pour les citoyens et les groupes environnementaux. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de perte d'habitat essentiel et d'espèces en voie de disparition. 	<ul style="list-style-type: none"> * Individus souffrant de problèmes respiratoires davantage en mesure d'éviter des problèmes de santé.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions concernant la protection de la qualité de l'eau. 		<ul style="list-style-type: none"> * Capacité accrue de réduire la pollution de l'air. * Capacité accrue de réduire la pollution de l'eau. 	
Transports	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions concernant la localisation des principales installations et structures. * Planification plus efficace des itinéraires des chasse-neige. * Décisions améliorées concernant la planification d'une future infrastructure des transports. * Meilleure planification des mesures de sécurité sur les autoroutes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Moins d'inconvénients pour les conducteurs causés par la fermeture des principales voies de communication. * Information de meilleure qualité pour les citoyens. 	<ul style="list-style-type: none"> * Moins d'incidences environnementales négatives découlant de grands projets dans le domaine des transports. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de blessure ou de décès par suite d'accidents de la route.
Affaires municipales	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions concernant la planification de l'utilisation des terres. * Décisions améliorées concernant les transactions immobilières. 	<ul style="list-style-type: none"> * Davantage d'espaces habitables dans les communautés, meilleur accès aux installations, présence de parcs, etc. * Plus grande qualité de l'arpentage et du registre des propriétés. 	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleure protection de l'habitat, des zones écosensibles, etc. * Meilleure protection des ressources archéologiques. 	
Services de police provinciaux	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions relativement à la planification de l'affectation des ressources policières. 	<ul style="list-style-type: none"> * Réponses plus rapides aux demandes d'aide. 		<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de problèmes de sécurité causés par des activités criminelles.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Décisions plus rapides et plus efficaces quant aux interventions interorganismes. 			
Autres services municipaux	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions relativement à la planification et à la conception des projets d'infrastructure. * Décisions améliorées pour ce qui est de la planification de l'utilisation des terres. * Processus décisionnel amélioré pour l'acquisition et la gestion des produits immobiliers municipaux. * Processus décisionnel amélioré pour la planification des projets d'entretien des rues. * Processus décisionnel amélioré pour la planification des projets d'entretien des parcs et autres projets connexes. 	<ul style="list-style-type: none"> * Davantage d'espaces habitables dans les communautés, meilleur accès aux installations, présence de parcs, etc. * Participation plus facile à des opérations d'entretien plus rapides. * Information de meilleure qualité pour les citoyens qui prévoient utiliser les parcs et les installations de loisirs. * Réponses plus rapides aux demandes d'aide. * Accès plus pratique aux établissements de soins de santé. 	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleure protection de l'habitat, des zones écosensibles, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> * Risque moindre de développer des complications par suite d'une maladie ou d'une blessure grâce à un meilleur accès aux établissements.

Industrie	Avantages sur le plan décisionnel	Avantages pour le consommateur	Avantages environnementaux	Avantages pour la santé et la sécurité
	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleure prise de décisions concernant les investissements dans les nouveaux réseaux d'aqueduc et d'égout et dans le remplacement des produits existants. * Processus décisionnel accru pour la planification des améliorations aux services. * Meilleures décisions concernant la planification des programmes et des établissements de santé publique. 			
Autres services gouvernementaux autochtones	<ul style="list-style-type: none"> * Meilleures décisions sur la planification de l'utilisation des terres. 			

7. Incidence des données ouvertes

7.1 Concept de données ouvertes²⁰

Le concept de « données ouvertes »²¹ est rattaché à la fois à celui de « source ouverte » et d'« accès ouvert »; en effet, le mouvement des données ouvertes se situe dans le contexte de ces autres mouvements. Les mouvements de données ouvertes, de source ouverte et d'accès ouvert ont certains piliers philosophiques en commun. Le mouvement de source ouverte souscrit à une vision de collaboration non exclusive pour la création de logiciels. Le mouvement de l'accès ouvert est issu du milieu universitaire et des milieux savants et cherchait à encourager et à faciliter la publication de travaux universitaires dans l'ensemble des disciplines selon une méthode gratuite accessible au public. Le mouvement des données gouvernementales ouvertes se concentre principalement sur les données gouvernementales. Les thèmes qui reviennent dans les trois mouvements sont les suivants :

- élimination des restrictions en matière d'utilisation et de diffusion;
- normalisation des modèles de présentation pour favoriser l'interopérabilité et l'accessibilité;
- diffusion des travaux à un coût minime ou gratuitement;
- amélioration de l'utilisation et de l'accès par le public dans l'intérêt public.

L'un des points soulevés dans le contexte des initiatives de données ouvertes est la difficulté à définir le concept de « données ». Conformément à ce qui a été noté dans une étude, [traduction] « les définitions de données ouvertes ne donnent aucune idée de ce qui compose les données, mais portent plutôt sur la question de l'ouverture et de la réutilisation »²². Habituellement, le mouvement des données ouvertes fait une interprétation générale du terme. Alors que l'on pourrait interpréter les données comme étant de simples faits non traités, elles ont souvent une interprétation très large qui englobe le terme *information*, soit des faits qui ont été interprétés ou placés en contexte²³. L'accent n'est pas mis sur la nature de l'information/des données, mais davantage sur les questions d'ouverture, d'accès et de potentiel de réutilisation.

²⁰ GéoConnexions, [Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales](#), p. 3., rapport préparé par Hickling Arthurs Low pour Ressources naturelles Canada, 2012.

²¹ L'organisme Open Data Foundation, <http://www.opendatafoundation.org/>, décrit son mandat comme suit [traduction] : « l'adoption de normes de métadonnées mondiales et l'élaboration de solutions à source ouverte encourageant l'utilisation de données statistiques ». Son travail consiste à soutenir « la recherche, l'élaboration de politiques et la transparence dans les domaines de l'économie, des finances, des soins de santé, de l'éducation, de la main-d'œuvre, des sciences sociales, de la technologie, de l'agriculture, du développement et de l'environnement ». Ce mouvement est surtout axé sur la normalisation des modèles de données pour favoriser l'interopérabilité et l'accessibilité et pour renforcer la qualité.

²² Shelling et Stepanets, note 1, p. 4.

²³ Dans Shelling et Stepanets, p. 4, selon les auteurs, les données sont des faits non interprétés, l'information se compose de faits placés en contexte et les connaissances sont de l'information qui reçoit un sens par l'interprétation que l'on en fait (qui peut varier selon le point de vue).

7.2 Économie de l'information géospatiale ouverte

L'information, et surtout l'information géospatiale, présente des caractéristiques économiques spéciales qui font en sorte que les gouvernements participent souvent aux activités de collecte et de fourniture d'une telle information. L'information est une forme de « bien public » et est souvent rattachée à des avantages « externes ». Parce que les biens publics et les avantages externes sont, à leur tour, souvent associés à des « défaillances du marché », les gouvernements ont un rôle à jouer dans ces marchés. Les arguments ayant trait aux « intérêts nationaux », qui ne concernent pas exclusivement l'économie, constituent souvent des incitatifs supplémentaires pour la participation des gouvernements. Ces caractéristiques font ressortir la raison pour laquelle les gouvernements partout dans le monde ont commencé à s'engager dans des activités de fourniture de données géospatiales.

Le processus de fourniture d'IG compte plusieurs caractéristiques économiques importantes :

- coûts de collecte fixes et élevés
- coûts de diffusion variables mais faibles;
- non-rivalité dans la consommation (p. ex. de multiples usagers peuvent consommer la même information);
- nombreux usages différents et, par le fait même, marchés différents et valeur différente pour la même information dans ces marchés (c.-à-d. que la structure de la demande est très complexe);
- autres avantages « externes » découlant de normes uniformes appliquées pour les ensembles de données;
- nécessité d'investir dans des activités courantes de collecte et d'intendance pour préserver la valeur de l'ensemble de données.

De plus, les deux premières caractéristiques supposent que l'IG est, du point de vue économique, un bien public²⁴. Il est important de faire la distinction entre le concept économique de « bien public » et le concept stratégique d'« intérêt public ».

Des avantages « externes » apparaissent dans les situations suivantes :

- la production d'un bien par un « agent » impose des coûts et/ou apporte des avantages à d'autres producteurs ou consommateurs;
- la consommation par un individu impose des coûts et/ou apporte des avantages à d'autres consommateurs ou utilisateurs.

²⁴ Un bien public « pur » présente des caractéristiques très précises :

- le coût différentiel pour la fourniture d'une unité additionnelle est nul;
- l'utilisation par un individu ne réduit pas la disponibilité pour les autres (« non-rivalité »);
- on ne peut empêcher un individu d'utiliser le bien ou le service (« non-exclusivité »).

Un ensemble de données géospatiales est un bien public « faible », car le coût de diffusion est faible, mais non nul, et qu'il est possible d'empêcher des individus de l'utiliser.

Il s'agit d'une caractéristique importante des marchés : en présence d'avantages « externes », les niveaux de production dans un contexte de marché libre ne seront pas optimaux. L'information géospatiale est souvent associée à des avantages « externes » importants :

- ils assurent la cohérence de la collecte de données (avantages externes de production);
- ils font la promotion de l'efficacité du processus décisionnel (avantages externes de consommation);
- ils offrent aux utilisateurs un accès aux mêmes données (avantages externes du réseautage).

Dans les marchés offrant des avantages « externes », on observe souvent une quantité insuffisante et des prix excessifs, car les fournisseurs privés ne tiennent pas compte des avantages sociaux plus vastes au moment de fixer les prix. Ces « défaillances du marché » conduisent généralement à une offre déficiente d'un bien public dans un marché libre. Ce constat fournit les premiers éléments de justification économique d'une certaine forme de participation du gouvernement dans le marché, soit en assumant une régulation économique ou en acquérant le titre de propriété des fournisseurs d'information. Une série de politiques peut être utilisée pour remédier aux « défaillances du marché » qui en résultent, y compris :

- la réglementation des marchés;
- l'offre du produit ou du service par le gouvernement;
- l'utilisation de subventions ou de taxes;
- des conditions spéciales pour l'octroi de permis (p. ex. au sujet des niveaux d'émissions).

Une distinction importante doit être apportée entre les biens publics et privés. Les biens privés sont distribués de manière efficace par les marchés. Les biens publics deviennent généralement une responsabilité publique (en ce qui a trait, par exemple, au financement et à la réglementation), mais cela ne signifie pas nécessairement que le secteur public se charge de l'offre du bien.

Dans le cadre du débat général sur la collecte et la fourniture d'information par le gouvernement, les arguments sont souvent formulés en termes d'intérêt public. Ces arguments sont généralement étroitement liés aux arguments économiques sur les « biens publics » et les « avantages externes ». Parfois, des arguments supplémentaires, moins axés sur l'économie, sont soulevés pour appuyer les projets de collecte et de partage d'information par le gouvernement. Il s'agit des arguments suivants :

- protection de la vie et des biens;
- promotion de la démocratie;
- protection des droits de la personne;
- soutien aux groupes minoritaires au sein d'une population;
- équité;
- nécessité de préserver la confidentialité des données recueillies;
- besoin fondamental de remplir les fonctions gouvernementales.

Ces arguments relatifs à l'« intérêt public » peuvent occuper une place très importante au moment d'établir la position de principe générale devant les fournisseurs d'information et, plus précisément, l'approche prise pour le recouvrement des coûts.

En bref, le bien-être économique est maximisé si les données sont rendues disponibles à un coût modique ou sans frais par Internet. Il y a cependant une réserve à cette condition : les gouvernements doivent continuer de fournir les ressources nécessaires pour soutenir les responsables de l'intendance de ces données – surtout les organismes gouvernementaux qui recueillent et conservent des données géospatiales de base²⁵ – afin de s'assurer que les données présentent toujours les principales caractéristiques que sont la fiabilité, l'exactitude, la cohérence, la disponibilité et l'accessibilité. Voir la Section 7.4 pour passer en revue les préoccupations à cet égard.

7.3 Information géospatiale ouverte dans le contexte des données gouvernementales ouvertes

Étant donné que les initiatives en IG du secteur public se situent souvent dans un contexte de politiques gouvernementales axées sur l'information du secteur public à un niveau plus général²⁶, il est bon de se pencher brièvement sur l'IG dans le contexte des données gouvernementales ouvertes.

On reconnaît de plus en plus les données gouvernementales ouvertes comme étant un important objectif de politique publique tant à l'échelle nationale qu'internationale²⁷. Par exemple, lors du Sommet du G8 de juin 2013 à Lough Erne, Irlande du Nord, tous les membres du G8 ont convenu de mettre en œuvre, d'ici au 31 décembre 2015, une série de principes et de pratiques exemplaires en matière de données ouvertes qui jetteront les bases pour la divulgation et la réutilisation de données gouvernementales. La recommandation reconnaissait explicitement les avantages économiques et sociaux rattachés aux politiques sur l'information du secteur public qui ont favorisé les données gouvernementales ouvertes. En adoptant la Charte sur les données ouvertes du G8, le Canada reconnaît les contributions de telles données à l'ouverture, à la mobilisation des citoyens et des communautés, à l'innovation et à l'amélioration du bien-être économique et social des Canadiens.

²⁵ Les données spatiales de base sont les renseignements géographiques faisant autorité qui soutiennent d'autres données. Voici quelques exemples : frontières administratives, données hydrographiques, données topographiques, réseaux routiers, adresses, noms d'endroits et information sur l'immobilier.

²⁶ L'information du secteur public est un terme plutôt général. Dans un rapport, on décrit ce terme comme étant de l'information [traduction] « souvent utilisée comme un hyperonyme pour tout le contenu produit par des organismes publics ». Alexander Schellong et Ekaterina Stepanets. *Unchartered Waters: The State of Open Data in Europe* dans CSC Public Sector Study Series, p. 5, 2011.
http://assets1.csc.com/de/downloads/CSC_policy_paper_series_01_2011_unchartered_waters_state_of_open_data_europe_English_2.pdf

²⁷ Pour consulter une étude sur les progrès des gouvernements ouverts en Europe par suite de la Directive sur l'information du secteur public, voir : Marco Fioretti, *Open Data Open Society: a research project about openness of public data in EU local administration*. Pise : Laboratory of Economics and Management, 2010.
http://www.lem.sssup.it/WPLem/odos/odos_report.pdf.

Les données spatiales sont un sous-ensemble de l'information gouvernementale, qui peut comprendre plusieurs types d'information différents. Alors que dans bon nombre de cas les initiatives d'IG sont plus anciennes que les politiques plus générales d'information gouvernementale (comme c'est le cas au Canada et aux États-Unis par exemple), ces initiatives seront nécessairement façonnées et influencées par les politiques plus générales de données gouvernementales ouvertes. Au Royaume-Uni et en Nouvelle-Zélande, par exemple, de telles initiatives font partie des initiatives plus vastes de données gouvernementales ouvertes. Cela permet de normaliser les approches entre les ministères et les secteurs et d'assurer ainsi une plus grande accessibilité et transparence aux usagers. On intègre également l'initiative d'infrastructure de données spatiales à un ensemble plus vaste d'objectifs de politiques publiques.

L'un des avantages de situer une politique d'IG à l'intérieur d'une politique gouvernementale plus générale sur les données ouvertes peut provenir de la difficulté à faire la distinction, dans certains cas, entre les données spatiales et les autres formes de données gouvernementales. Par exemple, la Directive²⁸ INSPIRE de l'Union européenne définit les « données spatiales » comme étant « toute donnée faisant directement ou indirectement référence à un lieu ou à une zone géographique spécifique »²⁹. Une telle définition générale pourrait certainement englober un éventail d'éléments d'information publique qui ne sont habituellement pas considérés comme étant surtout de nature spatiale. De plus, alors que l'information publique est de plus en plus disponible et qu'elle est combinée et agencée avec différents ensembles de données pour créer de nouvelles applications et de nouveaux services novateurs, la ligne qui sépare les données spatiales d'autres types d'information gouvernementale est condamnée à s'estomper. À cet égard, il est logique du point de vue des politiques publiques d'élaborer une politique globale sur les données gouvernementales ouvertes en faisant de l'IG un élément clé, mais non pas exclusif, de cette même politique.

7.4 Avantages de l'information géospatiale ouverte et préoccupations à cet égard

En général, les objectifs premiers des politiques publiques du domaine de l'information du secteur public englobent ce qui suit : transparence et obligation redditionnelle du gouvernement³⁰; désir d'encourager l'innovation et la croissance économique³¹; promotion de

²⁸ Directive 2007/2/CE du Parlement européen et du Conseil du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE) <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:FR:PDF>.

²⁹ INSPIRE. Idem, art. 3.3.

³⁰ Voir, par exemple, *UK Framework*, supra, note 7, p. 4. Executive Office of the President, *Open Government Directive*. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/memoranda_2010/m10-06.pdf.

³¹ Voir, par exemple, *PSI Directive*, supra, note 13, premier paragraphe (25); *UK Framework*, supra, note 7, p. 2; *NZGOAL*, supra, note 7, p. 3.

l'éducation et perfectionnement des connaissances³²; nécessité d'éliminer la distorsion des marchés pour accroître la concurrence³³; amélioration de l'efficacité du gouvernement³⁴. Les bénéficiaires des politiques sur les données gouvernementales ouvertes regroupent le gouvernement (qui peut profiter d'une participation citoyenne accrue et d'une plus grande efficacité)³⁵, les membres du public (qui peuvent profiter de différentes façons, tant directement qu'indirectement, d'une plus grande participation aux activités gouvernementales, de possibilités d'utiliser des données gouvernementales à différentes fins commerciales et non commerciales, d'une transparence et d'une obligation redditionnelle du gouvernement accrues ainsi que d'un renforcement de l'efficacité et du développement économique), les entreprises du secteur privé, les étudiants et les chercheurs³⁶.

Une stratégie courante consiste à utiliser des données gratuites lorsque de telles données sont disponibles et conviennent et à augmenter le volume de données par l'acquisition de données en présence de lacunes. Toutefois, les opinions divergent quant à la valeur des données ouvertes, comme on le verra ci-après.

En grande partie, les personnes consultées dans le cadre de la présente étude estiment que les données géospatiales ouvertes contribuent positivement à la productivité, à l'innovation et à l'économie du Canada. Le point de vue général est le suivant : l'utilisation de telles données convient davantage dans des situations qui ne nécessitent pas de données de grande qualité, souvent dans les activités de planification, ou pour les individus qui ne peuvent pas ou ne veulent pas payer pour obtenir des données. Un répondant a fait savoir que les données ouvertes sont « géniales pour aider les gens à comprendre les bases des données géospatiales ». Un autre utilisateur de données ouvertes a expliqué qu'« étant donné que nous ne disposons présentement d'aucun financement pour des activités géospatiales, nous utilisons des cartes Google gratuites et l'emplacement de nos biens est superposé aux cartes ». Une société d'ingénieurs a remarqué que l'on trouve de plus en plus de données d'observation de la Terre gratuites et que cela a permis d'aller chercher des « contrats majeurs que nous n'étions pas capables d'avoir il y a dix ans en raison du coût trop élevé des données ».

Toutefois, la contribution est limitée en raison des points faibles des données ouvertes disponibles au Canada, soit leur qualité et leur accessibilité. La question de la qualité concerne l'exactitude, le caractère récent et la fiabilité des données. Par exemple, un répondant estime que « bien des données ouvertes disponibles auprès du gouvernement ontarien sont de très mauvaise qualité (les cartes de base numériques d'OBM ont 20 ans) ». La question de l'accessibilité

³² *PSI Directive*, supra, note 13, premier paragraphe (16).

³³ Voir, par exemple, *PSI Directive*, supra, note 13, premier paragraphe (25); *OECD Recommendation*, supra, note 13.

³⁴ Shellong et Stepanets, note 1, p. 2. Dans *UK Framework*, supra, note 7, on fait ressortir l'importance de l'information du secteur public ainsi que des objectifs des politiques publiques qui sont servis par l'accès ouvert. Le document *UK Framework*, supra, note 7, p. 2, souligne aussi l'importance de l'information du secteur public et les buts visés par la libération de celle-ci : promouvoir des activités créatives et novatrices dans l'intérêt public; accroître la transparence du gouvernement; mieux informer le public au sujet du travail du gouvernement; permettre une plus grande mobilisation civique et démocratique.

³⁵ *Open Government Directive*. Idem.

³⁶ Voir *UK Framework*, supra, note 7, p. 2.

concernait souvent l'infrastructure disponible pour fournir des données géospatiales ouvertes. Selon ce qu'a dit un répondant, « on accorde trop d'importance aux données et pas assez à l'infrastructure assurant l'accessibilité des données ».

Par conséquent, les données ouvertes n'ont pas joué un rôle significatif dans les entreprises de bon nombre de répondants. Par exemple, un répondant a eu une expérience mitigée avec les données ouvertes. Il a eu des problèmes de cohérence et a observé des lacunes dans certaines données vectorielles, tandis qu'il a constaté qu'un certain nombre d'ensembles de données d'imagerie qu'il avait acquis étaient de très bonne qualité. De nombreux autres répondants n'utilisent pas de données ouvertes dans leurs pratiques professionnelles puisqu'ils ont des inquiétudes concernant l'exactitude, la disponibilité et le caractère récent des données. Selon un répondant, « les données ouvertes sont survendues, elles ne font habituellement pas autorité et ne sont pas fiables – on en a pour notre argent ».

Un répondant s'inquiète du fait que les données ouvertes sont fournies par des individus qui n'ont jamais eu à fournir des données essentielles à la mission sur lesquelles on compte grandement pour prendre des décisions. Un autre répondant prédit que les promesses rattachées aux avantages des données ouvertes ne se concrétiseront probablement pas. « Étant donné que l'IG du gouvernement n'offre pas nécessairement l'assurance à long terme d'une disponibilité de grande qualité, pourquoi les utilisateurs investiraient-ils dans des applications qui dépendraient d'une telle disponibilité? » Le résultat est le suivant : « nous devons reconnaître que le seuil de rentabilité est atteint ou que le rendement économique est légèrement positif, mais pas aussi positif que ce qui est décrit dans certains rapports de l'Union européenne ».

Au cœur des obstacles à la prestation de données ouvertes se trouve la question de la durabilité. Alors que les répondants du secteur public estiment que l'on exerce de plus en plus de pressions pour rendre davantage de données ouvertes et qu'ils sont prêts à travailler en ce sens, ils doivent trouver un moyen de remplacer le revenu sur lequel ils comptent pour faire la mise à jour des données. Dans le contexte de contraintes financières avec lequel les gouvernements doivent composer de nos jours, on s'inquiète grandement du fait que les données ouvertes entraîneront une dégradation de la qualité des données. « La difficulté est de savoir comment nous pourrions continuer de générer des produits d'IG de qualité en respectant ce que les usagers veulent au niveau de la forme, de la manière et de la représentation et en le faisant de façon durable. »

Une autre difficulté connexe consiste à convaincre les partenaires de partager le coût de la collecte de données. Un fournisseur d'IG a observé que « si nous permettons un accès gratuit à toutes nos données, nous n'obtiendrons pas le soutien financier requis pour pouvoir fournir un service aussi complet ». Un répondant estime que GéoBase est un échec, car aucune mesure incitative ne pousse les partenaires à tenir à jour la base de données (c.-à-d. que RNCan n'accorde aucune ressource pour convertir les données d'entrée selon le modèle de données fédéral).

Un répondant croit que le résultat final est lorsque les données sont ouvertes et gratuites, il n'y a alors aucun moteur pour l'innovation. « Les données ouvertes donnent la possibilité à de nombreuses petites entreprises d'être compétitives en matière de prestation de services, mais elles ne génèrent pas suffisamment d'activités pour pouvoir investir dans de nouvelles applications novatrices d'intérêt pour d'importants utilisateurs commerciaux comme les sociétés pétrolières et gazières. »

Un autre obstacle est l'infrastructure nécessaire pour que les données soient découvrables et que accessibles. Par exemple, un répondant a observé que l'infrastructure derrière GéoBase doit être améliorée : « il faut pouvoir compter sur de meilleurs outils de découverte et un langage qui correspondent aux besoins du marché – le langage est trop technologique. Lorsque l'on fait affaire avec le gouvernement fédéral, le vocabulaire est presque impénétrable. » Un autre répondant croit qu'une IDS opérationnelle mènerait à un usage accru.

On s'entendait en général pour dire qu'un plus grand accès à des données géospatiales ouvertes a une incidence positive sur les organisations de géomatique du secteur privé, que les améliorations à l'accès aux données et à l'interopérabilité de l'IG sur Internet génèrent une croissance des activités dans le secteur de la géomatique et qu'il existe des possibilités d'exploitation commerciale des données géospatiales ouvertes offertes par le gouvernement. Toutefois, la difficulté consiste à trouver comment exploiter ces possibilités en tenant compte des changements rapides dans les marchés de l'IG.

De l'avis général, « les données n'ont pas une grande valeur, ce sont les services tirés des données qui ont une valeur réelle ». Les possibilités viennent de la transposition des données en information utile. Par exemple, on a déclaré que les arpenteurs ne devraient pas se plaindre du fait que leurs plans puissent devenir éventuellement des données ouvertes, mais qu'ils devraient plutôt trouver comment utiliser ces données ouvertes pour créer de nouvelles occasions d'affaires.

