



SEGMA
RECHERCHE

Portrait de l'écosystème géospatial au Québec

Présenté à :
Ministère des Ressources naturelles
et des Forêts (MRNF)

Octobre 2024

Cette étude a été réalisée par Segma Recherche à la demande du ministère des Ressources naturelles et des Forêts (MRNF). Elle ne lie pas les ministères et organismes qui ont collaboré aux travaux et ne représente pas leurs orientations. Son contenu n'engage que l'auteur. L'encadrement de la démarche et le lien entre le Ministère et le prestataire de services ont été assurés par la Direction générale de l'information géospatiale et la coordination de la Direction de la gouvernance et des partenariats du MRNF.

Équipe de réalisation pour Segma Recherche

Raynald Harvey (direction de l'étude, analyse et rédaction)

Vincent Rioux (adjoint à la direction de projet)

Laurence Forget Brisson (assistance de recherche)

Véronique Martel (éditique et révision des livrables)

Yannick Bouillon (direction de l'équipe de collecte)

Traitement statistique

Ève Beaupré

Simon Lalancette

Agents interviewers

Suzanne Hamilton

Line Dufour

Pilotage et validation de la démarche

Michel Duchesne, directeur de la gouvernance et des partenariats (MRNF)

Martin Tremblay, coordonnateur aux dossiers stratégiques et aux partenariats (MRNF)

Émilie Fontaine, conseillère en gouvernance et partenariats (MRNF)

Remerciements

Le ministère des Ressources naturelles et des Forêts et Segma Recherche tiennent à remercier de leur collaboration les responsables des organisations et entreprises du secteur qui ont accepté de participer à cette étude.

Segma Recherche tient à souligner la contribution et l'implication de M. Michel Duchesne et M. Martin Tremblay tout au long du projet.

Avertissement

La forme masculine est généralement employée dans ce document uniquement pour alléger le texte et n'est aucunement discriminatoire. Toute utilisation du contenu de ce document est autorisée uniquement pour des fins non commerciales et dans la mesure où la source des informations est dûment précisée.

Table des matières

1. Contexte, objectifs et méthodologie	7
1.1. Contexte de l'étude	7
1.2. Objectifs poursuivis	8
1.3. Délimitation du champ de l'étude : l'écosystème géospatial au Québec.....	9
1.4. Méthodologie de collecte et de traitement des données	12
2. Le marché de l'information géospatiale au Québec	15
2.1. Entreprises et organisations composant l'écosystème géospatial	15
2.2. Activité économique générée en 2023	21
2.3. Exportations en 2023 (extérieur du Québec)	22
2.4. Bureaux à l'extérieur du Québec	23
2.5. Emplois dans l'écosystème géospatial.....	24
2.6. Évolution de l'activité économique et des emplois depuis 5 ans	25
2.7. Données évolutives sur le nombre d'organisations.....	27
2.8. Perspectives de l'activité économique et des emplois d'ici 5 ans	29
3. Profil et activités géospatiales des organisations de l'écosystème	31
3.1. Structure juridique.....	31
3.2. Taille des organisations selon l'activité économique générée	32
3.3. Principaux produits et services en géospatial.....	34
3.4. Contribution du géospatial dans les opérations des utilisateurs.....	38
3.5. Proportion du chiffre d'affaires provenant du géospatial	38
3.6. Principaux types et segments de clientèle	41
3.7. Structure des revenus des producteurs.....	44
3.8. Structure des dépenses de fonctionnement des producteurs	45
4. Emplois et main-d'œuvre de l'écosystème géospatial	46
4.1. Nombre d'emplois dans les organisations.....	46
4.2. Types de professions et catégories.....	47
4.3. Profil de la main-d'œuvre	49
4.4. Besoins et recrutement de la main-d'œuvre	52
5. Technologies, données et recherche et développement	56
5.1. Données utilisées dans l'écosystème	57
5.2. Technologies	68
5.3. Recherche et développement.....	74
6. Encadrement et support à l'industrie	76
6.1. Les institutions d'enseignement et les formations diplômantes spécialisées	77
6.2. Recherche et transfert technologique.....	80