Un défi important est l'amélioration de l'accès à l'information. Un répondant a fait savoir que l'aspect de la disponibilité des données n'est pas très développé au Canada; « il est plus difficile d'obtenir de l'information ici par comparaison avec d'autres pays en raison du modèle de données décentralisé, dont le droit de propriété est partagé entre le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux et les administrations municipales ». Un autre répondant trouvait que les partenaires du gouvernement sont lents à adopter les services Web qui permettent d'échanger des données avec leurs partenaires.

7.5 Avantages économiques de l'information géospatiale ouverte

La section précédente a abordé quelques-uns des avantages que les acteurs canadiens tirent présentement de l'IG ouverte ainsi que certains obstacles qui limitent la réalisation de tout le

bénéfice potentiel. La présente section quantifiera les bénéfices actuels. La leçon générale tirée d'études internationales antérieures concorde aussi avec les conclusions des études de cas et des consultations canadiennes. Ces conclusions avancent que l'absence de données ouvertes entraînerait :

- une plus faible utilisation des données géospatiales de base en général; cela ne devrait pas se produire étant donné la grande élasticité de la demande qui a été observée dans d'autres études sur les données géospatiales réalisées partout dans le monde;
- de plus faibles niveaux de productivité dans les applications existantes; cela serait le cas particulièrement dans le domaine de l'agriculture, de la propriété et des services, de la construction, des transports et de la gestion des biens par les services publics ainsi que dans certains secteurs du gouvernement, comme les services d'urgence et la biosécurité;
- des niveaux inférieurs d'innovation, selon l'intégration des nouveaux développements aux plateformes existantes pour élaborer de nouveaux produits et services.

Les avantages économiques quantifiables de l'IG ouverte proviennent surtout des éléments suivants :

- usage accru;
- normalisation;
- avantages externes du réseautage.

Les incidences économiques prévues de l'utilisation par le passé de données ouvertes provenant de scénarios modélisés ont été estimées à partir de la différence entre les résultats économiques estimés ci-dessus et un deuxième cas utilisant les chocs estimés pour le cas sans données ouvertes³⁷. Comme dans la section précédente, ces résultats sont présentés comme étant l'écart pour l'exercice 2013 et sont donnés en dollars canadiens de 2013.

En bref, on évalue que les données ouvertes au Canada ont ajouté :

- une somme de 695 millions de dollars (ou 0,04 %) au PIB réel canadien en 2013;
- une somme de 636 millions de dollars aux revenus réels canadiens en 2013.

Le Tableau montre l'écart dans un éventail de sous-éléments macroéconomiques qui donne les changements prévus dans le PIB réel et le revenu réel par région.

³⁷ Il s'agit de la différence entre les résultats pour le Cas 1 et le Cas 2.

Tableau 20 : Décomposition des changements dans le PIB réel et les revenus réels par région par suite de l'incidence des données ouvertes sur les résultats

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique	Nord	Canada
	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013	En M\$ 2013
Consommation privée	9	45	87	61	35	-0	238
Investissements	21	42	79	45	16	4	207
Consommation gouvernementale	8	27	50	58	24	2	170
Échanges nets a	5	23	25	14	16	-3	80
Exportations a	25	66	92	79	47	2	198
Contribution des importations a	-21	-43	-67	-65	-31	-6	-118
PIB réel	43 (0,04 %)	138 (0,04 %)	241 (0,03 %)	179 (0,04 %)	91 (0,04 %)	3 (0,03 %)	695 (0,04 %)
Termes de l'échange	-5	-16	-15	-7	-14	2	-55
Transferts de revenus étrangers nets	-0	-0	-1	-1	-1	-0	-3
Revenus réels	38	122	224	171	77	4	636

a Les données sur les échanges pour chaque région provinciale englobent les échanges avec d'autres régions canadiennes. Les échanges pour le Canada comprennent uniquement les échanges extérieurs; par conséquent, les exportations et les importations canadiennes totales ne sont pas la somme de celles des régions provinciales.

Remarque : Le PIB peut se calculer soit à partir des dépenses, soit à partir des revenus. Ce tableau présente la décomposition des dépenses. Si l'on prenait les revenus, le changement dans le PIB réel équivaldrait à la somme du changement dans la valeur ajoutée réelle, du changement dans les revenus fiscaux réels et du changement dans la productivité.

7.5.1 PIB réel

L'utilisation par le passé de données ouvertes a apporté des améliorations en matière de productivité dans un éventail de secteurs de l'économie canadienne. En effet, selon les améliorations directes prévues de la productivité découlant des différents composantes des données ouvertes, on évalue que, en 2013 :

- Le PIB réel du Canada était de 0,04 %, ou 695 millions de dollars, plus élevé en raison des données ouvertes, alors que :
 - le PIB réel de la région de l'Atlantique était de 0,04 % (43 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel du Québec était de 0,04 % (138 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel de l'Ontario était de 0,03 % (241 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel des Prairies était de 0,04 % (179 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel de la Colombie-Britannique était de 0,04 % (91 M\$) plus élevé;
 - le PIB réel de la région du Nord était de 0,03 % (3 M\$) plus élevé.

7.5.2 Commerce

Toutes choses étant égales par ailleurs, les améliorations de la productivité associées aux données ouvertes ont réduit le prix de production réel, ce qui a par la suite entraîné des exportations réelles plus élevées de quelque 198 millions de dollars en 2013. La production plus importante de biens et de services a permis une hausse de la consommation de biens et de services importés de la part des entreprises et des individus au pays se chiffrant à un total estimatif de 118 millions de dollars. Au total, par conséquent, on estime que le commerce extérieur net a augmenté de 80 millions de dollars en 2013 grâce à l'IG ouverte.

7.5.3 Revenu réel

Conformément à ce qui a été discuté à la Section 3.2.3, même si les écarts dans le PIB réel sont une mesure utile permettant d'estimer la mesure dans laquelle la production de l'économie canadienne changerait par suite de l'adoption d'une politique de données ouvertes, les changements dans le bien-être de la population canadienne sont plus importants. Les changements dans le bien-être réel sont mesurés au moyen du revenu réel.

Comme le montre le Tableau , on estime que le revenu réel est le suivant :

- Le revenu réel canadien était de 636 millions de dollars plus élevé grâce aux données ouvertes, alors que :
 - le revenu réel de la région de l'Atlantique était de 38 millions de dollars plus élevé;
 - le revenu réel du Québec était de 122 millions de dollars plus élevé;
 - le revenu réel de l'Ontario était de 224 millions de dollars plus élevé;
 - le revenu réel des Prairies était de 171 millions de dollars plus élevé;
 - le revenu réel de la Colombie-Britannique était de 77 millions de dollars plus élevé;
 - le revenu réel de la région du Nord était de 4 millions de dollars plus élevé.

7.5.4 Consommation privée et investissements

Conformément à ce qui a été mentionné à la Section 3.2.3, une hausse de la consommation indique une amélioration du niveau de vie pour la communauté canadienne. On estime que la consommation privée a augmenté de 238 millions de dollars par suite de l'utilisation d'IG ouverte et que la consommation publique a augmenté de 170 millions de dollars.

On estime que les investissements, qui sont un indicateur de la future capacité de production de l'économie canadienne, ont aussi augmenté de 207 millions de dollars.

7.5.5 Emploi

Le tableau qui suit présente les incidences des données ouvertes sur l'emploi par région. Au total, au Canada, cela représente près de 600 emplois qui sont des équivalents temps plein (ETP).

Tableau 21 : Incidences des données ouvertes sur l'emploi

Région	Emplois ETP
Atlantique	26
Québec	145
Ontario	215
Prairies	141
Colombie-Britannique	73
Nord	-2
Canada	599

7.5.6 Incidences sur l'industrie

La variation prévue dans la production réelle par industrie et par région qui est associée aux données ouvertes est présentée au Tableau 22.

Tableau 22 : Taux de variation estimée dans la production des divers secteurs d'activités grâce aux données ouvertes, 2013 (%)

	Atlantique	Québec	Ontario	Prairies	Colombie-Britannique	Nord	Canada
	%	%	%	%	%	%	%
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	0,13	0,12	0,15	0,15	0,18	0,40	0,15
Industrie minière, extractive, et extraction pétrolière et gazière	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01
Services publics	0,08	0,10	0,08	0,07	0,07	-0,06	0,08
Construction	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Fabrication	0,03	0,04	0,03	0,06	0,08	0,09	0,04
Commerce de gros	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,11	0,04
Commerce de détail	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,02
Transport et entreposage	0,06	0,04	0,04	0,06	0,04	-0,02	0,04
Industrie de l'information et industrie culturelle	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,05	0,02
Finance et assurances	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,08	0,04
Secteur immobilier et location	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Services professionnels, scientifiques et techniques	0,02	0,01	-0,00	0,03	0,02	0,04	0,02
Gestion de sociétés et d'entreprises	0,05	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,04
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,07	0,03
Services d'éducation	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Soins de santé et assistance sociale	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03
Arts, spectacles et loisirs	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Services d'hébergement et de restauration	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02
Autres services (sauf les administrations publiques)	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,06	0,02
Administration publique	0,12	0,09	0,10	0,11	0,06	0,05	0,10

Les industries qui profitent le plus de la politique de données ouvertes sont l'agriculture, la foresterie, la pêche et la chasse ainsi que les secteurs des services publics avec des hausses du PIB se situant entre 0,15 et 0,08 pour cent.

8. Perspectives d'une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale

Des efforts considérables sont déployés pour réaliser une infrastructure mondiale de données géospatiales (plus couramment appelée à l'échelle internationale « infrastructure de données spatiales » ou « IDS »). Trois organisations jouent un rôle de leader particulièrement important lorsque vient le temps de soutenir l'établissement d'une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale : Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI)³⁸; Open Geospatial Consortium (OGC)³⁹; Organisation internationale de normalisation (ISO), par l'intermédiaire de son Comité technique sur l'information géographique et la géomatique (ISO/CT 211)⁴⁰. De plus, à l'échelle internationale, les Nations Unies participent par l'entremise de l'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (NU-GIGM)⁴¹ et de l'Infrastructure des données spatiales des Nations Unies (IDSNU)⁴², une initiative du Groupe de travail sur l'information géographique des Nations Unies (GTIGNU).

Les sections qui suivent donnent une brève description des rôles joués par ces organisations et des incidences sur une IDG ouverte définie à l'échelle internationale.

8.1 GSDI

L'Association GSDI se décrit comme suit [traduction] : « une organisation inclusive regroupant des organisations, des organismes, des sociétés et des individus de partout dans le monde qui font la promotion de la coopération et de la collaboration internationales afin de soutenir les développements d'infrastructures de données spatiales locales, nationales et internationales qui permettront aux pays d'aborder de façon plus efficace les enjeux sociaux, économiques et environnementaux de la plus haute importance »⁴³. Formée en 1996, l'Association GSDI tient

³⁸ Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI). Voir <http://www.gsdi.org/>.

³⁹ Open Geospatial Consortium (OGC). Voir <http://www.opengeospatial.org/>.

⁴⁰ ISO/CT 211 Information géographique et géomatique. Voir http://www.iso.org/iso/iso_technical_committee?commid=54904.

⁴¹ Comité d'experts des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale. Voir <http://ggim.un.org/about.html>.

⁴² Groupe de travail sur l'information géographique des Nations Unies. Infrastructure des données spatiales des Nations Unies (IDSNU). Voir <http://www.ungiwg.org/content/united-nations-spatial-data-infrastructure-unsdi>.

⁴³ Association GSDI. *Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI) Profile*, 2010. Voir https://ggim.un.org/docs/meetings/May2010/papers/GSDI_Association_Profile.pdf.

depuis des conférences mondiales sur une base régulière, soit aux 12 à 18 mois. Ses objectifs englobent ce qui suit :

- appuyer l'établissement et l'expansion d'infrastructures de données spatiales locales, nationales et régionales (multinationales) qui sont compatibles à l'échelle mondiale; et
- favoriser les développements d'infrastructures de données spatiales qui permettront de répondre à d'importants besoins à l'échelle mondiale.

Pour aider à la création d'une IDS mondiale, l'association GSDI a créé un Comité technique, dont le mandat est d'[traduction] « assurer l'observation et l'examen sur une base continue des éléments techniques ayant une incidence sur le développement d'IDS de portée locale à internationale; développer et rapporter sur des sujets techniques essentiels à la création d'IDS compatibles; examiner les questions relatives aux normes techniques; diffuser des rapports techniques, des exemples, des études de cas et du matériel d'apprentissage d'intérêt pour les membres de l'association GSDI⁴⁴ ».

Même si elle n'est pas directement responsable de l'élaboration d'une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale, l'association GSDI contribue grandement au développement d'IDS partout dans le monde grâce à ses activités (p. ex. conférences, comités, publications, bulletins mensuels IDS couvrant six régions, etc.). En 2000, elle a publié le guide « Spatial Data Infrastructure Cookbook (mis à jour par la suite en 2004 et en 2009), une publication qui fait école pour l'élaboration d'IDS définies à l'échelle internationale, qui contient la définition la plus couramment utilisée du terme IDS, soit [traduction] « un collection de base et pertinente de technologies, de politiques et d'arrangements institutionnels qui facilite la disponibilité et l'accès aux données spatiales. Une IDS fournit les bases pour la découverte, l'évaluation et l'application des données spatiales pour les usagers et les fournisseurs de tous les paliers de gouvernement, du secteur commercial, du secteur sans but lucratif, du milieu universitaire et des citoyens en général⁴⁵ ».

8.2 OGC

L'« Open Geospatial Consortium (OGC) » est « un consortium d'industries international composé de 508 sociétés, agences gouvernementales et universités participant à un processus de consensus afin d'élaborer des normes d'interfaces géospatiales disponibles au grand public. Les normes de l'OGC® appuient les solutions interopérables qui habilitent la composante géospatiale aux Web, aux services sans fil axés sur la localisation, ainsi qu'aux TI utilisées couramment. Les normes permettent aux développeurs de technologies de rendre l'information spatiale complexe et les services accessibles et utiles pour toutes sortes d'applications⁴⁶. » L'OGC compte huit membres fondateurs (dont un du Canada – PCI Remote Sensing); il a été

⁴⁴ Association GSDI. *GSDI Standing Committees, Technical Committee*, 2011. Voir <http://www.gsdi.org/standingcomm/technical>.

⁴⁵ Association GSDI. *The SDI Cookbook*, 2009. Voir <http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex>.

⁴⁶ OGC. *About OGC*, 2014. Voir <http://www.opengeospatial.org/ogc>.

fondé en 1994 en ayant comme vision que différents systèmes de traitement des données géographiques puissent communiquer directement par réseau au moyen d'un ensemble d'interfaces ouvertes.

Depuis sa formation, l'OGC a établi un large éventail de spécifications ouvertes qui sont devenues des normes *de facto* pour l'élaboration d'une infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale. La plupart des normes fondamentales ont par la suite été adoptées par le comité ISO/CT 211 en tant que normes formelles internationales. Certaines normes ont été adoptées à grande échelle dans des initiatives d'IDS partout dans le monde, comme INSPIRE⁴⁷, l'ICDG⁴⁸, NSDI⁴⁹, etc.

8.3 ISO/CT 211

Le but du Comité technique 211 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) est le suivant : « établir un ensemble structuré de normes relatives à l'information sur les objets ou les phénomènes qui sont directement ou indirectement associés à une localisation terrestre. Ces normes peuvent indiquer, pour des données géographiques, les méthodes, les outils et les services de gestion (incluant la définition et la description), d'acquisition, de traitement, d'analyse, d'accès, de présentation et de transfert de ces données en format numérique/électronique entre les différents utilisateurs, systèmes et lieux⁵⁰. »

Le comité ISO/CT 211 a publié à ce jour 66 normes ISO qui sont sous sa responsabilité directe. Au moment de la rédaction du présent rapport, le comité comptait 20 autres normes et/ou projets à différents stades de développement⁵¹. Étant donné que les normes du comité ISO/CT 211 sont reconnues et qu'elles ont une crédibilité à l'échelle internationale, elles ont été adoptées à grande échelle au sein de la communauté de l'IDS en tant que principal outil permettant de faciliter l'interopérabilité des systèmes et des données dans les initiatives d'infrastructure.

8.4 NU-GIGM

L'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (NU-GIGM; en anglais UN-GGIM pour « United Nations – Global Geospatial Information Management ») a été créée en 2011 pour « jouer un rôle de leadership dans l'élaboration du programme pour le développement de l'information géospatiale à l'échelle mondiale et promouvoir l'utilisation de cette information dans pour aborder les principaux défis mondiaux. [Elle] offre une tribune de dialogue et de coordination entre États membres ainsi qu'entre les

⁴⁷ INSPIRE Data Specifications, 2014. Voir <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2>.

⁴⁸ Ressources naturelles Canada. Normes et politiques opérationnelles géospatiales, 2014. Voir <http://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/8903>.

⁴⁹ Federal Geographic Data Committee. Standards, 2014. Voir <https://www.fgdc.gov/standards>.

⁵⁰ Supra, note 3.

⁵¹ ISO. Liste des normes, 2014. Voir http://www.iso.org/iso/home/store/catalogue_tc/catalogue_tc_browse.htm?commid=54904&development=on.

États membres et les organisations internationales⁵² ». Les priorités et les programmes de travail de NU-GIGM sont établis par les États membres. Son mandat englobe ce qui suit : fournir une plateforme pour l'élaboration de stratégies efficaces d'établissement et de renforcement de la capacité nationale sur l'IG; faire connaître les pratiques exemplaires et les expériences des organismes nationaux, régionaux et internationaux traitant de l'IG du point de vue des instruments juridiques, des modèles de gestion et des normes techniques. Plusieurs domaines de travail en cours à l'initiative NU-GIGM traitent précisément de l'infrastructure de données géospatiales ouvertes définie à l'échelle internationale :

- adoption et mise en œuvre de normes par la communauté mondiale de l'IG;
- définition des tendances dans les arrangements institutionnels nationaux sur la gestion de l'IG;
- cadres juridiques et stratégiques, y compris les éléments critiques relatifs aux données faisant autorité;
- établissement d'un énoncé de principes commun sur la gestion de l'IG.

8.5 IDSNU

En 2005, le GTIGNU (en anglais UNGIWG pour « United Nations Geographic Information Working Group ») a lancé le processus visant à établir une Infrastructure des données spatiales des Nations Unies (IDSNU). En 2010, l'IDSNU a été reconnue en tant qu'initiative d'harmonisation de la technologie de l'information et des communications (TIC) à la grandeur du système des Nations Unies. En 2011, le GTIGNU a adopté la proposition de Projet de Centre d'excellence pour l'IDSNU élaborée par le Bureau de la technologie de l'information et des communications (BTIC). En 2012, le Comité directeur de l'IDSNU, en étroite collaboration avec le BTIC, a lancé le Projet de Centre d'excellence pour l'IDSNU qui est financé au moyen de contributions volontaires des États membres. Selon la planification, la première phase de la mise en œuvre devait prendre trois ans et être réalisée par une équipe interinstitutions composée du BTIC, du Service des technologies de l'information et des communications de l'Office des Nations Unies à Genève et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) à Rome⁵³. Toutefois, d'après le rapport de situation présenté lors de la 14^e séance plénière du GTIGNU en mai 2014, l'initiative d'IDSNU ne s'est pas déroulée selon la planification, les partenaires potentiels se sont retirés, et la validité du projet est maintenant remise en question⁵⁴.

⁵² Supra, note 5.

⁵³ Groupe de travail sur l'information géographique des Nations Unies. *About UNGIWG*. Voir <http://www.ungiwg.org/>.

⁵⁴ Groupe de travail sur l'information géographique des Nations Unies. *UNSDI Status*. Voir http://www.ungiwg.org/sites/default/files/documents/UNGIWG14_UNSDI_Status.pdf.

8.6 Perspectives

Le travail de l'association GSDI et des groupes de normalisation décrit brièvement ci-dessus indique un mouvement fort visant l'établissement de définitions uniformes d'IDS à l'échelle internationale. Des projets majeurs d'IDS dans certains pays et dans certaines régions adoptent les normes internationales qui facilitent le partage, la découverte de l'IG et l'accès à celle-ci. Les organisations comme GSDI et NU-GIGM deviennent des tribunes utiles pour l'échange de pratiques exemplaires et de leçons tirées quant à la mise en œuvre de l'IDS. Alors qu'aucune organisation n'est présentement chargée de l'intégration des IDS nationales et régionales à l'intérieur d'une IDS mondiale, l'adoption de normes et des modèles communs d'IDS facilite la découverte de données et l'accès aux données dans les infrastructures distinctes qui sont en cours d'élaboration. Même si l'expérience de l'IDSNU fait ressortir les difficultés rattachées au fait de construire une infrastructure dans un contexte mondial, les difficultés sont surtout de nature institutionnelle et non technique.

A. Exemples d'applications d'information géospatiale

Le tableau qui suit donne des exemples d'applications d'information géospatiale utilisées par l'industrie. On trouve également le code du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN). L'Annexe B présente les paramètres de l'amélioration de la productivité et d'adoption par l'industrie de ces applications tandis que l'Annexe C fournit des explications quant aux écarts dans ces paramètres.

Exemples d'applications d'information géospatiale

Industrie	SCIAN	Applications d'IG
- Cultures agricoles (sauf culture en serre et en pépinière et floriculture)	111	- Navigation des véhicules agricoles - Cartographie des rendements de culture - Ensemencement et application chimique à taux variable - Processus décisionnel agronomique
- Foresterie et exploitation forestière	113	- Planification des opérations forestières - Opérations de récolte - Transport de matériaux - Opérations de scierie - Reboisement - Mise à jour d'inventaires - Rapports de conformité à la réglementation
- Pêche, chasse et piégeage	114	- Détection du poisson - Surveillance des navires de pêche
- Activités de soutien à l'agriculture - Activités de soutien à la foresterie	115	- Poudrage aérien des cultures; lutte contre les incendies de forêt et contrôle aérien des ravageurs - Navigation aérienne - Planification de missions
- Extraction de pétrole et de gaz	21111	- Exploration - Développement et production - Remise en état - Rapports de conformité à la réglementation - Gestion des terres
- Extraction de charbon	2121	- Exploration
- Extraction de minerais métalliques	2122	- Développement et production
- Extraction de minerais d'or et d'argent		- Remise en état

<ul style="list-style-type: none"> - Extraction de minerais de cuivre, de nickel, de plomb et de zinc - Extraction d'autres minerais métalliques - Extraction de pierre - Extraction de sable, de gravier, d'argile, de céramique et de minerais réfractaires - Extraction de diamant - Extraction d'autres minerais non métalliques (sauf le diamant et la potasse) - Extraction de potasse 	2123	<ul style="list-style-type: none"> - Rapports de conformité à la réglementation - Gestion des terres
<ul style="list-style-type: none"> - Production, transport et distribution d'électricité 	2211	<ul style="list-style-type: none"> - Planification de l'emplacement optimal des nouveaux générateurs, barrages, lignes électriques, lignes de distribution de service, etc. - Aménagement des installations et emplacement des ouvrages terminés - Gestion des actifs - Équilibre entre l'offre et la demande et garantie d'un rendement optimal sur le marché - Atteinte des objectifs en matière de conservation de l'énergie - Réseau intelligent - Planification de l'énergie de substitution
<ul style="list-style-type: none"> - Distribution de gaz naturel 	2212	<ul style="list-style-type: none"> - Planification de l'emplacement optimal des pipelines - Aménagement des installations et emplacement des ouvrages terminés - Gestion des actifs - Gestion des pannes
<ul style="list-style-type: none"> - Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres 	2213	<ul style="list-style-type: none"> - Planification de l'emplacement optimal des pipelines, des installations de traitement de l'eau potable et des eaux usées, etc. - Aménagement des installations et emplacement des ouvrages terminés - Équilibre entre l'offre et la demande et garantie d'un rendement optimal sur le marché - Modélisation du réseau hydraulique - Atteinte des objectifs en matière de conservation de l'énergie - Aide à la mobilité du personnel sur le terrain - Garantie d'une connaissance en temps réel

		des réseaux opérationnels
- Construction non résidentielle	23B	- Conception du bâtiment/modélisation des données du bâtiment - Aménagement des immeubles
- Construction liée aux transports - Construction pour le pétrole et le gaz naturel - Construction liée à l'énergie électrique - Construction liée aux communications - Autres travaux de génie civil	23X	- Planification et conception des installations de transport - Plan des installations et emplacement des ouvrages terminés - Contrôle des engins de chantier - Plan de lotissement des terres - Aménagement du lotissement - Arpentage des lots pour la revente
- Magasins d'appareils électroniques et ménagers	443	- Planification des ouvertures, des fermetures et des rénovations de magasins, de l'emplacement et de l'aménagement optimaux et de la combinaison de produits - Services axés sur la localisation
- Marchands de matériaux de construction et de matériel et fournitures de jardinage	444	
- Magasins d'alimentation	445	
- Magasins de produits de santé et de soins personnels	446	
- Stations-service	447	
- Magasins de vêtements et d'accessoires vestimentaires	448	
- Magasins d'articles de sport, d'articles de passe-temps, d'articles de musique et de livres	451	
- Magasins de marchandises diverses	452	
- Magasins de détail divers	453	
- Transport aérien	481	
- Transport par eau	483	- Tracé de l'itinéraire - Navigation des navires - Surveillance de l'emplacement des navires (AIS)

- Transport par camion	484	- Tracé d'un itinéraire optimal pour les livraisons - Navigation automobile - Surveillance de l'emplacement des camions
- Services urbains de transport en commun	4851	- Tracé d'un itinéraire optimal pour les autobus - Surveillance de l'emplacement des autobus
- Services de taxi et de limousine	4853	- Navigation automobile - Surveillance de l'emplacement des véhicules
- Transport du pétrole brut par oléoduc et autres services de transport par pipeline	486A	- Planification de l'emplacement optimal des pipelines
- Transport du gaz naturel par gazoduc	4862	- Plan des installations et emplacement des ouvrages terminés - Gestion des actifs - Équilibre entre l'offre et la demande et garantie d'un rendement optimal sur le marché
- Activités de soutien au transport	488	- Contrôle de la circulation aérienne - Surveillance de l'emplacement des navires (AIS) - Service du trafic maritime
- Services postaux, messageries et services de messagers	49A	- Planification de l'emplacement optimal des points de service - Planification de la livraison optimale du courrier/des colis
- Industries du film et de la vidéo (sauf présentation)	512	- Production numérique par défaut
- Télécommunications	517	- Planification de l'emplacement optimal des installations - Plan des installations et emplacement des ouvrages terminés - Gestion des actifs
- Activités bancaires et autres activités d'intermédiation financière par le biais de dépôts	52B	- Services axés sur la localisation
- Compagnies d'assurances	5241	- Définition et gestion de l'exposition aux risques - Réduction des risques et des tarifs d'assurance auto

- Bureaux d'agents et de courtiers immobiliers et activités liées à l'immobilier	531A	- Le cadastre et les droits de propriété - Optimisation de la sélection des biens commerciaux - Évaluation des biens immobiliers
- Architecture, génie et services connexes	5413	- Applications de génie - Applications d'arpentage et de cartographie
- Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	5416	- Applications environnementales
- Autres services professionnels, scientifiques et techniques	5419	- Planification de mission de photographie aérienne - Navigation aérienne
- Services divers de soins ambulatoires	621	- Tracé d'un itinéraire optimal pour les ambulances - Navigation des ambulances - Surveillance de l'emplacement des ambulances
- Services d'hébergement	721	- Planification de l'emplacement optimal des nouveaux hôtels, motels, etc.
- Services de restauration et débits de boissons	722	- Services axés sur la localisation
- Services de défense	9111	- Planification opérationnelle - Soutien opérationnel sur le théâtre des opérations - Intervention d'urgence
- Autres services de l'administration publique fédérale (sauf les services de défense)	911A	-
- <i>Agriculture et alimentation</i>		- <i>Cartographie et analyse de l'inventaire de la biomasse</i> - <i>Inventaire des terres du Canada</i> - <i>Cartographie des sols</i> - <i>Inventoriage des cultures</i> - <i>Rapport sur les incidences agroclimatiques</i>
- <i>Pêche</i>		- <i>Cartographie de l'habitat et gestion des pêches</i>
- <i>Ressources naturelles</i>		- <i>Cartographie géologique</i> - <i>Entreposage des données géophysiques</i> - <i>Inventoriage forestier</i> - <i>Surveillance des incendies de végétation</i> - <i>Surveillance de la biodiversité</i> - <i>Administration des terres de la Couronne</i>

- Sécurité et sûreté		<ul style="list-style-type: none"> - Opérations de recherche et de sauvetage - Opérations policières - Gestion des urgences
- Environnement		<ul style="list-style-type: none"> - Conservation de la biodiversité et de l'habitat - Rapport sur la qualité de l'air - Rapport sur la qualité de l'eau - Rapport sur les indicateurs environnementaux - Rapport sur les émissions de gaz à effet de serre - Rapport sur la pollution - Rapport sur les conditions météorologiques - Rapport sur la glace marine
- Statistique		<ul style="list-style-type: none"> - Planification et tenue de recensements - Rapport de recensement
- Parcs et zones protégées		<ul style="list-style-type: none"> - Conservation des ressources - Autres services des parcs
- Affaires autochtones et développement du Nord		<ul style="list-style-type: none"> - Mines et minéraux - Pétrole - Revendications territoriales et autonomie gouvernementale - Populations autochtones - Développement économique
- Santé		<ul style="list-style-type: none"> - Épidémiologie
- Autres services provinciaux et territoriaux	912	-
- Ressources naturelles		<ul style="list-style-type: none"> - Cartographie de l'énergie renouvelable - Suivi des espèces envahissantes - Cartographie des sites de patrimoine naturel - Lutte contre les incendies de forêt - Gestion des forêts - Gestion des ressources en eau - Gestion des poissons et de la faune - Gestion des terres de la Couronne - Mise en valeur des minéraux
- Santé		<ul style="list-style-type: none"> - Planification des services de santé - Planification des urgences en santé - Analytique en matière de santé - Enquêtes sur des éclosions - Analyse de l'affectation des emplacements

- <i>Éducation et formation</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cartographie des ressources en éducation</i> - <i>Cartographie des points de service</i> - <i>Transport des élèves</i>
- <i>Services sociaux</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cartographie des points de service</i>
- <i>Environnement</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conservation de la biodiversité et de l'habitat</i> - <i>Rapport sur la qualité de l'air</i> - <i>Rapport sur la qualité de l'eau</i> - <i>Rapport sur l'information environnementale</i> - <i>Rapport sur la pollution</i>
- <i>Transport</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planification et conception des installations de transport</i> - <i>Plan des installations et emplacement des ouvrages terminés</i> - <i>Déneigement</i> - <i>Planification et prévision du transport</i> - <i>Sécurité des usagers de la route</i>
- <i>Agriculture et alimentation</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cartographie des sols</i> - <i>Cartographie des bassins hydrographiques</i> - <i>Cartographie de l'utilisation du sol</i> - <i>Planification et intervention d'urgence</i> - <i>Suivi de la chaîne alimentaire</i>
- <i>Affaires municipales</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planification de l'utilisation du sol</i> - <i>Cartographie archéologique</i> - <i>Suivi des changements municipaux</i> - <i>Opérations de cadastre et d'enregistrement</i>
- <i>Services de police provinciaux</i>		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planification de la prestation des services</i> - <i>Connaissance de la situation</i> - <i>Opérations sur le terrain</i>
- <i>Autres services municipaux</i>	913	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Conception, construction et gestion de l'infrastructure</i> - <i>Urbanisme</i> - <i>Services immobiliers</i> - <i>Fonctionnement et entretien des rues</i> - <i>Parcs et loisirs</i> - <i>Égout et Aqueduc</i> - <i>Services des incendies et de police</i> - <i>Santé publique</i>
- <i>Autres services gouvernementaux autochtones</i>	914	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Gestion des terres</i>

B. Adoption de l'information géospatiale et incidences sur la productivité

Le tableau suivant présente les paramètres de l'adoption de l'IG et des incidences sur la productivité qui ont été utilisés dans la modélisation IEG. Prière de consulter la Section 3.2 pour obtenir une description de la méthodologie utilisée. Le tableau contient les colonnes suivantes :

- Secteur – Selon la définition de Statistique Canada. On assume que les secteurs qui ne se trouvent pas dans le tableau n'ont pas été grandement touchés par l'IG (par exemple, le secteur de la fabrication).
- Amélioration de la productivité – Incidence de l'IG moderne sur la productivité totale des facteurs de l'industrie. Cela représente une combinaison de l'incidence des applications de l'industrie qui utilisent l'IG et de l'importance de ces mêmes applications au sein de l'industrie. Par exemple, l'IG est extrêmement importante pour les activités d'exploration dans l'industrie pétrolière et gazière, mais est moins pertinente pour les activités de production pétrolière et gazière. Il y a trois valeurs possibles pour l'amélioration de la productivité pour expliquer les écarts dans les taux d'adoption à travers l'industrie. Les valeurs sont réparties comme suit : adopteurs précoces – 16 %; majorité – 68 %; adopteurs tardifs – 16 %. Dans les cas où l'industrie fait un plein usage de l'IG, les valeurs d'amélioration de la productivité pour les trois niveaux d'adoption sont équivalentes.
- Applicabilité dans l'industrie – Ce facteur est utilisé pour expliquer les situations où la définition du secteur englobe beaucoup plus que la portion qui utilise l'IG. Par exemple, l'IG a une incidence importante sur les services d'ambulance, mais les services d'ambulance ne représentent qu'une petite proportion (3 %) du secteur médical plus vaste auquel les statistiques économiques de ces services se rapportent.
- Facteur d'incidence– Il s'agit du produit de l'amélioration de la productivité et de l'applicabilité dans l'industrie.
- Données ouvertes – Il s'agit de l'amélioration supplémentaire de la productivité découlant de la disponibilité de données géospatiales gratuites et accessibles.

Adoption de l'information géospatiale et incidences sur la productivité

Secteur	Amélioration de la productivité			Applicabilité dans l'industrie	Facteur d'impact	Données ouvertes
	Adopteurs précoces	Majorité	Adopteurs tardifs			
Cultures agricoles (sauf culture en serre et en pépinière et floriculture)	0,1	0,06	0,02	32 %	0,0189	10 %
Foresterie et exploitation forestière	0,07	0,04	0,01	100 %	0,0400	10 %
Pêche, chasse et piégeage	0,1	0,05	0,01	97 %	0,0503	3 %
Activités de soutien à l'agriculture	0,1	0,08	0,06	83 %	0,0666	10 %
Activités de soutien à la foresterie						
Extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques	0,06	0,06	0,06	100 %	0,0600	0 %
Extraction de pétrole par des méthodes non classiques	0,07	0,07	0,07	100 %	0,0700	0 %
Extraction de charbon	0,1	0,05	0	100 %	0,0500	0 %
Extraction de minerais métalliques						
Extraction de minerais d'or et d'argent						
Extraction de minerais de cuivre, de nickel, de plomb et de zinc						
Extraction d'autres minerais métalliques						
Extraction de pierre						
Extraction de sable, de gravier, d'argile, de céramique et de minerais réfractaires						
Extraction de diamant						
Extraction d'autres minerais non métalliques (sauf le diamant et la potasse)						
Extraction de potasse						
Activités de soutien à l'extraction minière, pétrolière et gazière	0,06	0,06	0,06	100 %	0,06	0 %
Production, transport et distribution d'électricité	0,013	0,013	0,013	100 %	0,0130	10 %
Distribution de gaz naturel	0,013	0,013	0,013	100 %	0,0130	10 %
Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres	0,026	0,026	0,026	83 %	0,0215	10 %
Construction non résidentielle	0,01	0,005	0	100 %	0,0050	10 %
Construction liée aux transports	0,01	0,005	0	100 %	0,0050	5 %
Construction pour le pétrole et le						

Secteur	Amélioration de la productivité			Applicabilité dans l'industrie	Facteur d'impact	Données ouvertes
	Adopteurs précoces	Majorité	Adopteurs tardifs			
gaz naturel						
Construction liée à l'énergie électrique						
Construction liée aux communications						
Autres travaux de génie civil						
Magasins d'appareils électroniques et ménagers	0	0	0	100 %	0,0000	10 %
Marchands de matériaux de construction et de matériel et fournitures de jardinage						
Magasins d'alimentation						
Magasins de produits de santé et de soins personnels						
Stations-service						
Magasins de vêtements et d'accessoires vestimentaires						
Magasins d'articles de sport, d'articles de passe-temps, d'articles de musique et de livres						
Magasins de marchandises diverses						
Magasins de détail divers						
Transport aérien	0,1	0,08	0,06	100 %	0,0800	0 %
Transport par eau	0,05	0,03	0,01	100 %	0,0300	3 %
Transport par camion	0,03	0,01	0	100 %	0,0116	5 %
Services urbains de transport en commun	0,01	0	0	100 %	0,0016	3 %
Services de taxi et de limousine	0,15	0,08	0,01	100 %	0,0800	3 %
Transport du pétrole brut par oléoduc et autres services de transport par pipeline	0,01	0,01	0,01	100 %	0,01	5 %
Transport du gaz naturel par gazoduc						
Activités de soutien au transport	0,03	0,03	0,03	12 %	0,0036	5 %
Services postaux, messageries et services de messagers	0,1	0,05	0,01	100 %	0,0516	5 %
Services postaux, messageries et services de messagers						

Secteur	Amélioration de la productivité			Applicabilité dans l'industrie	Facteur d'impact	Données ouvertes
	Adopteurs précoces	Majorité	Adopteurs tardifs			
Industries du film et de la vidéo (sauf présentation)	0	0	0	11 %	0,0000	0 %
Télécommunications	0,0015	0,0015	0,0015	100 %	0,0015	5 %
Activités bancaires et autres activités d'intermédiation financière par le biais de dépôts	0	0	0	48 %	0,0000	0 %
Compagnies d'assurances	0,05	0,03	0	47 %	0,0134	5 %
Bureaux d'agents et de courtiers immobiliers et activités liées à l'immobilier	0,1	0,07	0,05	12 %	0,0089	5 %
Architecture, génie et services connexes	0,2	0,12	0,05	76 %	0,0924	5 %
Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques	0,2	0,12	0,05	10 %	0,0127	5 %
Autres services professionnels, scientifiques et techniques	0,2	0,2	0,2	9 %	0,0189	0 %
Services divers de soins ambulatoires	0,02	0,1	0	3 %	0,0027	0 %
Services d'hébergement Services de restauration et débits de boissons	0	0	0	97 %	0,0000	0 %
Services de défense	0,05	0,03	0,01	100 %	0,0300	5 %
Autres services de l'administration publique fédérale (sauf les services de défense)					0,0041	
<i>Agriculture et alimentation</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>1,2 %</i>	<i>0,0004</i>	<i>10 %</i>
<i>Pêche</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,9 %</i>	<i>0,0003</i>	<i>10 %</i>
<i>Ressources naturelles</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>1,4 %</i>	<i>0,0004</i>	<i>10 %</i>
<i>Sécurité et sûreté</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>2,9 %</i>	<i>0,0009</i>	<i>10 %</i>
<i>Environnement</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,5 %</i>	<i>0,0001</i>	<i>10 %</i>
<i>Statistique</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,2 %</i>	<i>0,0001</i>	<i>0 %</i>
<i>Parcs et zones protégées</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>0,3 %</i>	<i>0,0001</i>	<i>5 %</i>
<i>Affaires autochtones et</i>	<i>0,05</i>	<i>0,03</i>	<i>0,01</i>	<i>4,3 %</i>	<i>0,0013</i>	<i>0 %</i>

Secteur	Amélioration de la productivité			Applicabilité dans l'industrie	Facteur d'impact	Données ouvertes
	Adopteurs précoces	Majorité	Adopteurs tardifs			
<i>développement du Nord</i>						
<i>Santé</i>	0,05	0,03	0,01	1,8 %	0,0005	0 %
Autres services provinciaux et territoriaux					0,0260	
<i>Ressources naturelles</i>	0,05	0,03	0,01	1,8 %	0,0005	10 %
<i>Santé</i>	0,05	0,03	0,01	41,9 %	0,0126	10 %
<i>Éducation et formation</i>	0,05	0,03	0,01	19,9 %	0,0060	0 %
<i>Services sociaux</i>	0,05	0,03	0,01	9,3 %	0,0028	0 %
<i>Environnement</i>	0,05	0,03	0,01	0,7 %	0,0002	10 %
<i>Transport</i>	0,05	0,03	0,01	9,3 %	0,0028	3 %
<i>Agriculture et alimentation</i>	0,05	0,03	0,01	1,2 %	0,0004	10 %
<i>Affaires municipales</i>	0,05	0,03	0,01	1,7 %	0,0005	5 %
<i>Services de police provinciaux</i>	0,05	0,03	0,01	1,1 %	0,0003	5 %
Autres services municipaux	0,05	0,03	0,01	1	0,0300	10 %
Autres services gouvernementaux autochtones	0,05	0,03	0,01	1	0,0300	0 %

C. Incidences sectorielles

C.1 Introduction

La présente section décrit le contexte des incidences sectorielles qui ont été adoptées en tant que chocs pour la modélisation IEG. On peut formuler les chocs dans les termes suivants :

- améliorations de la productivité;
- accroissement des ressources naturelles (minéraux et pétrole);
- accroissement de la demande externe ou accroissement dans la disponibilité de produits spécifiques.
- les chocs de productivité peuvent être exprimés soit :
- en améliorations dans la productivité de la main-d'œuvre ou du capital; ou soit,
- en chocs dans la productivité générale à travers le secteur.

La méthodologie de l'étude proposée comprenait des sondages en ligne auprès des parties prenantes. Pendant la phase de collecte d'informations de l'étude, on a appris que de telles enquêtes ne seraient pas autorisées. Les chocs ont été estimés à l'aide d'indices tirées d'études de cas sélectionnées, de l'information recueillie lors des consultations à grande échelle et d'études publiées qui ont été réalisées dans des environnements opérationnels comparables.

C.2 Agriculture et foresterie

C.2.1 Cultures agricoles

Cette application, qu'on qualifie souvent de gouverne automatique, fait appel aux récepteurs de GPS qui sont intégrés au système de direction du véhicule agricole pour déplacer celui-ci automatiquement dans un champ. Habituellement munie d'un ordinateur avec écran tactile à l'intérieur de la cabine du véhicule, cette application permet d'afficher une carte montrant l'emplacement du véhicule dans le champ. L'agriculteur cartographie les limites du champ sur place ou de manière virtuelle et, après le premier tour, l'ordinateur est en mesure de déterminer l'emplacement du véhicule dans le champ et la façon de le diriger afin de parcourir le champ tout entier. L'opérateur doit uniquement surveiller l'affichage et vérifier que le véhicule tourne dans la bonne direction.

La technologie mène à une meilleure application d'engrais et de semences et à une amélioration de la prise de décisions et des opérations touchant la production de récoltes.

Aux États-Unis, le taux d'adoption des technologies d'agriculture de précision par GPS a été estimé à 60 %, ce qui donne une amélioration moyenne du rendement grâce au système GPS de 10 % et des économies moyennes au niveau des intrants de 15 %. Selon une valeur moyenne de la production agricole de 170 milliards de dollars et des coûts des intrants moyens de 110 milliards de dollars, les gains annuels estimés au niveau du rendement étaient de 10,1 milliards de dollars américains et les économies moyennes au niveau des intrants étaient de 9,8 milliards de dollars.

Chocs de productivité estimés

On a présumé que le niveau d'adoption dans les activités agricoles au Canada était inférieur à celui obtenu aux États-Unis; un facteur d'adoption de 0,32 a été appliqué. L'incidence pour la productivité générale a été estimée à 0,06 et s'applique à 32 pour cent de la production des secteurs agricoles, ce qui donne un choc de productivité général de 0,0189 pour le secteur.

C.2.2 Foresterie

Les sociétés forestières font appel au SIG à toutes les phases de planification de leurs opérations forestières. Ils préparent habituellement des plans de gestion définissant les aires de coupe sur des périodes prolongées (par exemple, 25 ans par incréments de 5 ans). L'expert forestier responsable de la planification utilise les « aires ouvertes » de cinq ans et les regroupe pour créer un plan d'exploitation annuel. Le personnel sur le terrain se rend dans le champ en compagnie des responsables de la collecte des données de GPS et cartographie toutes les caractéristiques qui influencent la coupe au sein de chacune des aires (par exemple, zones tampons des cours d'eau, habitat protégé, etc.).

Opérations de récolte

Les opérateurs d'abatteuses-façonneuses font habituellement appel à des cartes à bord qui délimitent les aires et à la navigation GPS qui leur permettent de distinguer facilement et de manière efficace les limites des aires de récolte et les caractéristiques essentielles à l'intérieur de ces aires (comme les zones humides, les ruisseaux, les nids d'aigle, les pentes escarpées, etc.) dont ils doivent tenir compte dans le cadre de leurs opérations de récolte. L'opérateur fait appel à ce système comme un devis de récolte (par exemple, lorsqu'il atteint un cours d'eau servant de tampon, celui-ci clignote sur le système de façon à ce que l'opérateur sache qu'il ne doit pas effectuer la récolte à l'intérieur de cette zone tampon). Le système peut également suivre l'emplacement de toute la machinerie, alors qu'on peut utiliser les registres pour mettre à jour l'inventaire forestier ou pour assurer le contrôle de la qualité des opérations.

Transport des matériaux

Un SIG peut servir à planifier et à concevoir des routes, à faire le suivi de l'équipement d'entretien, à optimiser les délais d'attente, à suivre l'emplacement des changements de quart, des opérateurs d'abatteuses-façonneuses, des entrepreneurs en plantation d'arbres, des

entrepreneurs en camionnage, etc. Les camions grumiers peuvent être dotés de systèmes GPS pour permettre aux centres de répartition de suivre la vitesse des camions et d'ainsi rajuster les tarifs de camionnage à contrat au besoin. Si la vitesse de roulement sur les routes est plus lente que la moyenne, les conducteurs de niveleuses peuvent alors être envoyés pour niveler le tronçon de route en question.

Activités d'exploitation de l'usine

Le SIG et le GPS peuvent être utilisés afin de faciliter les opérations de chargement et de livraison du bois d'œuvre et d'autres produits du bois à partir des entrepôts afin de les acheminer aux clients. Le SIG aide également à minimiser les coûts du bois acheminé vers les usines en optimisant les types d'arbres abattus qui sont destinés à chaque usine (par exemple, bois franc, bois mou, etc.)

Reboisement

Il est possible de faire les plans pour toutes les commandes de plantation d'arbres au bureau à l'aide du SIG. Le processus de contrôle de qualité de la plantation peut être accéléré grâce à des applications mobiles du SIG et à la collecte de données par GPS sur le terrain. Parallèlement, il est possible de recueillir des données pour les enquêtes sur la régénération, les enquêtes sur la survie de la plantation et les placettes d'échantillonnage permanentes afin de mesurer la croissance de chaque arbre ou pour le dénombrement de l'inventaire.

Mise à jour de l'inventaire

L'inventaire de bois abattu peut être compilé et suivi au moyen d'un SIG de sorte que les individus qui gèrent le transport des matériaux savent ainsi le type et le volume de bois coupé dans chaque bloc. Les répartiteurs peuvent donner aux camionneurs des directives sur la façon de se rendre à un bloc en particulier pour prendre un chargement, et les camionneurs peuvent se servir de la navigation automobile par GPS pour optimiser leur itinéraire.

Rapports de conformité aux règlements

Les entreprises de foresterie doivent soumettre des données géospatiales au gouvernement au niveau des blocs (à l'intérieur des limites des blocs, elles doivent gérer les activités de sylviculture, rédiger les plans d'emplacement, etc.) dans le cadre de leurs procédures opérationnelles pour obtenir des autorisations de récolte et mettre à jour les données provinciales sur la couverture forestière. Elles réalisent différents types d'analyse avec un SIG pour voir leur rendement par rapport aux objectifs en matière de réglementation (p. ex. éventail d'ongulés, incidences de la foresterie sur l'écoulement fluvial, directives pour calculer l'aire équivalente de coupe, etc.).

Chocs de productivité estimés

À partir de ces indices et de consultations générales réalisées auprès de l'industrie et de spécialistes de la foresterie au gouvernement, on estime qu'une incidence sur la productivité de 0,04 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent sont raisonnables.

C.3 Pêche, chasse et piégeage

Détection du poisson

Les pêcheurs commerciaux utilisent des sonars et des écho-sondeurs pour la détection du poisson, la définition du poisson et la répartition par taille. On observe habituellement un niveau élevé d'intégration entre le système de détection du poisson et, les systèmes de radar maritime, de compas et de navigation GPS.

Surveillance des navires de pêche

Les exploitants de flottes de pêche utilisent des systèmes de surveillance des navires qui sont reliés aux principaux réseaux satellitaires mondiaux (Satellite SIA ou technologie de Système d'identification automatique) pour situer avec précision les navires et suivre leurs déplacements.

Recherche et autres indices

L'amélioration au Canada est estimée au maximum à 10 %.

Chocs de productivité estimés

À partir de ces indices et des estimations de l'adoption, on évalue qu'une amélioration de la productivité de 0,0516 avec un facteur d'applicabilité de 97 pour cent est raisonnable, ce qui donne un choc pour le secteur de 0,0503.

C.4 Activités de soutien aux cultures agricoles et à l'élevage

Ces activités englobent le poudrage aérien des cultures, la lutte contre les ravageurs, la navigation aérienne et la planification de mission.

Chocs de productivité estimés

L'incidence pour la productivité générale a été estimée à 0,08 avec un facteur d'applicabilité de 83 pour cent, ce qui donne un choc de productivité pour le secteur de 0,0666.

C.5 Extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques

C.5.1 Pétrole et gaz naturel

Exploration

Les travaux d'exploration entrepris par les géologues et les géophysiciens pétroliers pour l'extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques nécessitent l'utilisation d'un éventail de technologies d'information géospatiale. Les régions jugées comme ayant un potentiel doivent d'abord faire l'objet de levés gravimétriques, de levés magnétiques, de levés sismiques passifs ou de levés sismiques par réflexion régionaux qui situent les plateformes aériennes ou terrestres par GPS. Les éléments d'intérêt font l'objet de levés sismiques plus détaillés, ce qui demande aussi le positionnement des instruments de mesure. Les cartes obtenues sont produites à partir des données recueillies dans tous les cas, et un SIG est utilisé pour visualiser les données comme les modèles numériques de terrain pour la surface et les modèles 3D en subsurface.