6.3. Ordres professionnels et associations sectorielles	86
7. Principaux enjeux, constats, et perspectives d'intervention	95
7.1. Enjeux actuels ou anticipés de l'écosystème	95
7.2. Principaux constats	100
7.3. Perspectives d'intervention	107
8. Bibliographie	110

Liste des tableaux

Tableau 1. Échantillon de répondants.....	13
Tableau 2. Organisations composant l'écosystème selon leurs secteurs d'activités	16
Tableau 3. Répartition des organisations selon le type d'acteur	16
Tableau 4. Répartition des organisations selon les regroupements de régions administratives	17
Tableau 5. Types d'organisations composant les secteurs (selon l'activité principale)	19
Tableau 6. Principales fonctions géospatiales des organisations.....	20
Tableau 7. Activité économique générée en 2023 selon le type d'acteur	21
Tableau 8. Activité économique générée en 2023 selon le secteur des organisations.....	21
Tableau 9. Activité économique générée en 2023 selon les regroupements de régions administratives	22
Tableau 10. Synthèse des exportations de produits, de services et de technologies en géospatial à l'extérieur du Québec en 2023	22
Tableau 11. Organisations qui possèdent des bureaux à l'extérieur du Québec	23
Tableau 12. Emplois selon le type d'acteur.....	24
Tableau 13. Emplois selon le secteur d'activités des organisations	24
Tableau 14. Répartition des emplois selon les regroupements de régions administratives	25
Tableau 15. Évolution de l'activité économique depuis 5 ans.....	26
Tableau 16. Bilan global de l'évolution de l'activité économique des organisations	26
Tableau 17. Évolution du nombre d'emplois depuis 5 ans.....	27
Tableau 18. Décennie de fondation des organisations	28
Tableau 19. Évolution du nombre d'entreprises dans deux classes géospatiales (2014-2023)	28
Tableau 20. Évolution prévue de l'activité économique des organisations d'ici 5 ans.....	29
Tableau 21. Évolution prévue des emplois d'ici 5 ans*	30
Tableau 22. Structure juridique des organisations	31
Tableau 23. Taille des organisations selon leurs revenus totaux ou leurs dépenses en géospatial en 2023*	32
Tableau 24. Taille des organisations selon leurs revenus ou leurs dépenses en géospatial en 2023*	33
Tableau 25. Taille des entreprises selon les regroupements de régions administratives	34
Tableau 26. Produits et services en géospatial offerts par les producteurs.....	35
Tableau 27. Produits ou services ayant généré le plus de revenus selon les secteurs d'activités (classés par ordre d'importance décroissante)	36
Tableau 28. Revenus générés selon le type de produits ou services en géospatial	37
Tableau 29. Contribution du géospatial pour les opérations des utilisateurs.....	38
Tableau 30. Proportion des revenus générés par le géospatial*	40

Tableau 31. Proportion des revenus générés par le géospatial selon les regroupements de régions administratives.....	40
Tableau 32. Principaux types de clients des organisations de l'écosystème	41
Tableau 33. Principaux segments de clientèle de l'écosystème.....	42
Tableau 34. Principaux segments de clientèle selon les secteurs d'activités	43
Tableau 35. Structure des revenus des organisations qui offrent des produits, services et technologies.....	44
Tableau 36. Structure des dépenses d'opération des organisations qui offrent des produits, services et technologies.....	45
Tableau 37. Emplois selon les types d'acteurs et les secteurs d'activités	47
Tableau 38. Types de professions dans les organisations	48
Tableau 39. Catégories de postes dans les organisations incluant les ministères québécois	48
Tableau 40. Genre des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités.....	49
Tableau 41. Genre des employés selon les regroupements de régions administratives	49
Tableau 42. Âge des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités	50
Tableau 43. Âge des employés selon les regroupements de régions administratives	50
Tableau 44. Niveau de diplomation des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités	51
Tableau 45. Niveau de diplomation selon les regroupements de régions administratives.....	51
Tableau 46. Organisations éprouvant de la difficulté à pourvoir des postes vacants	52
Tableau 47. Synthèse de l'adéquation formation-emploi (actuelle et prospective)	54
Tableau 48. L'offre et la demande de main-d'œuvre dans les régions administratives pour trois professions en géospatial	55
Tableau 49. Échantillon de répondants pour la section des données, technologies et recherche et développement.....	56
Tableau 50. Principaux types de données géospatiales utilisées.....	57
Tableau 51. Principales données de positionnement utilisées	58
Tableau 52. Principales données vectorielles utilisées	60
Tableau 53. Principales données matricielles utilisées	62
Tableau 54. Principales données 3D utilisées	63
Tableau 55. Principaux échelons territoriaux des données utilisées	65
Tableau 56. Principales sources d'acquisition de données	67
Tableau 57. Principaux outils, logiciels et technologies utilisés.....	70
Tableau 58. Type et origine des technologies et solutions utilisées	73
Tableau 59. Recherche et développement dans le domaine géospatial*	75
Tableau 60. Données globales sur les acteurs d'encadrement et de support.....	76
Tableau 61. Profil de la main-d'œuvre des acteurs d'encadrement et de support	77
Tableau 62. Profil des membres de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (2024)*	89
Tableau 63. Effectif des ordres professionnels dont certains membres ont des activités en géospatial (2024).....	90
Tableau 64. Phénomènes pouvant avoir un impact majeur sur les organisations ou l'écosystème géospatial d'ici 2030	99