Développement et production

Quand une zone prometteuse a été estimée et qu'elle répond aux critères de sélection, un puits d'exploration est forgé pour déterminer de manière concluante la présence ou l'absence de pétrole ou de gaz. Il est nécessaire de réaliser l'arpentage du site de l'emplacement du puits pour produire les plans d'arpentage du site du puits exigés par les organismes de réglementation afin de traiter la demande de forage. Si le puits est productif et qu'un puits de production est mis en place, des levés et des plans sont nécessaires pour les droits de passage des chemins d'accès et des pipelines. Un SIG est utilisé par les entreprises d'exploitation pétrolière à de nombreuses fins de production, notamment la gestion des puits et des concessions, de l'inspection des pipelines et de la détection des fuites, des calculs de la zone de forage dirigé, de l'automatisation des procédés d'acheminement du travail à l'aide de technologies mobiles, de la gestion des données de production, de la surveillance environnementale, de la gestion des incidents majeurs, etc.

Remise en état des lieux

Lorsqu'un puits est abandonné, l'entreprise doit remettre la terre dans son état initial, ce qui demande de couronner le puits et de retirer l'équipement, de nettoyer tout produit chimique, de remplacer le sol et de replanter des plantes indigènes. Les exigences réglementaires demandent souvent la fourniture de cartes ou de plans des terres remises en état.

Rapports de conformité aux règlements

En vertu de la réglementation gouvernementale s'appliquant au secteur du pétrole et du gaz, les entreprises sont tenues d'entreprendre des études d'impact environnemental, une cartographie de la végétation, une surveillance des sites et des installations ainsi que des incidents majeurs

comme des fuites de gaz et des déversements de pétrole, et de faire rapport à ce sujet. Un SIG est utilisé pour intégrer et analyser les données et pour présenter les résultats des analyses à ces fins.

Gestion des terres

Les outils géospatiaux sont utilisés pour consigner et gérer les détails relatifs à l'inventaire des terres et à l'historique de la propriété des parcelles cadastrales (y compris les détails concernant la propriété des minéraux et des ressources de surface). L'utilisation d'un SIG permet aux entreprises de voir qui possède les intérêts dans diverses propriétés et de vérifier les données pour savoir qui possède quoi, qui fait l'acquisition de quoi, ce qui est forgé et à quel endroit.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité obtenues par l'utilisation du GPS pour positionner l'équipement aéroporté ou d'équipement au sol de mesure gravimétrique, magnétique ou autre sont estimées à 5 pour cent.

Les améliorations de la productivité par l'interprétation des données grâce à l'utilisation d'un SIG sont également estimées à 5 pour cent.

Les améliorations de la productivité obtenues par l'utilisation du GPS pour les activités d'arpentage entre autres sur les sites de puits et les routes d'accès, etc. sont estimées à 30 pour cent.

Il est estimé que l'utilisation d'un SIG pour les activités de développement et de production du pétrole et du gaz, les rapports sur la conformité à la réglementation et la gestion des terres généreront des gains de productivité de 10 pour cent.

Chocs de productivité estimés

On estime que ces améliorations de la productivité, une fois mises en commun, se transposent en une amélioration moyenne de la productivité pour l'extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques de 0,06, avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent.

C.6 Extraction de pétrole par des méthodes non classiques

L'extraction de pétrole par des méthodes non classiques se rapporte à l'extraction du sable bitumineux et du shiste et à la distillation en cornue pour en faire des produits pétroliers. Des incidences similaires à celles décrites pour l'extraction de pétrole par des méthodes classiques sont considérées comme applicable ici.

Cependant, l'incidence pour la productivité est considérée comme étant légèrement supérieure à celle de l'extraction de pétrole et de gaz par des méthodes conventionnelles étant donné la nature

dispersée des activités d'extraction, le niveau supérieur de l'intensité de capital associé à l'extraction par des méthodes non classiques et la demande plus forte à l'égard des activités de surveillance et de remise en état de la végétation.

Chocs de productivité estimés

Une amélioration de la productivité de 0,07, avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent, a été estimée pour l'extraction de pétrole par des méthodes non classiques, ce qui est légèrement supérieur à ce que l'on obtient pour l'extraction de pétrole et de gaz par des méthodes classiques.

C.7 Extraction de minerais métalliques et non métalliques

Exploration

Les géoscientifiques chargés de l'exploration minérale utilisent différents types de jeux de données, qui vont des données géophysiques et géochimiques à l'imagerie aéroportée hyperspectrale et à l'imagerie par satellite multispectrale, pour trouver des gisements de minéraux. Un SIG intégré à d'autres programmes spécialisés pour le traitement des images et la conception assistée par ordinateur (CAO) permettent aux scientifiques de regrouper ces jeux de données et de calculer précisément le potentiel économique. Les images matricielles, comme l'imagerie satellite ou géophysique, peuvent être intégrées et superposées aux données vectorielles, comme l'information géologique voire des failles et des échantillons.

Développement et production

Les entreprises minières utilisent les SIG pour analyser les données sur des mines pour des tâches de conception technique et de gestion de la production, notamment pour visualiser les mines en 2D ou en 3D, produire des rapports des cartes sur place, tenir la base de données de l'entreprise à jour et effectuer des analyses simples ou complexes qui permettent d'en faire plus avec le budget de production. Par ailleurs, les GPS sont largement utilisés pour différentes fonctions telles que les suivantes : arpentage du site minier; contrôle autonome de l'exploitation minière et des activités; contrôle à distance des véhicules et des machines, dont les camions de transport et l'équipement de forage; suivi et répartition des véhicules; systèmes de chargement; suivi du matériel tout au long de la chaîne d'approvisionnement; conservation des zones de patrimoine culturel et des zones ayant une importante valeur environnementale.

Remise en état en état des lieux

Toute proposition d'exploitation d'une nouvelle mine doit normalement comprendre un plan de fermeture et de remise en état pour transformer le site minier et les zones touchées en des écosystèmes viables et, lorsque possible, auto-suffisants qui sont compatibles avec un environnement sain et des activités humaines. Lorsqu'un puits est abandonné, l'entreprise

doit remettre la terre dans son état initial, ce qui demande d'enlever ou de stabiliser toute structure ou tout ouvrage toujours présent sur le site après la fermeture et de déclasser les installations d'évacuation des résidus, les carrières et les puits à ciel ouvert, les pipelines et les lignes de transport d'électricité, etc. L'imagerie satellite étant disponible, les sociétés minières peuvent utiliser un SIG pour montrer la taille des étangs de résidus miniers et des zones reboisées et la façon dont ces éléments sont surveillés pendant des mois ou des années. Les exigences réglementaires demandent souvent la fourniture de cartes ou de plans des aires remises en état.

Rapports de conformité aux règlements

En vertu de la réglementation gouvernementale s'appliquant au secteur minier, les entreprises sont tenues d'effectuer entre autres des études d'impact sur l'environnement et une surveillance des sites et des installations et de faire rapport à ce sujet. Un SIG est utilisé pour intégrer et analyser les données et pour présenter les résultats des analyses à ces fins.

Gestion des terres

Les outils géospatiaux sont utilisés pour enregistrer et gérer les détails relatifs à l'inventaire des terres et à l'historique de la propriété des parcelles cadastrales (y compris les détails concernant la propriété des minéraux et des ressources de surface). Une approche à référence spatiale permet de faire ce qui suit : obtenir un plan exact des données terrains et des titres miniers auprès de sources corporatives ou gouvernementales; visualiser l'activité des concurrents et les conflits possibles entre intervenants; faire le suivi de la réglementation et des obligations s'appliquant à des concessions actives.

Recherche et autres indices

Il est estimé que l'utilisation d'un SIG dans les activités de développement minier et de production connexe, de production de rapports sur la conformité à la réglementation et de gestion des terres généreront des gains de productivité de 10 %.

Les améliorations de la productivité tirées de l'utilisation de GPS pour le développement minier et les opérations connexes sont estimées à 15 %.

Chocs de productivité assumés

Ensemble, on estime que ces incidences entraîneront des améliorations de la productivité de 0,05 sur 100 pour cent de la phase d'exploration dans l'industrie du charbon, de 0,05 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le développement, la production et la remise en état du processus d'extraction de minerais métalliques et de 0,05 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour l'extraction de pierre.

C.8 Activités de soutien à l'extraction minière, pétrolière et gazière

Les activités de soutien à l'extraction pétrolière et gazière englobent les activités aériennes et de transport touchant à la gestion de la main-d'œuvre et la livraison des matériaux dans les endroits éloignés.

Chocs de productivité estimés

L'incidence pour la productivité a été estimée à 0,06 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour les activités.

C.9 Production, transport et distribution d'électricité

Planification de l'emplacement optimal des nouveaux générateurs, barrages, lignes électriques, lignes de service, etc.

Pour supporter la planification à long terme, une combinaison de données sur les actifs, de données sur le rendement et d'analyses SIG est utilisée pour aider à comprendre les services d'utilité publique et comment les réseaux d'utilité publique fonctionnent. Ceci peut ensuite servir à identifier le meilleur endroit pour de nouveaux générateurs, des barrages et des lignes électriques et à estimer les coûts de projet pour appuyer l'évaluation, la gestion et l'établissement du budget du projet. Par exemple, les services publics d'électricité utilisent des modèles de traitement des données géographiques reproductibles qui tiennent compte de plusieurs de facteurs pondérés pour évaluer leurs actifs du point de vue de l'état, la fiabilité, critique, du rendement, etc. Cette information sert ensuite à guider où dépenser les capitaux pour maximiser la valeur des investissements dans les actifs d'utilité publique.

Aménagement des installations et emplacement des ouvrages terminés

Les capacités d'analyse spatiale des SIG permettent d'aider la conception et le fonctionnement des installations d'un service d'utilité publique depuis une seule base de données faisant autorité ; cette base de données peut aussi servir à construire ou à améliorer les systèmes technologiques d'utilité publique. La capacité des SIG de faire des analyses et d'appliquer des modèles en fonction de différents scénarios permet aux gestionnaires d'utilité publique de créer un des plans d'immeubles et d'autres structures efficaces pour faire la meilleure utilisation de l'espace et la meilleure efficacité énergétique possible. La création d'utilité publique géoréférencée signifie que les gestionnaires sont outillés pour gérer efficacement tous les aspects : de l'entretien aux interventions d'urgence. La visualisation des utilités publiques en 2D, en 3D et même en 4D signifie que les utilités publiques sont plus fonctionnelles et que le plan est optimisé. Des outils géospatiaux, comme les GPS et les stations totales électroniques, sont

utilisés pour positionner des structures et des lignes électriques et autres pour consigner l'emplacement final des ouvrages terminés après leur construction.

Gestion des actifs

Un SIG facilite le processus de gestion des actifs puisqu'il s'agit d'un système faisant autorité pour entreposer, gérer et conserver des enregistrements exacts sur les actifs pouvant être partagés par l'ensemble du service d'utilité publique. Idéalement, il y a une intégration de l'ensemble des systèmes qui conservent de l'information sur un actif et le personnel doit être capable d'accéder aux données entreposées dans les différents systèmes pour avoir une idée globale de l'emplacement, de la connectivité, de l'état, de l'historique et de la description d'un actif. De plus, les outils de visualisation des données qu'offre un SIG sont utilisés à isoler les lignes électriques en cas d'urgence, ce qui réduit l'incidence sur les clients. À cet égard, les outils SIG contribuent à réduire les pannes de courant suivant un cycle annuel et assurent un service de grande qualité.

Équilibre entre l'offre et la demande et garantie d'un rendement optimal sur le marché

Les SIG peuvent aider les compagnies d'électricité à suivre de près et à gérer intelligemment leurs réseaux de transport. Une base de données géographiques est un élément clé de la tenue et de la gestion de données exactes sur les actifs en matière de distribution, comme les postes électriques, les lignes et les structures connexes. Les SIG peuvent évaluer les niveaux de fiabilité du réseau et formuler des plans sur les exigences en matière de conformité; il peut aussi gérer les corridors de transport, planifier l'entretien des droits de passage et analyser l'accroissement de la demande ou les changements dans le type de charge ou la contrainte par rapport à la capacité des postes électriques pour garantir un rendement optimal sur le marché.

Réseau électrique intelligent

Un réseau intelligent est un réseau électrique moderne qui utilise une technologie analogique ou numérique de l'information et des communications pour recueillir et agir sur de l'information. Le réseau intelligent est axé sur la connaissance de la situation, sur une anticipation efficace des événements et sur une bonne intervention advenant des événements qui pourraient perturber à la performance du réseau électrique. L'analytique spatiale commence à être appliquée dans un certain nombre d'aspects, notamment pour réduire les pertes non techniques, cibler la réponse à la demande, planifier les opérations de distribution, gérer la charge de transformateur, évaluer la qualité des données, corrélérer la tension (relier les compteurs aux transformateurs), modéliser l'énergie, surveiller les variations de tension, analyser la fréquence des coupures géographiquement et faire des analyses prévisionnelles de l'adoption de véhicules électriques pour n'en nommer que quelques-uns.

Planification de l'énergie renouvelable

L'information géospatiale joue un rôle important dans la planification et l'optimisation des systèmes d'énergie renouvelable pour la production d'électricité. Les données sur la couverture nuageuse, sur l'irradiation solaire et sur la vitesse et la direction du vent/des ondes (combinées à d'autres paramètres environnementaux comme les modèles d'élévation de terrain et de couverture terrestre) sont des éléments essentiels de l'élaboration d'une stratégie sur l'emplacement et l'exploitation d'installations d'énergie solaire, éolienne et ondulatoire.

Atteinte des objectifs en matière de conservation de l'énergie

Les outils SIG peuvent être utilisés pour produire différentes séries de cartes thématiques des réseaux montrant la distribution d'électricité dans une ville/région. Les cartes peuvent suivre une codification de couleur pour montrer les aires ayant un niveau de consommation d'électricité faible, moyen ou élevé. L'analyse de la consommation commerciale/industrielle peut se faire en combinant la cartographie par SIG et le code du SCIAN assigné à chaque dossier client. Cette analyse donne un aperçu détaillé de la combinaison de clients commerciaux/résidentiels dans le l'aire et de leur consommation totale en millions de litres par année, ce qui facilite les communications ciblées et les campagnes de marketing social sur la conservation de l'énergie.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité pour les applications de planification avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour l'arpentage des installations aménagées et des ouvrages bâtis par GPS sont estimées à 20 %.

Les améliorations de la productivité pour la gestion des actifs au moyen d'un SIG sont estimées à 15 %.

Les améliorations de la productivité pour aider à atteindre des objectifs en matière de conservation de l'énergie au moyen d'un SIG sont estimées à 25 %.

Les améliorations de la productivité pquant à l'utilisation des données satellitaires pour faciliter la sélection de sites de projet sur l'énergie renouvelable sont estimées à 5 %.

Chocs de productivité estimés

L'incidence pour la productivité générale a été estimée à 0,013 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.10 Distribution de gaz naturel

Planification des emplacements optimaux des pipelines

Les services publics de gaz comptent sur des SIG pour la planification, l'entretien et pour faire rapport sur l'infrastructure et des millions de kilomètres de conduits. La planification et l'analyse par SIG permettent aux services publics de gaz d'évaluer et de classer par priorité les activités de construction et d'entretien, d'assurer la conformité à la réglementation, de compléter des analyses des risques et l'intégrité et de mieux comprendre les besoins des clients. Grâce au SIG, les données sur les actifs des services publics sont reliées directement à d'autres renseignements clés qui permettent de connaître la situation pour pouvoir suivre de manière proactive les autorisations de travail et les arrêts d'urgence, et pour garantir la sécurité du public.

Aménagement des installations et emplacement des ouvrages bâtis

Élément comparable à Production, transport et distribution d'électricité.

Gestion des biens

Les services de distribution de gaz doivent connaître l'état de leurs actifs en tout temps. Avec un SIG, les gestionnaires peuvent apporter des modifications à leurs dossiers pour les tenir à jour. Une fois un système complet d'inventaire en place, il est possible de prendre des décisions éclairées concernant les activités et l'entretien. Pour ce faire, un système de gestion des installations et des actifs utilisant un SIG optimise les flux de travail de façon à pouvoir exploiter le système de distribution plus efficacement. En utilisant un SIG, les analystes peuvent surveiller l'état des actifs pour contribuer à la planification du cycle de vie de l'infrastructure et à son remplacement; les équipes qui travaillent sur le terrain peuvent recueillir de l'information relative aux inspections et mettre rapidement à jour les données centralisées sur les constructions définitives; les ingénieurs peuvent surveiller les systèmes de protection cathodiques afin de visualiser des renseignements sur le système de distribution, diagnostiquer les problèmes et le protéger contre la corrosion.

Gestion des pannes

En utilisant un SIG, les analystes peuvent identifier, isoler et cartographier les secteurs qui posent problème pendant une fuite ou une panne. Les gestionnaires peuvent aussi suivre le réseau pour identifier les clients qui sont en aval d'un bris majeur, compléter les tracés des vannes d'isolation et produire des registres des fuites et réacheminer les ressources en cas de panne. Pour les inspections ou les arpentages, les SIG peuvent produire rapidement des cartes professionnelles ou des atlas. Par l'intermédiaire d'un SIG, les gestionnaires peuvent aussi communiquer de l'information sur les fuites ou les pannes aux clients et aux organismes connexes, comme les travaux publics et les services aux entreprises en eaux.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité pour les applications de planification avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour l'arpentage des installations aménagées et des ouvrages bâtis par GPS sont estimées à 20 %.

Les améliorations de la productivité pour la gestion des actifs avec un SIG sont estimées à 15 %.

Les améliorations de la productivité pour la gestion des coupures avec un SIG sont estimées à 15 %.

Chocs de productivité estimés

En tenant compte de la contribution de chacune des activités énumérées précédemment au secteur en général, on estime que les effets combinés donnent une incidence pour la productivité générale de 0,013 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent.

C.11 Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres

Planification d'emplacements optimaux des pipelines et d'installations de traitement et d'assainissement des eaux

Pour supporter la planification à long terme, on utilise une combinaison de données sur les actifs, de données sur le rendement et d'analyses SIG, est utilisé pour aider à comprendre les services d'utilité publique et comment les réseaux d'utilité publique fonctionnent. Ceci peut ensuite servir à identifier le meilleur endroit pour les nouveaux pipelines et services de traitement et à estimer les coûts de projet pour appuyer l'évaluation, la gestion et l'établissement du budget du projet. Par exemple, les services publics de l'eau utilisent des modèles de traitement des données géographiques reproductibles qui tiennent compte de bon nombre de facteurs pondérés pour évaluer leurs actifs du point de vue de l'état, de la fiabilité, critique, du rendement, etc. Cette information sert ensuite à guider où dépenser les capitaux pour maximiser la valeur des investissements dans les actifs d'utilité publique. Les enregistrements des terres, les prévisions démographiques et les plans de développement proposés sont souvent utilisés pour guider les plans d'expansion du système à long terme dans le cadre des prolongements des pipelines principaux.

Plan des installations et emplacement des ouvrages bâtis

Les incidences au niveau du plan des installations et des ouvrages terminés sont estimées être semblables à celles du secteur Production, transport et distribution d'électricité.

Équilibre entre l'offre et la demande et garantie d'un rendement optimal sur le marché

Un SIG peut aider à planifier intelligemment les services d'utilité publique en eau potable et en eau usée, à construire, à surveiller et à gérer intelligemment leurs conduites principales ainsi que leurs réseaux de traitement et de distribution. Une base de données géographiques est un élément clé pour l'entretien et de la gestion de données exactes sur les actifs des stations de pompage, des conduites principales, des installations de traitement, des conduites d'égout et des structures connexes. Des SIG peuvent évaluer les niveaux de fiabilité des pipelines et formuler des plans sur les exigences en matière de conformité; ils peuvent aussi gérer les mises à niveau des immobilisations, programmer l'entretien des droits de passage et analyser les résultats des tests d'eau pour garantir un approvisionnement en eau fiable, abondant et sûr aux clients tout en obtenant un rendement supérieur sur le marché.

Modélisation du réseau hydraulique

Les SIG et les données géospaciales constituent les bases pour l'élaboration du Modèle de réseau hydraulique. Les conduites principales, les vannes, les bornes d'incendie et leurs caractéristiques connexes sont chargées dans le modèle du SIG; une fois intrégréées, ces données peuvent être utilisées pour (i) l'analyse et la prévision la demande en eau, (ii) la conception et l'optimisation du réseau, (iii) l'analyse du débit nécessaire à la lutte contre les incendies et de la résilience du réseau, (iv) l'optimisation des scénarios d'exploitation et des améliorations apportées aux immobilisations, (v) la revue de la conception du réseau au niveau du tracé et des dimensions des conduites pour les nouveaux aménagements ou la modification de zonage sur l'utilisation des terres et (vi) la réalisation des études de l'efficacité opérationnelle, notamment pour l'identification d'aires pour l'efficacité énergétique.

Atteinte des objectifs en matière de conservation de l'eau

Les outils SIG peuvent être utilisés pour développer différentes séries de cartes thématiques de réseaux montrant la répartition de la consommation d'eau dans une ville/région. Les cartes peuvent suivre une codification par couleur pour montrer les aires ayant un niveau de consommation d'eau faible, moyen ou élevé. L'analyse de la consommation commerciale/industrielle peut se faire en combinant la cartographie par SIG et le code du SCIAN assigné à chaque dossier client. Cette analyse donne un aperçu détaillé de la combinaison de clients commerciaux/résidentiels dans l'aire et de leur consommation totale en millions de litres par année, ce qui facilite les communications ciblées et les campagnes de marketing social sur la conservation de l'eau.

Aide à la mobilité du personnel sur le terrain

Le personnel mobile de terrain des services publics de l'eau a besoin d'information qui est à jour, transmise dans un format facile d'utilisation et optimisée pour répondre à ses besoins et l'aider à exécuter leur travail avec efficacité. Par ailleurs, le personnel de terrain produit de l'information qui doit être retransmise au bureau et gérée dans des systèmes d'entreprise. Les outils SIG aident

les équipes de terrain en fournissant des cartes interactives/en temps réel et des applications dédiées à la cartographie qui peuvent être mises à jour rapidement et qui sont faciles d'utilisation. Un SIG supporte aussi le modèle d'entreprise mobile sur le terrain en permettant aux équipes de terrain de saisir des données SIG sur place et de les retransmettre efficacement au bureau. Certains services d'utilité publique fournissent des applications SIG mobiles aux équipes de terrain qui agissent comme une version interactive l'atlas cartographique des services d'utilité publique et fournissent des outils d'aide à la décision et de saisie de données (GPS) au personnel sur le terrain.

Fournir une connaissance en temps réel du réseau opérationnel

Un SIG soutient la connaissance opérationnelle des services d'utilité publique en permettant à la direction d'avoir une vue cartographique sur le Web de l'état actuel des opérations de réseau afin qu'elle soit au courant de la performance de ses actifs et de son personnel et de l'effet qu'ils ont les uns sur les autres. Une carte interactive est également un moyen efficace pour les services d'utilité publique d'aller chercher de l'information dans de multiples systèmes d'entreprise et de la présenter au moyen d'une application commune. Les cartes interactives supportent la prise de décisions, en montrant la superposition des réseaux des services d'utilité publique et de la position des demandeurs récents, des nouvelles demandes de services, des demandes de travail en cours, des clients privés de service, de la localisation des équipes, des débordements d'égout récents, des projets d'immobilisations prévues, etc. Les cartes peuvent aussi montrer les données opérationnelles historiques sur demande et sont capables de faire un zoom avant suffisamment important pour voir tous les actifs du service d'utilité publique en détail, au besoin.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité pour les applications de planification avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour l'arpentage des installations aménagées et des ouvrages bâtis par GPS sont estimées à 20 %.

Les améliorations de la productivité pour la modélisation des réseaux hydrauliques avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour la connaissance en temps réel du réseau opérationnel avec un SIG sont estimées à 15 %.

Les améliorations de la productivité pour l'atteinte des objectifs en matière de conservation de l'eau avec un SIG sont estimées à 25 %.

Les améliorations de la productivité pour l'aide à la mobilité du personnel sur le terrain sont estimées à 5 %.

Chocs de productivité estimés

L'incidence pour la productivité générale a été estimée à 0,0253 avec un facteur d'applicabilité de 85 pour cent pour la modélisation, ce qui donne un choc pour le secteur de 0,0215.

C.12 Construction non résidentielle

Conception du bâtiment et modélisation des données du bâtiment (BIM)

La modélisation des données du bâtiment (BIM; de l'anglais « Building information modelling ») est une représentation numérique des caractéristiques physiques et fonctionnelles d'un aménagement. Un BIM est une source d'information partagée sur un aménagement qui constitue une base fiable pour prendre des décisions pendant le cycle de vie de l'aménagement ; source considérée comme existante depuis la conception à la démolition. Les propriétaires de bâtiments utilisent le BIM pour gérer des données propres aux bâtiments individuellement. Des défis comme requêter de l'information sur plusieurs bâtiments, notamment à travers un campus, ou réaliser des analyses géographiques, comme une analyse de la meilleure route à suivre d'un bâtiment à un autre, peuvent être surmontés en intégrant des données de BIM et de SIG.

Aménagement des immeubles

En règle générale, les services d'aménagement des immeubles comprennent la définition de l'emplacement de l'immeuble par rapport aux limites de propriété, la confirmation de la conformité à la réglementation, la production de références horizontales et verticales aux fins de la construction et la délivrance des différents certificats requis. L'aménagement est souvent précédé d'un arpentage des limites de propriété, un levé topographique illustrant l'emplacement des éléments naturels et artificiels, les courbes de niveau et les cotes altimétriques qui sont nécessaires pour l'identification de l'emplacement de la structure proposée. L'aménagement peut englober les éléments suivants : l'installation des repères pour l'excavation ; l'installation de caissons, de pieux ou de semelles ; le quadrillage des colonnes de périmètre ; l'alignement précis des tabliers des machines lourdes ; le contrôle des données du canevas altimétrique pour la structure et le nivellement.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité avec l'utilisation d'un SIG pour l'aménagement des immeubles sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité avec l'arpentage par GPS et théodolites électroniques pour l'aménagement des immeubles sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le processus d'adoption des technologies BIM en est présentement à ses débuts. L'utilisation du SIG et le positionnement sur les levés techniques sont des applications de plus en plus universelles, mais il a été convenu d'adopter une approche conservatrice concernant le choc de productivité étant donné l'incertitude quant à la nature des applications utilisées. On a estimé à 0,005 le choc de productivité totale avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent.

C.13 Travaux de génie liés aux transports

Planification et conception des installations de transport

La planification du transport est le domaine impliqué dans le choix du site des installations de transport (habituellement les rues, les autoroutes, les trottoirs, les pistes cyclables et les voies réservées au transport collectif). L'information géospatiale a un rôle essentiel à jouer dans la planification du développement des nouvelles installations de transport. Les personnes chargées de la planification du transport utilisent des données de cartographie et des SIG pour identifier et analyser des alternatives pour les nouvelles autoroutes et les emplacements pour les ponts, etc. afin de choisir la meilleure option et ainsi minimiser les coûts du cycle de vie ainsi que les incidences environnementales négatives et pour maximiser la commodité du voyageur. Les données géospatiales à haute résolution obtenues des levés aériens et au sol sont intégrées au processus de conception à l'aide de la CAO ou d'autres logiciels de conception.

Aménagement des installations et emplacement définitif

Les services de levés sont nécessaires pour aménager l'emplacement, notamment, des autoroutes, des rues, des ponts, des trottoirs et des bermes, pendant la phase de construction. Une fois ces installations de transport construites, on réalise un levé de leur emplacement définitif, et les données connexes sont saisies et gérées dans des applications de transport du SIG.

Contrôle de la machinerie de chantier

Le contrôle de la machinerie suppose l'intégration des outils de positionnement dans la machinerie de chantier. Le terme « guidage de la machinerie » fait référence aux systèmes qui affichent simplement la différence dans le motif à l'opérateur. Le terme « automatisation de la machinerie » fait référence aux systèmes qui non seulement montrent à l'opérateur la différence dans le motif, mais qui sont aussi capables de contrôler directement le système hydraulique de la machinerie pour garder la position souhaitée. Cette technologie comprend un GPS, des unités de mesure du mouvement et d'autres dispositifs pour fournir aux systèmes de bord de la machinerie de chantier de l'information sur les mouvements de la machine suivant 3, 5 ou 7 axes de rotation. La rétroaction est donnée à l'opérateur par des outils sonores et visuels, ce qui permet

d'améliorer le contrôle de la machinerie par rapport à la direction voulue ou prévue du déplacement.

Recherche et autres indices

Les indices de recherche sont basés sur les services de positionnement précis dans le secteur de la construction :

- Les améliorations de la productivité pour l'utilisation d'un SIG dans la planification et la conception des installations de transport sont estimées à 5 %.
- Les améliorations de la productivité quant à l'arpentage pour l'aménagement des installations par GPS et théodolites électroniques sont estimées à 20 %.
- Les améliorations de la productivité pour le contrôle des engins de chantier par GPS sont estimées à 10 %.

Les indices de recherche sont basés sur les services de positionnement précis dans le secteur de l'arpentage et de la gestion des terres :

- Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation de la cartographie numérique et du SIG pour la planification et la conception des lotissements sont estimées à 5 %.
- Les améliorations de la productivité quant à l'arpentage pour l'aménagement des lotissements et aux rapports sur les biens immobiliers au moyen d'un GPS et de théodolites électroniques sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

On a estimé de façon conservatrice le choc de productivité totale à 0,005 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur étant donné la variabilité des applications à la grandeur du pays.

C.14 Transport aérien

Navigation aérienne

La navigation aérienne est le processus qui consiste à piloter un aéronef d'un endroit à un autre, notamment en déterminant sa position, son orientation et sa vitesse, en établissant la ligne à suivre et la distance à parcourir jusqu'à la destination souhaitée et en définissant l'écart avec la trajectoire voulue. Les appareils équipés de GPS qui sont certifiés pour le vol IFR satisfont aux exigences en-route, en région terminale et d'approche de non-précision, mais les approches avec guidage vertical demandent une augmentation du GPS au moyen d'un système de renforcement satellitaire ou d'un système de renforcement au sol.

Planification de l'itinéraire

Avant le décollage, les pilotes doivent établir et soumettre aux autorités locales de l'aviation un plan de vol. Les cartes de navigation aérienne officielles sont les principaux outils nécessaires pour établir l'itinéraire prévu qui est présenté dans le plan.

Recherche et autres indices

Les documents sur les chocs qui sont pertinents et qui se retrouvent dans les rapports ACIL Tasman sont les suivants : *Value of Spatial Information in Australia* (2008) et *Value of Precise Positioning* (2012), qui a été adapté pour le secteur canadien de l'aviation.

Chocs de productivité estimés

On estime que le choc de productivité atteint 0,08 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent.

C.15 Transport par eau

Navigation des navires

La plupart des activités de navigation maritime entraînent l'utilisation de GPS que ce soit pour l'ensemble des activités ou une partie de celles-ci. La technologie de navigation maritime la plus courante est le Système électronique de visualisation des cartes marines (SEVCM), qui affiche de l'information tirée de cartes électroniques de navigation (CEN) et intègre les données sur la position obtenues du GPS et d'autres capteurs de navigation, comme les radars et les systèmes d'identification automatique (SIA).

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité à l'égard de l'utilisation du SEVCM et des GPS sont estimées à 5 %.

Chocs de productivité estimés

On a estimé à 0,03 le choc de productivité général avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent. Les navires plus petits ne sont pas tous équipés d'un SEVCM. Toutefois, la plupart des navires sont maintenant dotés de GPS pour la navigation et le pilotage.

C.16 Transport par camion

Planification d'un itinéraire optimal pour les livraisons

Les centres de répartition des entreprises de camionnage utilisent l'IG et d'autre information (p. ex. la circulation routière, les conditions routières, les conditions météorologiques, etc.) pour optimiser l'efficacité de la livraison. Que ce soit avant la répartition des camions ou pendant le parcours en temps réel, les répartiteurs donnent aux conducteurs des directives sur l'itinéraire à suivre de l'entrepôt à la destination.

Navigation automobile

Les systèmes de navigation automobile utilisent un appareil de navigation GPS pour obtenir des données de position afin de localiser l'utilisateur sur la route dans la base de données cartographiques de l'unité. À l'aide d'une base de données routière, l'unité peut donner des directives à d'autres emplacements sur la route qui se trouvent aussi dans sa base de données. En plus du GPS, quand le signal se perd ou qu'une propagation par trajets multiples survient en raison de canyons urbains ou de tunnels, on peut naviguer à l'estime en utilisant les données de distance des capteurs fixés au train de transmission, un gyroscope et un accéléromètre.

Surveillance de l'emplacement des camions

La localisation automatique de véhicules (LAV) est une méthode qui permet de repérer et de transmettre automatiquement la position géographique d'un véhicule, qui est normalement déterminé par GPS. Des données de localisation sont périodiquement obtenues de chaque véhicule d'une flotte par un contrôleur ou un ordinateur central. Dans les systèmes plus simples, les données sont affichées sur une carte qui permet à des humains de déterminer l'endroit où se trouve chaque véhicule. Les systèmes LAV plus complexes alimentent en données un système de répartition assistée par ordinateur qui réalise le processus automatiquement.

Recherche et autres indices

Les indices de recherche sont basés sur services de positionnement précis dans le secteur du transport routier.

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation de systèmes de répartition par cartes électroniques et GPS sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,0116 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur du camionnage.

C.17 Services urbains de transport en commun

Planification d'un itinéraire optimal des autobus

Un SIG est utilisé comme cadre pour la création de modèles de prévision, comme les modèles utilisés pour prévoir la demande en transport et pour planifier les améliorations aux immobilisations. Les applications SIG habituelles regroupent : l'aide à la compréhension des caractéristiques de demande en transport dans les lieux de la communauté, les lieux résidentiels et les lieux de travail; la segmentation de la population de passagers pour offrir le service de transport le plus adéquat et efficace; et l'étude des tendances actuelles en matière d'achalandage et le suivi de l'efficacité des niveaux de service existants.

Surveillance de l'emplacement des autobus

Bon nombre de commissions de transport utilisent la localisation automatique de véhicules pour assurer une répartition automatisée, la modification de parcours, le respect de l'horaire et la priorité aux feux de circulation. On commence à intégrer des systèmes LAV à des systèmes multifonctionnels, comme les systèmes de gestion et de contrôle du trafic urbain (UTMC). En intégrant la technologie, de nombreuses options de gestion de la circulation deviennent possibles, dont les suivantes : classement des itinéraires par priorité; surveillance de la densité de la circulation; transmission de messages sur le transport en commun en temps réel; renseignements sur le stationnement; surveillance des conditions routières en général.

Recherche et autres indices

Les estimations sont tirées de rapports.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,0116 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.18 Services de taxi et de limousine

Navigation automobile

Élément se comparant au Transport par camion.

Surveillance de l'emplacement des véhicules

Élément se comparant au Transport par camion.

Recherche et autres indices

Les indices de recherche sont basés sur services de positionnement précis dans le secteur du transport routier.

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation de systèmes de répartition par cartes électroniques et GPS sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,08 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.19 Transport du pétrole brut par oléoduc et autres services de transport par pipeline

Les avantages au niveau de la productivité concernent la planification, la conception, la construction et l'entretien des oléoducs. Ces avantages sont semblables à ceux obtenus avec les systèmes des services d'égout et avec d'autres systèmes de transport par pipeline.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité pour les applications de planification avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour l'arpentage des installations aménagées et des ouvrages bâtis par GPS sont estimées à 20 %.

Les améliorations de la productivité pour la gestion des actifs avec un SIG sont estimées à 15 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,01 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.20 Transport du gaz naturel par gazoduc

Ce secteur s'applique à la planification, à la conception, à la construction et à l'entretien des gazoducs servant au transport du gaz naturel. Les incidences sont semblables à celles du transport de l'eau et du pétrole au moyen de conduits.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,01 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.21 Activités de soutien au transport

Le présent secteur comprend le contrôle de la circulation aérienne, les systèmes d'information automatisés (AIS) pour connaître l'emplacement des navires et le Service du trafic maritime (STM) dans les ports, les eaux côtières et les Grands Lacs.

Contrôle de la circulation aérienne

Le contrôle de la circulation aérienne (ATC) est un service assuré par des contrôleurs au sol qui dirigent les aéronefs au sol et dans l'espace aérien contrôlé et qui peuvent donner des conseils aux aéronefs se trouvant dans l'espace aérien non contrôlé. À l'échelle mondiale, le but premier de l'ATC mondialement est de prévenir les collisions, d'ordonner et d'accélérer et d'ordonner la circulation aérienne et de fournir de l'information et d'autres formes de soutien aux pilotes. Les contrôleurs aériens utilisent la technologie surveillance dépendante automatique en mode diffusion (ADS-B) pour la surveillance des aéronefs. La technologie ADS-B utilise des données cibles fournies par GPS provenant des aéronefs comme données de base pour les contrôleurs aériens afin de déterminer l'emplacement des aéronefs.

Surveillance de l'emplacement des navires (AIS)

Un SIA est un système de suivi automatique utilisé sur les navires et par le Service du trafic maritime (STM) pour identifier et localiser les navires grâce à l'échange électronique de données avec d'autres navires à proximité et avec des centres de STM. Un AIS utilise un système de transpondeur qui transmet de l'information concernant l'identité du navire, l'emplacement tiré du GPS intégré, le type de navire et le chargement.

Services de trafic maritime

La plupart des administrations portuaires ont mis en place le Service du trafic maritime (STM), qui utilise des systèmes radar, de télévision en circuit fermé (CCTV), de radiotéléphonie en VHF et d'identification automatique (AIS) pour suivre le déplacement des navires. Puisque la position GPS du navire est intégrée à ces transmissions, tous les renseignements essentiels sur les déplacements et le contenu des navires peuvent être mis à jour automatiquement dans des tableaux électroniques.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 12 pour cent pour le secteur étant donné le choc de productivité général de 0,0036 pour le secteur.

C.22 Services postaux, messageries et services de messagers

Recherche et autres indices

Les indices de recherche sont basés sur services de positionnement précis dans le secteur du transport routier.

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation de systèmes de répartition par cartes électroniques et GPS sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,0516 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.23 Télécommunications

Cet élément englobe la planification et l'emplacement des installations, l'aménagement des installations et la gestion des actifs. Les effets sur la productivité sont semblables à ceux associés aux services publics d'eau et aux réseaux énergétiques.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité pour les applications de planification avec un SIG sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité pour l'arpentage des installations aménagées et des ouvrages bâtis par GPS sont estimées à 20 %.

Les améliorations de la productivité pour la gestion des actifs avec un SIG sont estimées à 15 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,0015 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur. On estime qu'il s'agit d'une estimation très conservatrice qui tient compte du manque de données d'enquête qui permettraient de confirmer l'estimation.

C.24 Compagnies d'assurances

Définition et gestion de l'exposition aux risques

L'information géospatiale et les SIG sont surtout utilisés par les assureurs pour gérer la capitalisation (soit en aidant à gérer l'exposition au risque en évitant d'assurer trop de propriétés dans une zone concentrée). En regroupant la localisation des actifs et des risques, les assureurs sont davantage en mesure de proposer de primes justes et concurrentielles et, en même temps, d'évaluer l'exposition au risque que posent leurs propres portefeuilles d'assurance. Au moyen de l'analyse spatiale, les assureurs peuvent faire des corrélations entre les zones qui présentent des risques naturels et les demandes de règlement antérieures afin d'établir plus facilement un modèle d'établissement d'un prix équitable.

Réduction des risques et des tarifs d'assurance automobile

La technologie de télématique a été introduite dans les régimes d'assurance automobile se fondant sur l'utilisation par les assureurs canadiens pour réussir à évaluer plus exactement le risque et, idéalement, à améliorer le comportement des conducteurs en leur offrant des incitatifs pour bonne conduite. Cette technologie demande un certain dispositif de suivi par GPS qui consigne le comportement du conducteur, y compris des éléments tels que l'accélération, le freinage et la vitesse. En échange de bonnes habitudes, le conducteur obtient un rabais, le nombre d'accidents diminue et les assureurs ont moins de demandes à régler.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation d'un SIG pour la gestion des risques sont estimées à 5 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,0248 avec un facteur d'applicabilité de 48 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé à 0,0134.

C.25 Bureaux d'agents et de courtiers immobiliers et activités liées à l'immobilier

Les données géospatiales sont de plus en plus utilisées en immobilier à des fins de sélection et d'évaluation des propriétés.

Optimisation de la sélection des propriétés commerciales

Les sociétés immobilières commerciales utilisent les SIG pour mieux répondre aux besoins de leurs clients qui veulent louer des locaux commerciaux. Les applications combinent de l'information provenant de sources variées (p. ex. données cartographiques, caractéristiques démographiques des clients, renseignements fiscaux, zonage, incitatifs fiscaux, périmètre inondable, entreprises à proximité et relevé de trafic) pour que les courtiers puissent aider leurs clients à prendre des décisions plus éclairées et opportunes en matière de location. Le recours à des SIG permet aussi aux agents d'offrir à leurs clients des visites virtuelles de sites possibles et de chercher des locataires ou des acheteurs éventuels pour le compte de propriétaires bailleurs.

Évaluation des biens immobiliers

Les organisations chargées de l'évaluation foncière utilisent des SIG pour cartographier de l'information sur l'évaluation et intégrer cette information à un éventail d'autres données (p. ex. limites de lots et titre de propriété, type de structure, agrandissement de la superficie, renseignements sur la structure, ventes récentes, antécédents en matière de taxes et année de construction). Des systèmes qui s'appuient sur l'IG peuvent être utilisés pour analyser partiellement des données sur des transactions immobilières couplées à d'autres couches de données et statistiques non seulement pour assurer une évaluation plus rigoureuse mais aussi pour tenir compte d'un éventail plus large de données [secteur géographique plus grand] et de comparaisons avec d'autres communautés semblables.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation d'un SIG pour la location immobilière sont estimées à 5 %.

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation d'un SIG pour l'évaluation des biens sont estimées à 15 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité est estimé à 0,0716 avec un facteur d'applicabilité de 12 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale de 0,0089.

C.26 Architecture, génie et services connexes

Applications en génie

Les SIG peuvent faciliter la prestation de services architecturaux et techniques de nombreuses façons, notamment en ciblant le meilleur endroit pour des projets d'infrastructure et en soutenant

les études géotechniques, les études d'impact sur l'environnement et d'autres études sur le terrain. Un SIG aide à la gestion des incidences sociales, environnementales et économiques de différents projets d'infrastructure (par exemple, le meilleur endroit pour placer des éoliennes dans un lieu touristique populaire afin de minimiser l'impact visuel négatif ou l'endroit qui convient le mieux pour un corridor de lignes électriques en tenant compte de la géographie, des facteurs environnementaux, des villes, etc.). Un SIG aide à déterminer le meilleur endroit pour une construction en fonction d'une analyse cartographique en 3D et d'échantillons de sol. Un SIG permet aussi de dresser un inventaire de la flore et de la faune pour satisfaire aux exigences réglementaires de l'évaluation environnementale. Les données cartographiques de base sont superposées à différents jeux de données, qui concernent l'habitat local; il est ensuite possible d'obtenir une représentation visuelle de la région pour aider la prise de décisions. Un SIG aide aussi à faire rapport sur des phénomènes environnementaux et à modéliser la réponse de l'environnement aux facteurs naturels et artificiels.

Applications d'arpentage et de cartographie

Les technologies géospaciales modernes sont utilisées couramment dans les pratiques d'arpentage pour améliorer la productivité et réduire les dépenses. L'utilisation de GPS et de systèmes de stations totales électroniques a considérablement réduit le temps nécessaire à la saisie de données sur le terrain, tandis que l'utilisation de dispositifs mobiles pour stocker cette information et la transmettre au bureau a diminué le temps nécessaire pour l'analyse des données et le contrôle de la qualité, ce qui élimine la possibilité d'avoir à retourner sur le terrain. Un SIG/CAO est utilisé pour accélérer les processus de préparation et améliorer la qualité des plans, ce qui facilite la présentation de plans électroniques lorsque de tels plans sont requis. Il est également plus facile de planifier des projets grâce à l'utilisation courante de données provenant de sources ouvertes et d'outils comme Google Maps/Earth.

Les pratiques cartographiques ont également profité de cette modernisation grâce à l'utilisation courante de l'imagerie numérique (imagerie satellitaire, aérienne, LIDAR, etc.) et de la photogrammétrie pour la production de cartes, tout en réduisant le délai de production et en augmentant la qualité des produits.

Les pratiques de services conseils en géomatique utilisent couramment les SIG et les outils d'analyse des images pour produire une grande quantité de produits géospaciaux et de services ainsi que des produits et des services d'information intégrée complexes qu'il ne serait pas possible d'obtenir sans avoir accès à ces outils et à l'IG numérique.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation du SIG pour les services techniques sont estimées à 20 %.

Les indices de recherche sont basés sur les services de positionnement précis dans le secteur de l'arpentage et de la gestion des terres.

Les améliorations de la productivité provenant de la transformation technologique dans les services d'arpentage et de cartographie sont estimées à 100 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,1216 avec un facteur d'applicabilité de 76 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0924.

C.27 Services de conseils en gestion et de conseils scientifiques et techniques

Cet élément se rapporte surtout aux services de conseils en environnement. On estime que les effets sur la productivité sont semblables à ceux des services architecturaux et techniques.

Recherche et autres indices

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation du SIG pour les services de conseils en environnement sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,1216 avec un facteur d'applicabilité de 10 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,01217.

C.28 Autres services professionnels, scientifiques et techniques

Planification de mission de photographie aérienne

Élément se comparant au Transport aérien.

Navigation aérienne

Élément se comparant au Transport aérien.

Traitement de l'imagerie aérienne

Avec le remplacement des caméras aériennes analogiques par des systèmes d'imagerie numérique pour prendre des images optiques, infrarouge, multispectrales, hyperspectrales, LiDAR ou autres, la production de relevés aériens sur support conventionnel a pratiquement été supprimée.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,2 avec un facteur d'applicabilité de 9 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0189.

C.29 Services divers de soins ambulatoires

Planification d'un itinéraire optimal pour les ambulances

Élément se comparant au Transport par camion.

Navigation des ambulances

Les systèmes GPS installés à bord des véhicules transmettent des données sur la localisation et l'état général du véhicule à une centrale de répartition. L'endroit de l'incident est déterminé par le géoréférencement de l'adresse 911 de l'appelant par la mise en correspondance de l'adresse avec la couche « Réseau routier » du SIG. Le trajet le plus court est calculé automatiquement pour tous les véhicules d'urgence à l'intérieur d'un rayon de l'incident, et le véhicule approprié est identifié automatiquement comme étant celui le plus souhaitable à dépêcher.

Surveillance de la localisation des ambulances

Les chocs sont semblables à ceux de l'élément Transport par camion.

Recherche et autres indices

Les indices de recherche sont basés sur services de positionnement précis dans le secteur du transport routier.

Les améliorations de la productivité quant à l'utilisation de systèmes de répartition par cartes électroniques et GPS sont estimées à 20 %.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé à 0,1 avec un facteur d'applicabilité de 27 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0027.

C.30 Autres services de l'administration publique fédérale

C.30.1 Agriculture et alimentation

Cartographie et analyse de l'inventaire de la biomasse

Il s'agit d'une application de cartographie interactive qui offre des fonctions de SIG par Internet pour demander et visualiser des données de l'inventaire de la biomasse. Les renseignements au sujet de l'approvisionnement et de l'emplacement de la biomasse sont fournis par une collection de cartes thématiques et par la voie de requêtes interactives des bases de données de biomasse herbacée et de la matière ligneuse.

Inventaire des terres du Canada

L'ensemble de données sur le potentiel agricole des terres montre les diverses possibilités d'un secteur de la production agricole. Les diverses catégories de potentiel des terres pour l'agriculture sont fondées sur les sols minéraux groupés selon leur potentiel et leurs limites d'utilisation à des fins agricoles.

Cartographie des sols

Cette carte Web à l'échelle nationale montre la répartition et l'étendue aréale des attributs du sol, comme le drainage, le type de matériau et la classification des sols. L'information provient principalement de la base de données pédo-paysages du Canada à l'échelle de 1/1 000 000.

Établissement de l'inventaire des cultures (2009-2013)

Le processus de génération de cartes numériques sur les types de culture produits chaque année se fonde sur une méthodologie d'arbre décisionnel que l'on applique avec des images optiques (Landsat-5, AWiFS et DMC) et des images satellites par radar (Radarsat-2). Cette approche a permis d'offrir, de façon constante, un inventaire des cultures qui satisfait à l'objectif d'exactitude globale d'au moins 85 % à une résolution spatiale finale de 30 m (56 m en 2009 et en 2010).

Rapport sur les incidences agroclimatiques

Il s'agit d'un outil spatial en ligne qui permet de voir une base de données permanente sur les effets des conditions météorologiques et qui donne un aperçu mensuel des incidences individuelles courantes et antérieures, telles qu'elles sont rapportées par des reporters volontaires inscrits.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,2 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0004.

C.30.2 Pêche

Gestion des pêches

La gestion des pêches repose sur la protection et la conservation des ressources halieutiques. Le MPO coordonne les évaluations pluriannuelles des populations et conseille sur la planification de la gestion de la pêche dans d'autres secteurs de pêche. Le conseil sur l'évaluation des populations annuelles et de planification de la gestion de la pêche se poursuivront là où la biologie de la réserve de poissons le nécessite, comme le secteur de la pêche au saumon du Pacifique.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 0,9 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0003.

C.30.3 Ressources naturelles

Cartographie géologique

À l'échelle fédérale, l'une des principales activités de soutien au secteur minier consiste à produire et à publier de l'information cartographique géologique. L'information géospatiale est utilisée pour saisir les caractéristiques géologiques sur le terrain afin de les cartographier par la suite; on produit habituellement la carte géologique en superposant les données géologiques aux données topographiques. Le Programme de géocartographie de l'énergie et des minéraux (GEM) développe des cartes géologiques et des jeux de données modernes qui couvriront complètement le Nord du Canada d'ici 2020.

Entreposage des données géophysiques

L'Entrepôt de données géoscientifiques pour les données géophysiques fournit des services qui permettent de découvrir, de visualiser et de télécharger les renseignements suivants : géophysique aéroportée et marine; données gravimétriques; géophysique des sondages; données sismiques et magnétotelluriques.

Inventaire forestier

L'Inventaire forestier national est un effort de collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux qui compile des renseignements détaillés pour chacune des écozones forestières du Canada. Le Service canadien des forêts assure la gestion de la base de données,

mène des analyses de données et produit des rapports. Les provinces et les territoires recueillent les données, y compris l'âge des arbres, le volume de bois, les espèces dominantes et l'utilisation des terres.

Surveillance des feux de végétation

Le Système canadien d'information sur les feux de végétation (SCIFV) comprend des cartes quotidiennes indiquant le risque d'incendie de forêt et la présence d'incendies de forêt dans tout le pays. Les données utilisées pour créer les cartes du SCIFV comprennent les observations météorologiques issues des réseaux de prévisions météorologiques du gouvernement fédéral, des provinces et des territoires; les images satellites; les statistiques et les rapports sur les feux de végétation; les caractéristiques géographiques; les classes de végétation. Le Système canadien de suivi, de comptabilisation et de déclaration des émissions de carbone par les feux de végétation (FireMARS) fournit la cartographie nationale des surfaces brûlées sur une base annuelle grâce à l'intégration de données satellitaires à basse et à haute résolution des organisations provinciales/territoriales.

Surveillance de la biodiversité

BioSpace — la surveillance de la biodiversité à l'aide des données d'observation de la Terre — utilise les technologies de télédétection pour l'observation du paysage terrestre, collecte des données sur la biodiversité et fait le suivi des changements, tout cela à partir de l'espace. BioSpace recueille des données sur quatre caractéristiques du paysage : topographie, productivité, couverture terrestre et perturbations.

Administration des terres de la Couronne

Le Système d'arpentage des terres du Canada (SATC) fournit le cadre et l'infrastructure nécessaires pour définir, délimiter et décrire les limites des terres du Canada et sur des terrains privés dans le nord canadien. L'administration des terres de la Couronne englobe les activités suivantes : établir des normes qui garantissent la qualité des arpentages et des produits d'arpentage officiels; tenir un canevas parcellaire au sol qui fournit la base sur laquelle des arpentages additionnels peuvent s'appuyer et à partir duquel la cartographie cadastrale et les systèmes d'information sur le territoire peuvent être dérivés; garder et donner accès aux documents officiels d'arpentage des terres du Canada; assurer le soutien de quelque 20 systèmes de registre des terres.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,4 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0004.

C.30.4 Sécurité et sûreté

Opérations de recherche et de sauvetage

Les opérations de recherche et de sauvetage (R-S) peuvent être divisées en trois catégories : opérations marines, aériennes et terrestres. Dans tous les cas, les acteurs d'urgence utilisent des cartes et des GPS pour pouvoir localiser les personnes en détresse et pouvoir se rendre à elles. Le Programme COSPAS-SARSAT fournit de manière diligente des alertes de détresse et des données de localisation précises et fiables. Le programme Planification de recherche et de sauvetage canadienne (CANSARP), un programme informatique de R-S élaboré pour établir la dérive des cibles des activités R-S, utilise aussi un GPS pour établir les circuits de R-S requis pour localiser les personnes/navires en détresse. Des systèmes de GPS et de SIG sont aussi utilisés à des fins de suivi, de surveillance, de planification, de déclaration et de documentation des ressources.

Opérations policières

Certains services de police nationaux, provinciaux et municipaux au Canada se servent du GPS pour localiser des biens, pour répondre à des besoins de navigation, pour préserver l'intégrité des frontières et pour effectuer des opérations de sauvetage. Les véhicules des services de police sont équipés d'un GPS, d'un ordinateur et d'une carte électronique pour être en mesure de répondre plus rapidement aux appels. Le système de répartition du centre de contrôle des opérations de la police sait en tout temps où se trouve chaque véhicule et peut donc déterminer la ressource la plus pertinente et le véhicule le plus près du lieu d'un incident. La police utilise le SIG pour établir des cartes tactiques et des cartes de connaissance de la situation, pour les exercices de sûreté, pour les rapports sur les accidents, etc.

Gestion des urgences

L'information géospatiale et les outils connexes sont essentiels dans toutes les phases du cycle de gestion des urgences. Pour se préparer aux situations d'urgence et atténuer celles-ci, les SIG peuvent cartographier et modéliser d'éventuelles catastrophes pour aider à visualiser les principales vulnérabilités et les dégâts consécutifs. L'étape de préparation implique l'établissement de plans d'action en cas de catastrophe, et un SIG sert à sélectionner des sites pour installer des centres d'évacuation adéquats, à choisir et à modéliser des voies d'évacuation ainsi qu'à cibler et à cartographier les principales installations tactiques et stratégiques. Pendant la phase d'intervention, un SIG est utilisé pour donner des avertissements aux gens, déterminer le centre qu'il convient d'activer en fonction de l'emplacement de l'incident et la meilleure route à suivre pour la population touchée et fournir des images communes de la situation opérationnelle à toutes les organisations concernées. Un SIG est utilisé pendant le rétablissement pour évaluer les dommages, établir l'ordre de priorité des efforts de rétablissement, obtenir du financement et suivre les progrès. On utilise aussi grandement des systèmes GPS pendant les initiatives

d'intervention et de rétablissement pour recueillir des données sur des situations qui évoluent rapidement sur le terrain et pour la navigation des véhicules d'intervention.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 2,9 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0009.

C.30.5 Environnement

Maintien de la biodiversité et de l'habitat

L'information géospatiale et les outils connexes sont utilisés pour dresser l'inventaire des habitats, étudier les espèces en voie de disparition, faire des liens entre les espèces et la géographie, analyser le changement au fil du temps et évaluer l'efficacité des pratiques et des politiques en matière de conservation. Environnement Canada est mandaté pour protéger l'habitat en travaillant à la conservation et à la protection des oiseaux migrateurs, des espèces à risque et d'autres espèces d'intérêt national, ce qui contribue à préserver la biodiversité à l'échelle régionale, nationale et même internationale. Il utilise l'IG pour donner accès à de l'information sur les aires protégées du Canada au moyen de l'application de cartes Web « Cartes interactives des indicateurs », qui peut être utilisée pour des recherches géographiques; cette information peut aussi être affichée sur Google Earth.

Rapport sur la qualité de l'air

La cote air santé (CAS) est une échelle destinée à aider les gens à comprendre l'incidence de la qualité de l'air sur leur santé. EC utilise l'IG pour donner accès à l'information, à jour quotidiennement, sur la qualité de l'air à des endroits précis partout au Canada grâce à l'application Web « Cote air santé – Conditions locales ».

Rapport sur la qualité de l'eau

Au Canada, la qualité de l'eau relève principalement des provinces et des territoires, mais Environnement Canada joue un rôle de premier plan, notamment en matière de recherche scientifique, de surveillance et de direction dans l'élaboration de lignes directrices sur la qualité de l'eau. EC utilise de l'IG pour donner accès à de l'information sur la qualité (et la quantité) de l'eau douce au Canada (et la quantité d'eau) au moyen de l'application de cartes Web « Cartes interactives des indicateurs ». Le Réseau canadien de biosurveillance aquatique (RCBA) est un programme de surveillance biologique des ressources aquatiques, qui vise à évaluer la santé des écosystèmes d'eau douce du Canada. EC utilise de l'IG pour donner accès à de l'information sur les sites d'échantillonnage où des données ont été recueillies à l'intention du programme RCBA grâce à l'application de cartes Web « Carte des activités actuelles des sites d'échantillonnage ».

Rapport sur les indicateurs environnementaux

Les Indicateurs canadiens de durabilité de l'environnement (ICDE) mesurent l'état d'avancement de la Stratégie fédérale de développement durable, informent les Canadiens de l'état de leur environnement et décrivent le progrès du Canada sur des questions principales de durabilité environnementale. EC utilise l'IG pour donner accès à l'information sur un éventail d'indicateurs au moyen de l'application de cartes Web « Cartes interactives des indicateurs », qui peut être utilisée pour des recherches géographiques; cette information peut aussi être affichée sur Google Earth.

Rapport sur les émissions de gaz à effet de serre

Le Programme de déclaration des émissions de gaz à effet de serre est l'inventaire (prescrit par la loi canadienne et accessible au public) des données et de l'information relative aux gaz à effet de serre déclarés par les installations visées. EC utilise l'IG pour donner accès à de l'information sur les émissions de gaz à effet de serre provenant de grandes installations en équivalents de kilotonnes de dioxyde de carbone au moyen de l'application de cartes Web « Cartes interactives des indicateurs », qui peut être utilisée pour des recherches géographiques; cette information peut aussi être affichée sur Google Earth.

Signalement des cas de pollution

L'Inventaire national des rejets de polluants (INRP) d'Environnement Canada est l'inventaire, prescrit par la loi canadienne et accessible au public, des polluants rejetés dans l'air, dans l'eau ou déversés sur le sol, éliminés et envoyés au recyclage. EC utilise l'IG pour donner accès à des données de l'INRP en format .KMZ qui peuvent être utilisées avec Google Earth^{MC} et d'autres logiciels de « globe terrestre virtuel ». L'information destinée aux installations faisant rapport à l'INRP est portée sur une série de huit cartes statiques sur Internet suivant les coordonnées de latitude et de longitude de l'installation, tandis que les émissions de sources dispersées, mobiles et à source ouverte (p. ex. agriculture, construction, poussière de la route, déchets et brûlage dirigé) sont distribuées à l'aide de substituts résolus spatialement de Statistique Canada, de Ressources naturelles Canada et d'autres sources.

Rapport sur les conditions météorologiques

Le Service météorologique du Canada (SMC) d'Environnement Canada fournit de l'information sur les conditions météorologiques, la qualité de l'air, le climat, la glace et d'autres enjeux environnementaux. Le site Web meteo.gc.ca présente les conditions météorologiques en cours, les prévisions ainsi que les avertissements les plus à jour pour plus de 800 sites répartis dans tout le pays; le site utilise une interface cartographique qui permet aux usagers d'accéder au lieu géographique à partir duquel ils veulent récupérer de l'information. Son service GeoMet donne accès aux couches de données brutes de modèles de prévision numérique du temps (PNT) et de la mosaïque des radars météo du SMC d'EC par le biais du Service de cartes Web (SCW) et du langage « Keyhole Markup Language (KML) ».

Rapport sur la glace marine

Le Service canadien des glaces (SCG) fournit de l'information exacte et ponctuelle sur la condition des glaces dans les eaux navigables du Canada. Cette information est tirée de l'analyse de l'imagerie RADARSAT. Le SCG utilise l'IG pour montrer la couverture de glace la plus récente dans les eaux canadiennes sur des cartes en ligne, qui sont mises à jour sur une base quotidienne à partir des plus récentes cartes des glaces régionales et quotidiennes.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 0,5 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0001.

C.30.6 Statistique

Planification et tenue de recensements

L'information géospatiale joue un rôle essentiel dans toutes les phases d'un recensement. Les applications SIG sont utilisées pour la phase préalable au dénombrement (conception, collecte et préparation des données), le dénombrement (tenue du recensement) et celle postérieure au dénombrement (analyse des données).

Enquête de recensement

Statistique Canada fournit de l'information sur la géographie du recensement qui regroupe un large éventail de régions géographiques – allant des provinces et territoires jusqu'aux îlots urbains. Ces régions géographiques sont définies par des limites, des noms et d'autres renseignements rendant possible la localisation au sol et permettant d'y relier les données du recensement. Les données de cartographie disponibles sont les suivantes : cartes interactives (limites du recensement et autres limites, tendances et répartition selon l'interaction avec l'utilisateur et la carte); cartes thématiques par sujet (répartition de la population, revenu de la population canadienne, etc.); cartes de référence par secteur géographique (limites des secteurs géographiques, comme les provinces, les villes, les régions sanitaires ou les bassins hydrographiques).

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 0,2 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0001.

C.30.7 Parcs et zones protégées

Conservation des ressources

Le programme de conservation des ressources de Parcs Canada utilise un SIG pour la surveillance des espèces sauvages pour l'analyse de la localisation des animaux bagués ou munis d'un collier émetteur et des espèces en péril, pour la surveillance des glaciers dans les parcs nationaux par l'intermédiaire de protocoles de surveillance ainsi que pour la collecte et le stockage des images LANDSAT et RADARSAT utilisées pour la cartographie des incendies.

Autres services des parcs

On constate une augmentation de la demande de services SIG dans d'autres secteurs (p. ex. biens immobiliers, images numériques et coordination des biens, cartes et information destinés aux agents d'application de la loi, cartographie Internet et réservation de terrains de camping en ligne pour les visiteurs). Par exemple, le site Web « Planifiez votre visite » compte une interface cartographique qui permet de trouver de l'information sur l'expérience des visiteurs par région géographique.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,03.

C.30.8 Affaires autochtones et développement du Nord

Mines et minéraux

Dans les territoires nordiques, les droits relatifs au sous-sol des terres, qui comprend les minéraux solides, les pierres précieuses et la houille (charbon), sont administrés par l'intermédiaire du Règlement sur l'exploitation minière au Nunavut, du Règlement sur l'exploitation minière dans les Territoires du Nord-Ouest et du Règlement territorial sur la houille (charbon). NORMIN, une base de données sur les indices minéraux et une base de données contenant des références sur la géologie et l'exploration minérale dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, conserve de l'information sur l'emplacement géographique et sur la géologie des indices ainsi que de l'information sur le contenu des références. AADNC publie une carte sur les principaux projets minéraux au Nord du 60^e parallèle au Canada.

AADNC a entrepris de moderniser le régime d'acquisition des claims miniers au Nunavut de sorte que les détenteurs de licences puissent acquérir des droits miniers à l'aide d'un système Web qui inclut une carte interactive.

Pétrole

AADNC a formé des partenariats avec des gouvernements et des groupes autochtones et nordiques dans les buts suivants : régir l'attribution de terres de la Couronne à des entreprises privées à des fins d'exploration des ressources pétrolières et gazières; mettre en place le contexte de réglementation; établir et percevoir des redevances; approuver des plans de retombées avant que les travaux de mise en valeur commencent dans une région. Des cartes de disposition et des cartes d'appel du pétrole et du gaz du Nord sont disponibles pour différentes régions relevant du Ministère. De plus, les limites numériques relatives aux permis de prospection, aux attestations de découverte importante, aux licences de production, aux concessions et permis du pétrole et du gaz prévus par les anciens règlements et à la zone des réserves prouvées de Norman Wells sont disponibles, aux fins de téléchargement.

Revendications territoriales et autonomie gouvernementale

Le gouvernement du Canada négocie des ententes sur la revendication territoriale globale des Autochtones (traités modernes) et des ententes sur l'autonomie gouvernementale avec des groupes autochtones et les gouvernements provinciaux/territoriaux partout au Canada. AADNC produit une carte interactive qui montre les lieux des collectivités autochtones négociant des ententes et qui comprend des renseignements précis sur toutes les négociations en cours. Il a fallu produire des levés pour confirmer/établir les limites des zones visées par le règlement ainsi que des cartes des frontières pour les inclure dans les ententes.

Populations autochtones

AADNC est l'un des ministères fédéraux chargés de s'acquitter des obligations et des engagements du gouvernement du Canada à l'égard des Premières Nations, des Inuits et des Métis. Divers outils et produits d'IG ont été élaborés dans le cadre de ce mandat. Le Géovisualiseur est une application SIG en ligne complète qui permet la recherche, la visualisation, la mesure, la transmission par courriel et l'impression de données géographiques ministérielles sur les communautés et les terres autochtones. La carte interactive « Profils des Premières nations » constitue une collection d'information qui décrit chacune des collectivités des Premières Nations du Canada. La carte interactive « Profils des collectivités inuites » contient de l'information sur le lieu, le nom traditionnel, la population et d'autres statistiques de ces collectivités. La « Carte interactive de la Stratégie pour les Autochtones vivant en milieu urbain » fournit de l'information tirée du recensement de 2006 sur les caractéristiques démographiques des Autochtones vivant en milieu urbain.

Développement économique

Le gouvernement du Canada, dans le cadre du Plan d'action économique du Canada lancé en 2009, continue de respecter l'engagement qu'il a pris envers les Autochtones grâce à des investissements dans le développement économique, le développement des compétences et l'infrastructure communautaire. La carte des annonces relatives aux investissements pour les Autochtones ou le Nord indique les endroits au Canada où ont lieu ces initiatives à la grandeur

du pays. La carte interactive des ententes minières avec les Autochtones montre où de telles ententes sont en cours d'un bout à l'autre du pays et fournit de l'information précise sur les projets d'exploration et sur les mines, les communautés autochtones ainsi que les types d'ententes signées entre les communautés autochtones et les sociétés minières. Les cartes statiques de disposition du pétrole et du gaz du Nord montrent toutes les dispositions courantes relatives aux droits pétroliers et gaziers. L'Outil de gestion de l'environnement et des ressources pétrolières (OGERP) contient des renseignements environnementaux et socioéconomiques généraux concernant des régions ciblées de l'Arctique pour informer des décisions relatives à la prospection pétrolière et gazière et à la gestion des terres.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 4,3 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0013.

C.30.9 Santé

Épidémiologie

L'épidémiologie regroupe l'étude des tendances, des causes et des effets rattachés à des problèmes de santé et à des maladies dans des populations définies, qui soutient les décisions stratégiques et les pratiques fondées sur des preuves en ciblant les facteurs de risque des maladies et les objectifs en matière de soins de santé préventifs. L'information géospatiale est utilisée en épidémiologie pour décrire et examiner la maladie et ses variations géographiques. Les résultats de ces efforts sont utilisés pour orienter les décisions sur l'affectation des ressources, de cibler les initiatives de sensibilisation, d'évaluer les résultats de programme et de guider les décisions visant à améliorer les politiques et les programmes en matière de santé publique.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,8 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0005.

C.30.10 Services de défense

Planification opérationnelle

Les organisations de défense dépendent fortement de l'IG pour planifier les opérations militaires. Les produits cartographiques sont les principaux outils servant à planifier les opérations sur terre, en mer et dans les airs. Un SIG est utilisé pour repérer rapidement les modèles, les tendances et les menaces et ainsi aider le personnel militaire à prendre de meilleures décisions et de partager

leur connaissance. Les applications courantes de planification opérationnelle sont les suivantes : création des cartes pour les opérations militaires; analyse de l'incidence du terrain et des conditions météorologiques sur les opérations; définition d'un plan de la zone d'engagement; concevoir un plan pour une opération de débarquement sur la plage; créer un plan de logement; établir un poste de contrôle des véhicules pour les opérations de stabilité; faire des croquis de repérage pour les positions de tir connues.

Soutien opérationnel sur le théâtre des opérations

Lors d'opérations militaires sur le terrain menées pendant un conflit, il est tout aussi important d'avoir accès à de l'information et des outils géospatiaux de grande qualité. Les besoins de connaissance de la situation comprennent notamment le déplacement des troupes et la localisation du personnel et des ressources de l'ennemi. En outre, des unités mobiles sont souvent déployées pour recueillir et analyser cette information et la présenter sous forme cartographique. Un SIG est utilisé pour des applications telles que : l'analyse de la connaissance de la situation à bord des véhicules et dans les unités mobiles, le traçage des pistes de patrouille sur des cartes, la personnalisation des images communes de la situation opérationnelle pour suivre les activités et les événements importants, surveiller les unités amies et ennemies et évaluer l'état et le rendement des opérations quotidiennes.

Intervention d'urgence

Les organisations de défense sont souvent appelées à aider les administrations locales ainsi que les gouvernements provinciaux et nationaux à intervenir en cas de catastrophes et d'urgences au Canada et à l'étranger. Outre l'information actuelle sur l'environnement local (p. ex. itinéraires de transport, grands bâtiments comme les hôpitaux, les écoles et les bureaux gouvernementaux, cartographie des inondations, etc.), les mises à jour en temps réel sur la situation d'urgence sont essentielles pour mettre en place des efforts d'intervention et de rétablissement. Les applications d'intervention d'urgence de SIG sont les suivantes : créer des images communes de la situation opérationnelle; réaliser une analyse des incidents pour faire ressortir les modèles et les tendances spatiales; visualiser et analyser des vidéos diffusées en continu ou des images numériques en temps réel; communiquer l'information de façon efficace et efficiente au public et partager cette information avec d'autres organisations d'intervention.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,03.

C.31 Autres services provinciaux et territoriaux

C.31.1 Ressources naturelles

Cartographie de l'énergie renouvelable

L'information géospatiale est utilisée pour cartographier le potentiel d'un secteur de compétence en matière de production d'énergie éolienne et hydraulique renouvelable. Par exemple, l'Atlas d'énergie renouvelable de l'Ontario est une application de cartographie Web qui illustre le potentiel d'énergie renouvelable de l'Ontario et qui fournit de l'information permettant de cibler un site d'énergie renouvelable potentiel. L'Atlas est un outil Web interactif qui permet aux usagers de créer et de visualiser des cartes présentant les ressources de la province en matière d'énergie éolienne et hydraulique.

Suivi des espèces envahissantes

L'information géospatiale est utilisée pour positionner et cartographier des endroits où des espèces envahissantes ont été signalées. Le système de suivi des espèces envahissantes de l'Ontario est une application de cartographie Web interactive qui permet aux usagers de consigner de l'information sur leurs observations et également d'indiquer où des espèces envahissantes ont été aperçues par le passé par région géographique.

Cartographie des sites de patrimoine naturel

L'information géospatiale est utilisée pour consigner et faire connaître l'emplacement et l'importance des sites de patrimoine naturel, comme les parcs provinciaux, les réserves de conservation, les milieux humides et les terrains boisés. Par exemple, l'application *Créer une carte des espaces naturels patrimoniaux* permet aux usagers de visualiser de façon interactive l'information disponible sur le patrimoine naturel pour la province; cette information est également disponible en format numérique pour les personnes qui disposent d'un SIG.

Lutte contre les incendies de forêt

L'information géospatiale est importante à la fois pour planifier la lutte contre les incendies et pour soutenir les opérations quotidiennes de gestion des incendies. Par exemple, un SIG est utilisé pour prédire des problèmes (humidité, conditions météorologiques et foudre) et ainsi planifier l'affectation des ressources et la surveillance des incendies avant même de réellement lutter contre les incendies. Les Systèmes d'information sur la gestion des incendies et le Système de soutien aux opérations quotidiennes de lutte contre les incendies du MRNO utilisent les SIG et un large éventail de données spatiales, dont les Cartes de base de l'Ontario (CBO), les inventaires de couverture forestière et terrestre et le Système d'information sur les valeurs et les ressources naturelles de l'Ontario (SIVRN). Par ailleurs, les récepteurs GPS, qu'ils soient utilisés au sol ou dans les airs, captent l'emplacement et la taille des incendies de forêt en cours et consignent de l'information sur d'autres caractéristiques et installations. Le programme de lutte

contre les incendies de l'Ontario utilise l'information recueillie pour réaliser des analyses spatiales et élaborer des outils d'aide à la décision qui viendront renforcer le processus tactique et stratégique de planification et de décision.

Gestion des forêts

En règle générale, les ministères provinciaux responsables de la gestion des forêts dressent et revoient périodiquement des inventaires exhaustifs d'actifs forestiers en se servant d'une combinaison d'images aériennes, et d'interprétations de ces mêmes images pour obtenir les attributs des terres forestières et non forestières et des plans d'eau pour la cartographie, ainsi que des levés au sol habituellement à l'aide d'un GPS, pour obtenir une estimation du volume des peuplement forestier par type. Les inventaires forestiers sont demandés pour répondre à des questions de plus en plus complexes sur la gestion des forêts et un SIG aide pour répondre à ce besoin.

Gestion des ressources en eau

La gestion des ressources en eau du Canada est habituellement de compétence provinciale et nécessite l'utilisation d'IG aux fins suivantes : protection la vie humaine, biens et ressources naturelles par des activités de prévision et d'avertissement sur les risques d'inondation/de sécheresse/d'érosion; utilisation durable des ressources en eau; gestion intégrée des ressources en eau par des activités de bilan hydrique, de gestion des rivières et de planification des bassins hydrographiques. Par exemple, le programme d'information sur les ressources en eau de l'Ontario (WRIP) utilise des images aériennes et satellites pour identifier et mesurer la taille des éléments au sol, pour localiser des objets (comme des puits), etc. Il produit un modèle numérique d'élévation provincial qui servira à analyser les écoulements et à produire des bases de données normalisées sur les rivières et les ruisseaux. Il utilise des SIG pour produire un éventail de cartes afin de soutenir différents projets du programme WRIP et d'autres programmes traitant de l'eau.

Gestion des ressources fauniques et halieutiques

La gestion de ces ressources demande notamment de protéger et de rétablir les écosystèmes aquatiques et l'habitat de la faune, d'assurer la pérennité des ressources par des activités de surveillance et d'application de la réglementation, de fixer des quotas de prise, de surveiller les niveaux de capture et les tendances démographiques, de protéger les espèces à risque, etc. Les applications Web permettent aux utilisateurs d'explorer sur le plan spatial les données sur les poissons et l'ensemencement. La technologie SIG est un outil efficace pour gérer, analyser et cartographier les données sur les poissons et la faune, comme la taille et la répartition de la population, l'utilisation de l'habitat et la préférence en matière d'habitat, les changements dans les habitats et la biodiversité régionale. Les systèmes SIG et GPS sont des outils indispensables pour le suivi des animaux menacés pour aider à prévenir d'autres préjudices ou même l'extinction. Un SIG convient également pour faire le suivi des habitats. Lorsque l'on constate qu'une région doit composer avec des perturbations d'origine humaine, des conditions

météorologiques difficiles, des incendies de forêt ou d'autres interférences, il est possible de cibler cette région pour que des pratiques de conservation soient mises en œuvre à cet endroit.

Gestion des terres de la Couronne

L'information géospatiale est indispensable pour les activités d'acquisition et d'aliénation de terres de la Couronne et celles de planification de l'utilisation des terres. Ce rôle relatif à la gestion des terres comprend deux volets importants. Premièrement, les ministères doivent tenir minutieusement des registres sur les individus qui ont le droit d'utiliser ou d'occuper les terres de la Couronne, normalement à l'aide de systèmes d'indexation automatisés des terres pour suivre les enregistrements de titres et d'arpentage. Deuxièmement, si des individus utilisent illégalement des terres de la Couronne, le personnel du Ministère peut prendre des mesures d'exécution de la loi pour régler la situation avant que le titre de propriété de l'État ne soit remis en question, et un SIG est alors utilisé pour l'évaluation des risques, la planification des opérations, la circulation des véhicules et la consignation des infractions. Les applications SIG permettent aux usagers de visualiser les limites des régions des terres de la Couronne utilisées ainsi que les politiques connexes sur l'utilisation des terres au moyen des portails de cartographie Web.

Mise en valeur des minéraux

Les ministères responsables des minéraux utilisent l'IG de différentes façons. Par exemple, la plupart des provinces ont mis en place des systèmes de gestion des claims miniers pour administrer le régime foncier pour les minéraux, et certaines ont adopté des processus électroniques de jalonnement minier. Les commissions géologiques provinciales travaillent habituellement en étroite collaboration avec la Commission géologique du Canada à la préparation de produits de cartographie géologique mis à la disposition de l'industrie minière. GeologyOntario est un exemple d'entrepôt provincial en ligne qui contient toutes les données numériques rendues publiques qui ont été recueillies en géologie, en géochimie et en géophysique, que l'on peut télécharger et que l'on peut découvrir en faisant une recherche par critères géographiques et attributs. Certaines provinces (comme l'Ontario) formulent des recommandations annuelles sur l'exploration minérale en fonction de l'abondance de données disponibles sur la géologie et l'exploration et de tout nouveau renseignement ou concept tiré des activités de l'année en cours.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,8 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0005.

C.31.2 Santé

Planification des services de santé

Étant donné le lien important qui existe entre la localisation et la santé, l'information géospatiale peut être utilisée dans des tâches de santé publique, telles que la planification pour améliorer la prestation des services de santé. En visualisant cette information dans un format géographique, les planificateurs sont en mesure de déterminer si la localisation actuelle de leurs services permet de répondre aux besoins des populations cibles. En utilisant les capacités d'analyse par réseaux des SIG, les planificateurs peuvent déterminer le trajet optimal pour livrer les fournitures médicales et réaliser des scénarios simulés pour mesurer les zones desservies par les hôpitaux.

Planification des urgences en santé

L'analyse spatiale peut être utilisée pour prévoir les éclosions de maladie et faire le suivi de celles-ci en cas de propagation. À mesure que des cas sont signalés, l'analyse statistique permet de cerner les tendances qui peuvent ensuite servir à définir les groupes à risque au sein de la population. Une capacité accrue d'analyse épidémiologique spatiale permet de produire de nouvelles données qui viennent étoffer le processus décisionnel. À l'aide de données de recensement démographique et socioéconomique, il est possible de créer des cartes dans un SIG qui illustrent les endroits où les groupes à risque sont concentrés; et, en superposant les cas connus aux groupes à risque, les planificateurs des services d'urgence en santé peuvent mobiliser leurs ressources plus efficacement. Par exemple, l'outil Vancouver Island Health Authority's Emergency Management GIS (VEMGIS) est un outil interactif SIG sur le Web qui permet aux usagers d'accéder à de l'information détaillée sur la planification des urgences telles que les tsunamis, les explosions, les fuites de gaz, etc.

Analytique en matière de santé

Les ministères de la Santé utilisent l'IG et les SIG pour fournir de l'information, des analyses et un soutien méthodologique en vue d'améliorer le processus décisionnel dans le système de santé fondé sur des indices. Par exemple, dans le cadre de la Stratégie SIG adoptée en 2010, la Direction de l'analytique en matière de santé du ministère de la Santé et des Soins de longue durée de l'Ontario a considérablement augmenté la portée de l'utilisation des données géospatiales et des SIG. Les avoirs en données incluent : limites administratives des secteurs de planification pour les Réseaux locaux d'intégration des services de santé (RLISS) et les sous-RLISS; nombre de lits disponibles; emplacement physique d'un certain nombre de fournisseurs de services de santé (p. ex. hôpitaux, centres de soins de longue durée, centres de santé communautaire et équipes de médecine familiale); etc. Le ministère de la Santé de la C.-B. utilise des SIG pour procéder à l'examen opérationnel de son programme d'immunisation; les SIG servent à visualiser les taux de couverture précédemment rapportés uniquement dans des tableaux, ce qui permet de faire un zoom avant jusqu'à des régions de plus en plus petites de la province.

Enquêtes sur des éclosions

Des applications d'IG sont utilisées pour des enquêtes, comme le géocodage et la cartographie d'éclosions d'E. coli et de salmonelle, pour déterminer si l'on peut relever des tendances. Dans le cas de la bactérie E. coli, des facteurs environnementaux peuvent entrer en ligne de compte; par conséquent, des données notamment sur les terres agricoles, les plans d'eau et la topographie sont intégrées à l'emplacement des foyers d'éclosion.

Analyse de l'affectation des emplacements

Un SIG permet aux organismes de santé d'envoyer des fournitures de réduction des dommages partout dans la province pour combler les lacunes dans les communautés privées de services, de repérer les cliniques davantage en mesure de devenir des centres de services, etc. En utilisant des données démographiques sur les populations vulnérables, il est possible de repérer la meilleure clinique au cas où il s'avère nécessaire de tenir une vaste campagne de vaccination contre des flambées de maladies telles que la rougeole ou les oreillons.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,03.

C.31.3 Éducation et formation

Cartographie des ressources pédagogiques

Les ministères de l'Éducation et de la Formation utilisent des SIG pour fournir de l'information au public concernant les ressources pédagogiques et de garde d'enfants disponibles au sein de leurs territoires. Par exemple, le ministère de l'Éducation de la Colombie-Britannique dispose d'un outil interactif de cartographie en ligne qui fournit les emplacements et les coordonnées des programmes Franc départ de la Colombie-Britannique, des écoles publiques et des bureaux des conseils scolaires de la Colombie-Britannique. Le ministère du Développement des enfants et de la famille de la Colombie-Britannique fournit les emplacements et les coordonnées d'une diversité de programmes et de services de développement de la petite enfance (carte des services à la petite enfance) et de services de garde d'enfants (carte des programmes de garde d'enfants) dans la province.

Cartographie des points de service

Parallèlement, les ministères utilisent des SIG pour fournir de l'information au public sur les fournisseurs de services d'aide à l'emploi. Par exemple, le ministère de la Formation et des Collèges et Universités de l'Ontario fournit un outil de cartographie qui aide les usagers à trouver de l'information sur les fournisseurs de services dans leur région géographique.

Transport des élèves

En règle générale, les ministères de l'Éducation fournissent du financement aux conseils scolaires pour le transport des élèves. L'information géospatiale est une composante essentielle des logiciels de gestion du transport d'élèves qui sont utilisés pour s'acquitter de fonctions telles que les suivantes : téléchargement automatisé des données relatives aux élèves; établissement des limites d'admissibilité au transport; mise en place des itinéraires des autobus scolaires et de leur optimisation.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 19,9 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,006.

C.31.4 Services sociaux

Cartographie des points de service

Les ministères des services sociaux utilisent des SIG pour fournir de l'information au public sur les ressources des programmes sociaux qui sont disponibles dans leur secteur de compétence. Par exemple, le ministère du Développement social et de l'Innovation sociale de la C.-B. dispose d'un outil de cartographie interactif en ligne qui donne l'emplacement et les coordonnées des centres de services WorkBC; ces centres fournissent des ressources et du soutien pour aider les gens qui cherchent un emploi.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 9,3 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0028.

C.31.5 Environnement

Biodiversité et conservation des habitats

L'information géospatiale et les outils connexes sont utilisés pour répertorier les habitats, étudier les espèces en voie de disparition, faire des liens entre les espèces et la géographie, analyser le changement au fil du temps et évaluer l'efficacité des pratiques et des politiques en matière de conservation. Un SIG est utilisé pour cibler et planifier les projets de protection et de rétablissement de l'habitat en mettant l'accent sur les habitats les plus à risque et sur les projets qui peuvent avoir le plus grand impact, tandis que la télédétection est utilisée pour repérer les milieux humides.

Qualité de l'air

La cote air santé (CAS) est une échelle destinée à aider les gens à comprendre l'incidence de la qualité de l'air sur leur santé. Les ministères provinciaux de l'Environnement utilisent l'IG pour gérer et rendre accessible l'information sur la qualité de l'air à des endroits précis, qui est mise à jour régulièrement au moyen d'applications Web.

Qualité de l'eau

La qualité de l'eau relève principalement de la responsabilité des provinces et des territoires du Canada. Les ministères de l'Environnement utilisent l'information géospatiale pour fournir, par l'entremise d'applications de cartographie Web, un accès à l'information sur la qualité (et la quantité) de l'eau douce du Canada et sur la qualité de l'eau potable.

Rapport sur l'information environnementale

Les ministères provinciaux fournissent des applications SIG sur le Web de pour permettre l'accès à des jeux de données environnementaux faisant autorité. Les usagers peuvent choisir de visualiser les données brutes, de localiser des entités sur une carte, d'interroger des jeux de données, de faire des analyses SIG ou de produire des rapports.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 0,7 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0002.

C.31.6 Transport

Planification et conception des installations de transport

Les SIG fournissent un cadre pour mettre au point des modèles (tels que ceux utilisés pour prévoir la demande de transport), planifier les améliorations des immobilisations et appuyer la prise de décision stratégique. De plus, les applications de SIG visant à réaliser des évaluations environnementales peuvent jeter de la lumière sur les conséquences de diverses solutions de transport. La planification et l'analyse fondées sur les SIG permettent aux ministères des Transports d'évaluer les activités de construction et de maintenance, et d'en établir l'ordre de priorité, d'assurer la conformité réglementaire, d'effectuer des analyses des risques et de l'intégrité et de mieux comprendre les besoins des clients. Les outils de SIG qui peuvent être intégrés aux fichiers de conception assistée par ordinateur (CAO) et qui supportent les modèles hydrauliques et de surface, ainsi que les analyses géotechniques, offrent des capacités pour la conception de projets sensibles au contexte.

Aménagement des installations et emplacement définitif

Les outils géospatiaux, comme les GPS et les stations totales électroniques, sont utilisés pour aménager entre autres les routes, les ponts, les passages supérieurs et les trottoirs et pour consigner l'emplacement définitif des ouvrages terminés après la construction. Pour les projets d'entretien, il est essentiel d'avoir de l'IG précise. Par exemple, cette information est utilisée pour le remplacement des viaducs sur les autoroutes très fréquentées où les nouvelles structures sont construites à proximité et que les travaux de remplacement se déroulent la nuit pour réduire les inconvénients pour les conducteurs (p. ex. remplacement du passage supérieur d'une autoroute à l'intersection d'une avenue).

Déneigement

Des systèmes SIG et GPS sont utilisés pour planifier les itinéraires de déneigement, suivre les opérations de déneigement et signaler au public les conditions routières après déneigement en temps quasi réel.

Planification et prévision des transports

L'information géospatiale est utilisée à des fins de planification et de prévision des systèmes de transport à long terme pour aider à trouver le bon équilibre entre le besoin de répondre à la demande en matière d'infrastructure publique et la responsabilité de préserver la qualité de vie et la pérennité environnementale dans les communautés. En évaluant les plaques tournantes et les réseaux en matière de transport par rapport aux tendances attendues de croissance de la population, il est possible de cibler les goulots d'étranglement qui pourraient survenir dans l'avenir si aucune mesure de planification n'était prise. L'information spatiale est essentielle pour la modélisation du transport et la gestion de la congestion et du fret.

Sécurité des usagers de la route

Les ingénieurs utilisent les SIG pour effectuer des analyses de sûreté et cibler les causes principales de la nature dangereuse de certains segments de route.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,03.

C.31.7 Agriculture et alimentation

Cartographie des sols

L'information géospatiale est utilisée pour cartographier et visualiser la répartition et l'étendue en surface des caractéristiques du sol, comme le drainage, le type de matériau et la classification des sols. Les cartes pédologiques existantes, ainsi que la classification des caractéristiques du sol

et des terres, sont numérisées et intégrées horizontalement de façon électronique pour obtenir une seule couverture numérique des sols. Par exemple, le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) en collaboration avec Ressources naturelles Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada compile une base de données géospatiales détaillées sur les sols de l'Ontario de grande qualité.

Cartographie du réseau hydrographique

Les « drains artificiels » sont des cours d'eau sous forme de fossés ou de cours d'eau naturels qui ont été modifiés pour améliorer le drainage, ou des systèmes de tuyaux souterrains. Les organismes d'agriculture provinciaux créent des couches de données cartographiables des drains artificiels qui peuvent être mises à jour facilement puis intégrées aux données sur les cours d'eau qui appartiennent à d'autres organismes. Par exemple, le MAAARO met à la disposition des usagers des données améliorées sur le drainage afin qu'ils puissent faire des observations et prendre des décisions en toute connaissance de cause relativement aux conditions de drainage actuelles, aux futurs plans de drainage et aux conditions environnementales.

Cartographie de l'utilisation du territoire

Les ministères provinciaux de l'Agriculture fournissent souvent de l'information détaillée sur l'utilisation des terres, comme les champs, les bâtiments de ferme, les clôtures et les fossés de drainage. Par exemple, l'Inventaire des exploitations agricoles du MAAARO contient des renseignements détaillés sur les types de culture, l'orientation des rangs, l'emplacement des fossés et des bâtiments de ferme, les types d'élevage et les méthodes utilisées d'irrigation et de travail du sol; ces renseignements sont utiles pour la modélisation environnementale et la prise de décisions en matière d'utilisation des terres agricoles.

Planification et intervention d'urgence

L'information géospatiale est utilisée pour la planification d'éventuelles urgences agricoles et des interventions connexes et pour faciliter les initiatives de biosécurité. Par exemple, si une éclosion de maladie animale survient, un SIG est utilisé pour cerner l'emplacement de l'éclosion et établir les limites des zones de quarantaine. La biosécurité au niveau des exploitations agricoles est en fait la prévention du mouvement des agents pathogènes dans les exploitations agricoles et hors de celles-ci.

Suivi de la chaîne alimentaire

La population demande de plus en plus aux ministères de l'Agriculture d'assurer un suivi des programmes de production alimentaire (maladies ou autres problèmes) directement auprès des exploitations agricoles. Un système de traçabilité consigne, conserve et communique de l'information sur les produits reçus, sur la production interne et sur les processus opérationnels jusqu'aux produits finis qui sont expédiés et vendus aux clients.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,2 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0004.

C.31.8 Affaires municipales

Planification de l'aménagement du territoire

En règle générale, les systèmes provinciaux de planification de l'utilisation des terres laissent aux municipalités le rôle principal dans les décisions touchant à la planification. Les ministères provinciaux ont les rôles suivants à jouer : déterminer et protéger les intérêts provinciaux; encourager la planification judicieuse des infrastructures, la protection de l'environnement, le développement économique et la sécurité des collectivités. Les applications SIG essentiellement conçues à l'intention des planificateurs de l'utilisation du sol permettent de visualiser les couches SIG provenant de nombreuses sources. Les systèmes de soutien à la planification par SIG peuvent mesurer et comparer le rendement de différents scénarios de planification selon des indicateurs définis par le planificateur ou le citoyen pour l'utilisation des terres, le transport, les ressources naturelles et l'emploi pour n'en nommer que quelques-uns.

Cartographie archéologique

Des outils de planification conviviaux s'appuyant sur des SIG sont utilisés pour permettre aux planificateurs des différents services municipaux (p. ex. travaux publics, génie, parcs et loisirs et planification) d'évaluer les propositions d'aménagement et de déterminer les zones qui nécessitent une évaluation archéologique détaillée effectuée par un archéologue autorisé. Le but est d'inventorier, de classer et de cartographier les ressources archéologiques d'importance et de guider leur évaluation et leur protection appropriées au besoin.

Suivi des changements municipaux

Les ministères provinciaux des Affaires municipales doivent effectuer le suivi des changements dans l'aménagement du territoire des municipalités afin de s'assurer qu'ils sont harmonisés avec les lignes directrices provinciales en matière de planification de la croissance (p. ex. la soutenabilité d'économies robustes; des collectivités complètes et fortes qui utilisent les terres, les ressources et l'infrastructure existante de façon efficiente, avec les commodités et l'infrastructure communautaire permettant de soutenir une bonne qualité de vie; des environnements sains et des cultures de conservation).

Opérations relatives à l'enregistrement

Les organismes chargés de l'enregistrement des titres et des registres examinent les demandes visant à enregistrer des intérêts relatifs aux terres, notamment les transferts de propriété et l'enregistrement des droits sur un titre, enregistrent les plans d'arpentage qui définissent les

limites des lots de terre qui réfèrent à des titres, comme les plans de lotissement et les plans de copropriété, et permettent aux avocats, aux notaires, aux arpenteurs et à d'autres acteurs d'accéder à ces documents.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,7 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0005.

C.31.9 Services de police provinciaux

Planification de la prestation des services

L'information géospatiale est extrêmement importante pour élaborer des stratégies visant à décourager et à prévenir la criminalité et pour établir des plans tactiques qui permettent de composer avec les enjeux d'aujourd'hui. Les services de police qui se tournent vers l'utilisation de données au moyen de SIG permettent à leurs effectifs d'optimiser l'analyse qu'ils font de l'information et des renseignements criminels afin d'axer de façon proactive des ressources qui se font rares sur la résolution de problèmes communautaires, la prévention du crime et l'arrestation de criminels.

Connaissance de la situation

Le SIG fournit au personnel de commandement l'information la plus à jour en intégrant les données statiques de qualité du service de police (risques de criminalité, territoires des gangs, infrastructure essentielle, imagerie, etc.) à des données sur des événements dynamiques (crimes, circulation, incidents, caméras, autres capteurs, etc.) et en faisant une analyse sur carte. Une carte permet d'avoir une connaissance complète de la situation pour prendre de meilleures décisions ainsi que la capacité de communiquer cette information aux autres organismes concernés.

Opérations sur le terrain

Les organismes d'application de la loi souhaitent transmettre la meilleure information disponible à leurs premiers intervenants afin d'améliorer leur efficacité et d'assurer leur sécurité. Il est tout aussi important que ces agents soient en mesure de donner une image précise et à jour de ce qui se passe réellement sur le terrain. Un SIG mobile offre la capacité d'échange rapide de données selon une méthode facile à comprendre qui peut être intégrée, visualisée et communiquée au moyen d'images communes de la situation opérationnelle sur carte.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 1,1 pour cent pour le secteur, ce qui donne un choc de productivité totale estimé de 0,0003.

C.31.10 Autres services municipaux

Conception, construction et gestion de l'infrastructure

L'information géospatiale supporte un large éventail des activités relatives à l'infrastructure dont les suivantes : planification et conception de nouvelles installations infrastructurelles; évaluation de l'état et des besoins d'infrastructures de droit de passage; travaux annuels de réhabilitation de l'infrastructure; évaluations environnementales des projets de réhabilitation; tenue des dossiers relatifs à l'infrastructure (p. ex. application de gestion des actifs).

Urbanisme

Les urbanistes doivent composer avec un large éventail de renseignements spatiaux : données sur les parcelles, le zonage et l'utilisation des terres; adresses; réseaux de transport; parc de logements; etc. De plus, les urbanistes étudient et suivent les multiples indicateurs urbains et régionaux, font des prévisions sur les futurs besoins à l'échelle communautaire et, conséquemment, s'occupent de la planification pour assurer la qualité de vie de tous dans des communautés viables. Certaines administrations ont intégré une fonction d'automatisation dans leur processus d'approbation de la planification, ce qui permet la présentation des plans de développement proposés par voie électronique; elles réalisent ainsi des gains d'efficience qui profitent à la fois aux municipalités et aux promoteurs.

Services immobiliers

Au besoin, les villes acquièrent et gèrent des droits immobiliers pour répondre aux besoins municipaux selon les programmes autorisés par la ville. L'information géospatiale vient aider les organismes de services immobiliers à s'acquitter des responsabilités suivantes : évaluations des besoins des organisations en matière d'acquisition; levés officiels, évaluations, négociations, expropriations, activités juridiques et autres activités relatives à l'acquisition de biens immobiliers.

Fonctionnement et entretien des rues

L'information géospatiale est une ressource très précieuse la gestion en continue des rues et des routes et pour la planification et l'exécution des activités d'entretien. Certaines grandes villes utilisent des applications de cartographie Web et des applications mobiles pour faciliter signalement et la visualisation des problèmes d'entretien, comme les nids de poule, les feux de signalisation défectueux, les animaux morts, etc.

Parcs et loisirs

Les services municipaux responsables des parcs et des loisirs utilisent de l'IG et des outils connexes pour planifier les installations des parcs et des services de loisirs, les activités

d'entretien et les services fournis au public (p. ex. indication de l'emplacement des installations de loisirs et consignation d'information dans les applications de cartographie Web).

Réseaux d'égout et d'aqueduc

Élément se comparant à Réseaux d'aqueduc et d'égout et autres.

Services de lutte contre les incendies et de police

Élément se comparant à Services d'ambulance et à Services de police provinciaux. Certains services d'incendie utilisent des SIG pour planifier plus efficacement les améliorations du rendement (p. ex. obtention de données relatives au temps très précises pour savoir quand les appels sont reçus et répartis, quand les équipes arrivent sur les lieux, combien de temps elles restent sur place, quelles sont les opérations mises en œuvre, etc.).

Santé publique

Les municipalités comptent habituellement des organismes de santé publique et des commissions d'hygiène qui ont la responsabilité d'approuver les politiques élaborées par un médecin hygiéniste et par le personnel des organismes de santé publique, qui ciblent ensemble les besoins sanitaires de la communauté. Ces besoins sont pris en compte par un éventail de programmes et de services dans des domaines tels que la protection de la santé, la promotion de la santé, la surveillance des maladies et des facteurs de risque (évaluation de la santé de la population) et la prévention des blessures et des maladies. L'information géospatiale est utilisée faciliter l'accès des citoyens à de l'information en matière de soins de santé et à des établissements de santé (p. ex. lieux des hôpitaux, rapports d'inspection des restaurants, etc.) grâce à des applications de cartographie Web.

Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

C.32 Autres services gouvernementaux autochtones

Gestion des terres

Alors que les collectivités autochtones passent en mode d'autonomie gouvernementale, elles utilisent de plus en plus l'IG pour gérer leurs terres.

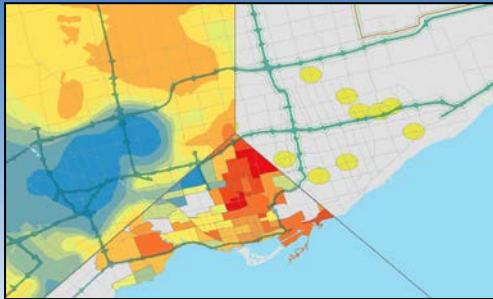
Chocs de productivité estimés

Le choc de productivité a été estimé de façon conservatrice à 0,03 avec un facteur d'applicabilité de 100 pour cent pour le secteur.

D. Études de cas

Étude de cas : Groupe Altus

Le Groupe Altus offre une gamme complète de services comprenant toutes les phases et tous les aspects de l'immobilier aux particuliers, aux entreprises, aux gouvernements et aux municipalités. Les services de gestion de projet et de conseils en évaluation des coûts d'Altus comprennent l'évaluation des coûts, la surveillance de projet et des conseils en infrastructure. Son équipe spécialisée en impôts fonciers utilise une base de données personnalisée qui tient compte des différences de régimes fiscaux locaux et évalue l'incidence de l'impôt foncier sur la propriété elle-même ou le portefeuille. Le groupe de recherche, d'évaluation et de conseil offre les services suivants : évaluation, soutien juridique, aide à la décision, examen financier préalable, recherche ciblée, information sur le marché, perspectives de marché, études sur la satisfaction des locataires et rapports d'analyse comparative de l'industrie. Les domaines de service géomatique d'Altus comprennent l'arpentage juridique et municipal, l'arpentage de construction, les systèmes d'information géographique (SIG) et les SIG sur Internet, la cartographie, la numérisation 3D et la télédétection et télémétrie par ondes lumineuses (Lidar). Altus a mis au point l'Indice des prix des propriétés MLS® par suite d'accords conclus avec l'Association canadienne de l'immeuble, le Greater Vancouver Real Estate Board, le Fraser Valley Real Estate Board, le Calgary Real Estate Board, le Toronto Real Estate Board et la Chambre immobilière du Grand Montréal.



Outil SIG Altus pour l'observation du marché

(Source: Groupe Altus)

L'Indice des prix des maisons (HPI) MLS® offre des données sur les transactions de vente de maisons par l'entremise des systèmes MLS® aux chambres et associations immobilières canadiennes participantes. Ces données comprennent le prix de vente et les renseignements provenant d'un système d'information géographique (SIG) afin d'enregistrer des caractéristiques supplémentaires du quartier telles que les écoles, les principales rues, l'eau et plus encore.

L'utilisation de cet Indice des prix des maisons fondé sur les systèmes à caractère géospatial offre des capacités analytiques qui étaient jadis impossibles ou qui demandaient énormément de travail. Une technologie semblable peut être utilisée pour évaluer la valeur des propriétés et des rapports d'évaluation qui coûtaient autrefois de 250 à 400 \$ à produire peuvent désormais être rédigés au coût de 15 à 25 \$ dans la majorité des cas.

Robert Dorion, président de la gestion du savoir chez Altus, est un fervent partisan de l'utilisation d'outils comme le MLS® HPI pour le développement urbain et d'autres systèmes de soutien pour l'infrastructure, la gouvernance ou les politiques publiques. Selon lui, « *L'utilisation de meilleurs outils pour la planification et le financement du développement d'une communauté, basés sur des données historiques exactes et des modèles d'avenir défendables, peut contribuer grandement à un meilleur aménagement des villes et des aires municipales, améliorant du coup leur habitabilité et leur viabilité financière.* »

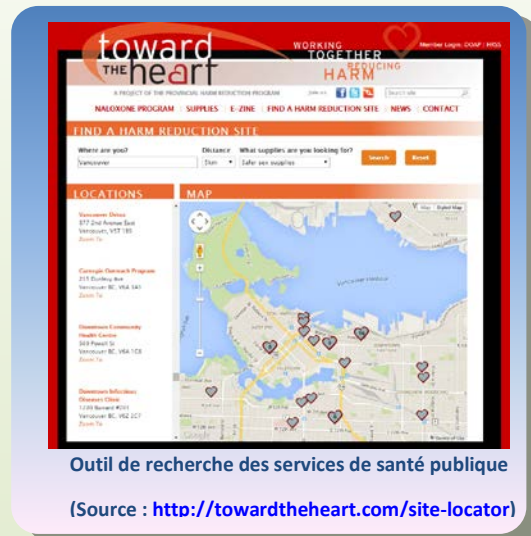
Bien que le recours à l'information géographique dans le secteur immobilier soit généralisé, Altus croit qu'il existe un obstacle à la réalisation de plus de gains d'efficacité : l'accès aux données sur le cadastre, l'évaluation et la propriété n'est pas uniforme dans l'ensemble du pays. Selon M. Dorion, « *il faut également accroître les compétences en matière de SIG des communautés responsables de l'évaluation et de l'aménagement des terres, ce qui permettra de répondre à la demande pour ce genre de services, en plus d'améliorer et d'étendre les systèmes actuels qui pourront offrir de meilleurs modèles et résultats.* »

Étude de cas : Centre pour le contrôle et la prévention des maladies de la Colombie-Britannique

Le Centre for Disease Control de la Colombie-Britannique, (BCCDC; Centre pour le contrôle et la prévention des maladies de la Colombie-Britannique) un organisme de la Provincial Health Services Authority (PHSA), est responsable de la surveillance dans la province des maladies transmissibles, des programmes d'immunisation, des services d'hygiène du milieu et de la gestion des mesures d'urgence en santé publique. Le Centre fournit à la fois des services directs de diagnostic et de traitement aux patients souffrant d'une maladie importante du point de vue de la santé publique ainsi qu'un soutien analytique et stratégique à tous les paliers de gouvernement et autorités sanitaires.

Le BCCDC compte 15 utilisateurs d'information géospatiale (IG) (c.-à-d., des spécialistes des Systèmes d'information géographique [SIG], des épidémiologistes, des analystes de données, etc.) qui ont accès à un entrepôt interne de données spatiales. Un certain nombre d'applications d'IG destinées à l'interne ont été mises au point pour la tenue d'enquêtes épidémiologiques, la surveillance des maladies, l'affectation des fonds en fonction de l'emplacement, la planification de la continuité des activités et la cartographie des risques. On a également conçu des applications Internet destinées à l'externe comme Harm Reduction Site Locator, illustré à droite (<http://towardtheheart.com/site-locator>).

L'endroit est une composante fondamentale de la triade épidémiologique que constituent la personne, l'endroit et le moment. L'IG joue un rôle capital dans la surveillance des maladies et les enquêtes épidémiologiques afin de déterminer à quel endroit une exposition à un pathogène s'est produite, et à quel endroit les ressources doivent être affectées pour prévenir ou réduire le fardeau de la maladie. Les analyses du type d'attribution en fonction de l'endroit permettent de distribuer efficacement les fournitures pour réduire les risques partout dans la province, de déterminer les cliniques qui seraient les mieux en mesure de servir de centres pour offrir les services, et d'utiliser des données démographiques sur des populations vulnérables afin d'établir quelle clinique est la plus en mesure d'effectuer une campagne de vaccination à grande échelle lors de l'écllosion d'une maladie. L'utilisation de données géospatiales donne un certain nombre



Outil de recherche des services de santé publique

(Source : <http://towardtheheart.com/site-locator>)

d'avantages au BCCDC. Par exemple, l'utilisation de l'analyse des SIG permet de connaître la méthode la plus efficace pour appliquer des pesticides contre les moustiques afin de prévenir le virus du Nil occidental, de protéger les plans d'eau et les habitats vulnérables, la production alimentaire et les autres sites liés à des activités agricoles. Elle permet également de respecter les exigences obligatoires en matière de déclaration d'écllosion de maladie tout en veillant à un équilibre entre la responsabilité publique et la vie privée des personnes.

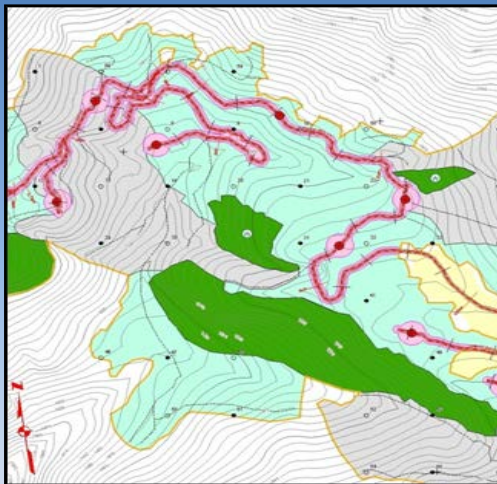
À titre de géographe médical du Centre, Sunny Mak affirme, « *Les gains de productivité dépendent vraiment des différentes applications des SIG; il est difficile de quantifier le nombre de vies sauvées ou l'incidence de la réduction de la gravité d'une flambée épidémique. Cependant, l'analyse SIG produit de l'information à valeur ajoutée qui facilite la prise de décisions.* »

Le BCCDC est considéré comme un chef de file en géomatique de la santé. D'autres organismes au sein de la PHSA ainsi que des autorités régionales de la santé consultent régulièrement M. Mak, et ce dernier dispense la formation sur l'épidémiologie spatiale à l'équipe d'épidémiologistes sur le terrain et au personnel de la santé publique sur le terrain de l'Agence de la santé publique du Canada.

Étude de cas : Canfor

Canadian Forest Products Ltée (Canfor) est une entreprise de produits forestiers qui œuvre dans les domaines du bois d'œuvre et des pâtes et papier. Elle exploite 23 scieries, 4 usines de pâte à papier, une pépinière ainsi que des centres de distribution. Les installations manufacturières de bois d'œuvre de Canfor produisent du bois d'échantillon, des produits finis à valeur ajoutée, des granules de bois et de l'énergie verte. Ses usines de pâte vendent de la pâte kraft blanchie de résineux de l'hémisphère nord, du papier kraft à haut rendement hautement blanchi ainsi que de la pâte chimico-thermomécanique blanchie. Les ventes de Canfor ont atteint environ 3,2 milliards de dollars en 2013.

Canfor a commencé à utiliser l'information géospatiale dans un environnement de SIG en 1996. Aujourd'hui, quelque 200 utilisateurs de sa division opérationnelle Woodlands ont recours chaque jour aux outils géospatiaux. Les forestiers utilisent l'IG comme référence et pour enregistrer des données en bloc pour la gestion de leurs activités de sylviculture, établir des plans de site, etc.



Échantillon d'un modèle de plan de coupe de bois de Canfor (Source : Canadian Forest Products Ltd.)

Ces données sont présentées au gouvernement provincial dans le cadre du processus opérationnel de Canfor, afin de faire approuver sa récolte forestière et de mettre à jour les données provinciales sur le couvert forestier. Les SIG servent également à divers types d'analyses (p. ex., parcours des ongulés, répercussions de la foresterie sur l'écoulement des cours d'eau et indications sur le calcul des zones de coupe à blanc équivalentes, etc.) qui servent à déterminer dans quelle mesure l'entreprise respecte les cibles réglementaires.

L'emploi de l'IG et des technologies géospatiales a apporté nombre d'avantages à Canfor. En utilisant les données des SIG au bureau avant de se rendre sur le terrain, les forestiers peuvent être beaucoup plus productifs. Ils peuvent effectuer la conception fondamentale et la planification des blocs à l'aide des données et simplement vérifier leur travail sur le terrain. Les SIG servent à automatiser en grande partie l'entrée des données tabulaires dans le système Cengea de planification, de rapports et de gestion des ressources forestières, ce qui économise beaucoup de temps.

Canfor a aussi recours aux SIG pour faciliter la certification environnementale de ses méthodes d'exploitation des terres à bois, qui est essentielle pour protéger sa part du marché (p. ex., ses deux plus importants clients exigent que ses méthodes d'exploitation forestière soient certifiées).

Selon Jordan Kirk, coordonnateur gestion de l'information sur les terrains boisés chez Canfor, « Canfor a normalisé tous ses produits et processus d'information géospatiale pour les appliquer à chaque opération et automatiser de nombreuses tâches, ce qui s'est traduit en importants gains de productivité. » Déjà en 2013, ce processus de normalisation avait permis de réduire le coût de l'IG de près de 60 %, entraînant des économies annuelles de l'ordre de 3,75 millions de dollars.

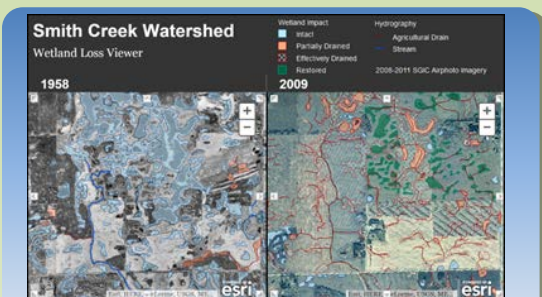
Étude de cas : Canards Illimités Canada

L'information géographique joue un rôle dans pratiquement chacune des décisions prises à Canards Illimités Canada (CIC). Choisir l'emplacement des projets, cibler les stratégies de marketing, étudier les déplacements de la sauvagine, suivre les transformations du paysage – toutes ces activités impliquent des questions de géographie.

CIC s'occupe de la conservation des milieux humides depuis 76 ans. Au cours de cette période, ses programmes de conservation se sont étoffés et ont évolué grâce aux nouvelles connaissances géospatiales. Avec l'intégration de la cartographie numérique, des systèmes de positionnement mondiaux (GPS), de la télédétection, de l'analyse spatiale et des applications de géomatique, les systèmes d'information géographique (SIG) ont donné d'importants résultats sur le terrain.

« Canards illimités s'est taillé une solide réputation de chef de file de la conservation, parce que nous nous appuyons sur la meilleure information disponible », dit Brian Kazmerik, directeur des Systèmes d'information et des SIG. « Le SIG, c'est l'intégration et le regroupement d'information qui facilitera la prise de décisions. De plus, c'est un excellent conteur d'histoires. Les outils de cartographie démontrent l'importance de la conservation des zones humides aux donateurs et à tous les autres membres du public qui s'intéressent à leur environnement et s'en préoccupent. »

La carte ci dessous montre la transformation dramatique du bassin hydrographique de Smith Creek en Saskatchewan. Les cartes servent non seulement d'outils de communication très convaincants, mais elles fournissent en outre de précieux renseignements qui permettent à CIC de détecter les principaux paysages menacés du pays.



Visualisation de la perte de zones humides
(Source : Canards illimités Canada)

CIC est un utilisateur chevronné d'information géospatiale (IG). L'organisation a adopté la télédétection pour identifier les milieux humides dans l'Ouest canadien en 1979, et les SIG en 1996 pour mettre en œuvre ses efforts de conservation. L'utilisation d'outils et de données informatisés d'IG a énormément réduit la somme de travail à accomplir sur le terrain. Selon M. Kazmerik, « Les employés peuvent désormais effectuer une analyse rapide à partir de leur portable, à la maison ou au bureau, afin de supprimer tout voyage de reconnaissance qui ne fera pas avancer le projet. La réduction des frais de déplacement et de personnel permet d'économiser environ 1,7 million de dollars par année. »

L'utilisation de l'IG pour mieux cibler le travail de conservation apporte aussi une série d'avantages sociaux et environnementaux. En ayant recours à des outils d'appui à la prise de décision explicites sur le plan spatial, nous augmentons la qualité des projets touchant les habitats humides. La protection et la restauration des milieux humides peuvent être ciblées de manière à réduire les charges en éléments nutritifs, la pollution, la sédimentation et les inondations dans les bassins hydrographiques.

« En ciblant les projets de protection des milieux humides, nous contribuons à prévenir les inondations, à filtrer et purifier l'eau, à réalimenter et stocker les nappes aquifères, à réduire l'érosion et à protéger les berges, ajoute M. Kazmerik. Les milieux humides offrent une biodiversité exceptionnelle qui profite au tiers des espèces en péril du Canada. »

En partageant et en échangeant l'IG avec ses partenaires, CIC dispose des outils nécessaires pour surveiller les transformations de l'habitat, suivre les caractéristiques démographiques de la sauvagine et prévoir l'utilisation future des terres et des ressources. Toutes ces activités sont essentielles pour atteindre ses objectifs de conservation à long terme.

Étude de cas : Golder Associates

Établie en 1960, Golder est une entreprise mondiale appartenant à ses employés. Plus de 8 000 employés œuvrant dans plus de 180 bureaux partout dans le monde aident leurs clients à trouver des solutions durables à l'extraction de ressources limitées, à l'approvisionnement et à la gestion de l'eau, à la gestion des déchets, à l'urbanisation et aux changements climatiques.

L'équipe du service de Gestion de l'information spatiale de Golder offre des solutions innovatrices aux diverses équipes spécialisées de Golder de même qu'à des clients externes. Les principales applications d'information géospatiale chez Golder sont :

- **La détermination de l'emplacement des projets d'infrastructure** : utiliser des SIG et des données spatiales pour déterminer l'emplacement le plus approprié compte tenu d'éléments importants comme les facteurs environnementaux, sociaux, techniques et économiques.
- **Les études géotechniques** : déterminer les emplacements appropriés pour situer ou construire des installations (c.-à-d. déterminer si l'environnement peut soutenir cette infrastructure) à l'aide de la cartographie, de l'analyse spatiale, de la modélisation 3D, etc.
- **Les évaluations environnementales** : établir un inventaire de la flore, de la faune et des caractéristiques physiques d'un milieu pour respecter les exigences réglementaires des évaluations environnementales.

Il y a d'énormes avantages à utiliser l'information et les technologies géospatiales. Selon Robert Murdoch, directeur du Groupe de développement des SIG et de l'IG chez Golder, « *L'utilisation de données et de technologies géospatiales accroît notre productivité d'environ 20 à 30 %. Nous sommes capables d'offrir à nos clients des services améliorés et ce, beaucoup plus efficacement qu'avant.* »

La planification des projets et la collecte des données sont beaucoup plus efficaces depuis que Golder peut effectuer des études au bureau à l'aide des SIG et utiliser de l'information géospatiale facilement accessible et souvent



Modèle 3D de la route Sea to Sky, en Colombie-Britannique
(Source : Golder Associates)

gratuite. Les consultants effectuent une analyse préliminaire du site au bureau et notent seulement les secteurs qui devront être confirmés sur place, avant d'envoyer une équipe sur le terrain pour recueillir l'information supplémentaire. Comme elles savent à quoi s'attendre une fois sur le terrain, les équipes sont dans l'ensemble plus en sécurité et les risques sont moins élevés.

Dans le cas des évaluations environnementales, les SIG permettent à Golder, à partir des ensembles de données disponibles, d'établir des modèles et d'effectuer des analyses plus complexes sur des zones plus vastes en appliquant plus de variables d'entrée. Cette analyse lui permet de prendre des décisions et de tirer des conclusions plus éclairées. Certains projets nécessitent que l'équipe des SIG produise d'imposants rapports contenant des centaines de cartes présentant divers niveaux de données dans différents scénarios. Les progrès des SIG, notamment l'analyse et les rendus 3D, aident les clients à visualiser l'impact de leurs projets avant la construction.

Dans la plupart des cas, les clients de Golder prévoient et s'attendent à ce que les services offerts pour leur projet comprennent les SIG. Selon M. Murdoch, « *en utilisant l'IG, Golder reste concurrentielle sur le marché et peut offrir une gamme de services plus étendue et approfondie à ses clients.* »

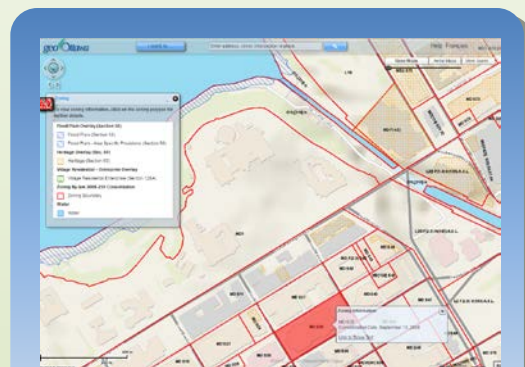
Étude de cas : La Ville d'Ottawa

La Ville d'Ottawa est la quatrième plus grande ville au Canada pour ce qui est de la population et la plus grande en superficie grâce à ses 2 760 kilomètres carrés. Les Services d'infrastructure sont responsables de la prestation de services efficace et efficiente relativement aux enquêtes, à la cartographie, à la coordination de services publics, à la conception, à la construction et à la gestion des actifs afin d'aider à ce que l'infrastructure municipale soit sécuritaire, accessible et durable. Le groupe responsable des services techniques opérationnels et de gestion des actifs gère plus de 30 G\$ d'actifs de la Ville (p. ex., immeubles, parcs, routes, infrastructure souterraine, services publics, etc.) et conserve tous les renseignements au sujet de ces actifs dans une base de données des SIG. Il y a environ 100 utilisateurs d'information géospatiale (IG) et de ce nombre, 80 dépendent fortement de l'utilisation des SIG.

L'utilisation d'IG dans la gestion des actifs de la Ville d'Ottawa est très variée. Par exemple, l'IG est utilisé pour établir la condition des actifs afin de décider quelles sont les priorités en matière de remplacement (p. ex., combiner l'âge à des facteurs géographiques comme la proximité de cours d'eau, de ponts, de chemins de fer, etc.). On utilise également les SIG pour partager de l'information avec d'autres groupes qui pourraient avoir de l'influence lorsque des activités de maintenance ont lieu. On peut également créer des produits d'IG spécialisés pour des événements majeurs comme de graves inondations, de forts vents, des tempêtes de verglas, etc., de façon à déterminer les actifs qui ont pu être endommagés ou qui n'ont pas offert le rendement escompté, et ensuite formuler des recommandations visant la réparation.

D'autres utilisations de l'IG comprennent : préparer mensuellement des prévisions relativement aux immobilisations, positionner l'information de télévisions en circuit fermé sur la condition intérieure des conduites, capturer de l'IG avec des appareils mobiles lorsque des équipes sur le terrain effectuent l'inspection de ponts, de ponceaux, etc., et utiliser la technologie répartition par l'entremise des SIG et la navigation GPS des camions d'épandage de sel. La Ville d'Ottawa est parmi les chefs de file du Canada pour ce qui est de l'utilisation d'IG à l'échelle municipale. En 2001, dans le cadre de la fusion des municipalités, Ottawa a intégré toute l'IG des municipalités fusionnées et a mis au point une solide base commune sur laquelle reposent de multiples applications de l'IG. Les SIG sont pris en charge grâce à de l'IG de base mise à

jour régulièrement. Tous les trois ans, la Ville collecte des images aériennes de toute la région municipale et met à la disposition dans les SIG de la Ville une carte d'orthophotos provenant de ces images. On produit également une carte vectorielle de 1:1 000, environ 1/3 de la Ville par année, dont la résolution est de 6 cm pour les régions urbaines et de 20 cm dans les régions rurales.



Zonage de l'utilisation des terres

(Source : geoOttawa, site Web de la Ville d'Ottawa. Les données sur les parcelles de terrain sont la propriété de Teranet Enterprises Inc. et de ses fournisseurs. Tous droits réservés.)

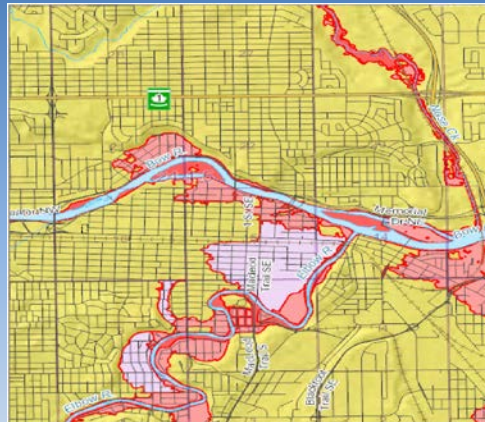
Kelly Martin, directrice de la gestion des biens à la Ville d'Ottawa, précise : « L'information géospatiale nous aide à réduire les coûts de gestion des biens et à atténuer les inconvénients causés aux citoyens. Nous utilisons l'IG pour tenir à jour nos dossiers sur les inventaires des biens, l'information topographique, les données de planification et les travaux prévus, de sorte que les décisions sur les travaux de réfection de l'asphalte ou de remplacement des tuyaux sont prises d'une manière plus efficace. Aussi, puisque l'emplacement des installations souterraines comme les tuyaux, les raccords de conduites d'eau, les services souterrains, et ainsi de suite, se trouvent dans la base de données SIG, les intervenants peuvent collaborer en toute connaissance de cause aux différents projets. L'IG rend la planification plus efficace et augmente les possibilités d'atténuation des problèmes, tant au sein de l'administration municipale qu'avec les organismes externes. »

Étude de cas : RSA Canada

RSA Canada est l'une des principales sociétés d'assurance-biens et de risques divers offrant un vaste éventail de produits d'assurance maison, auto, entreprise, maritime, voyage et animaux de compagnie d'un bout à l'autre du pays. À son siège social au Royaume-Uni, la RSA utilise des données géospatiales et la technologie de SIG pour la modélisation des risques et la gestion de l'accumulation depuis 2001. RSA Canada a utilisé cette technologie pour la première fois en 2012 et, depuis lors, on compte près de 200 utilisateurs de la technologie SIG dans leurs opérations canadiennes. Les principaux utilisateurs sont les souscripteurs, qui peuvent mieux évaluer l'assurabilité d'un bien en fonction de son emplacement et des facteurs de risque dans la région.

À l'aide d'outils géospatiaux conçus pour RSA Canada, les souscripteurs reçoivent l'analyse dont ils ont besoin pour élaborer des devis de cotisations d'assurance de façon beaucoup plus rapide. Pour les grandes sociétés d'assurance commerciale, l'analyse est effectuée à l'aide d'outils SIG automatisés, tandis qu'elle était autrefois réalisée manuellement par les souscripteurs, ce qui exigeait beaucoup de temps; dans certains cas, il était tout simplement impossible de procéder à une évaluation complète avant de présenter le devis. Selon Paul Tunney consultant en géorisques à RSA Canada, « *Lorsque nous utilisons des données de référence géospatiales pour éclairer nos décisions de couverture, nous sommes mieux en mesure de comprendre les risques auxquels nous nous exposons et de réduire l'éventualité de réclamations excessives.* »

Un exemple d'importance cruciale de la valeur du recours à la technologie SIG dans le domaine de la souscription d'assurance est la modélisation des risques d'inondation. RSA Canada a récemment mis en œuvre un nouveau modèle de débordement de rivières qui, pour la première fois, donne une vue uniforme des risques d'inondation dans tout le pays. Ce modèle permet aux souscripteurs de prendre des décisions plus éclairées et de s'assurer que les prix établis correspondent exactement au niveau de risque.



Carte des risques d'inondation de la ville de Calgary. (Source :

<http://maps.srd.alberta.ca/FloodHazard/viewer.ashx?viewer=Mapping>)

Les outils géospatiaux sont largement utilisés dans l'industrie de l'assurance et procurent à ces entreprises un avantage concurrentiel. M. Tunney explique « *Vu la rapidité avec laquelle l'utilisation des SIG se répand au sein de l'industrie, il est impératif de demeurer à l'avant-garde et de continuer à investir dans la technologie de pointe. Cette approche, tout en permettant une sélection plus rigoureuse des risques, donne lieu à une amélioration de la tarification et de l'efficacité des procédés, ce qui nous permet de conserver notre position concurrentielle sur le marché.* »



**HICKLING ARTHURS LOW
CORPORATION**

150, rue Isabella
suite 1300
Ottawa, Ont.
K1S 1V7

Tél. : 613.237.2220
Télec. : 613.237.7347
Courriel : hal@hal.ca