1. Contexte, objectifs et méthodologie



1.1. Contexte de l'étude

L'information géospatiale (IG) est de plus en plus utilisée dans la prestation de services aux citoyens et dans la prise de décision gouvernementale, notamment dans des domaines tels que les changements climatiques, le vieillissement des infrastructures, la crise énergétique et environnementale, la croissance démographique, le marché de la construction ou même l'épidémiologie.

En conformité avec la [Stratégie gouvernementale de cybersécurité et du numérique 2024-2028](#) (Gouvernement du Québec, 2024b) visant à offrir des services publics plus rapides et intuitifs, propulsés par le numérique, le MRNF, en vertu de son rôle consistant à établir et à gérer la cartographie et les réseaux géodésiques officiels du Québec¹, vise à se positionner comme un allié stratégique et à être reconnu comme leader du géospatial au Québec.

Pour y arriver, le Ministère souhaitait faire un état des lieux des différents utilisateurs actuels et potentiels de données géospatiales et foncières (utilisateurs, valeur du marché, informations utilisées, etc.) afin de mieux connaître les besoins des intervenants et de la communauté du géospatial québécois en termes de valorisation des données détenues par le gouvernement du Québec.

Cette connaissance servira à brosser le portrait actuel du marché du géospatial ainsi qu'à dégager les opportunités de valorisation de l'IG. Elle pourra également servir aux intervenants (entreprises, milieu de l'éducation et de la recherche, milieu municipal, instances gouvernementales, milieu associatif, etc.) de ce vaste écosystème.

¹ Loi sur le ministère des Ressources naturelles et de la Faune, RLRQ c M-25.2, art 12 par. 8.

1.2. Objectifs poursuivis

Le MRNF a confié à Segma Recherche le mandat de réaliser un portrait de l'écosystème géospatial au Québec dans la poursuite d'objectifs multiples.

Le Ministère souhaite répondre à ses besoins spécifiques consistant à :

- Mieux connaître l'écosystème du géospatial au Québec afin d'identifier et de développer des partenariats structurants ;
- Mieux connaître l'offre et les besoins de l'industrie du géospatial dans la perspective d'accroître la diffusion et le développement de produits et services plus adaptés à la réalité du marché.

Ce mandat vise également à rejoindre certains constats de la communauté du géospatial émis lors d'une journée de réflexion organisée par le [Centre de géomatique du Québec](#) en juin 2023, entre autres de développer une meilleure connaissance de l'écosystème du géospatial.

De plus, il est entendu qu'un tel portrait permettra de :

- Saisir l'envergure de l'écosystème ;
- Circonscrire l'influence de ce secteur d'activités dans l'économie québécoise ;
- Contribuer à le faire rayonner à l'extérieur des frontières du Québec.

Des objectifs fonctionnels ont été précisés en cours de réalisation du mandat :

- Établir des critères pour définir et délimiter l'écosystème géospatial au Québec ;
- Caractériser les acteurs de l'écosystème et l'utilisation qui est faite de l'information géospatiale ;
- Évaluer son importance en termes de valeur ajoutée et d'emplois générés ;
- Identifier les tendances, phénomènes et enjeux de l'industrie pouvant influencer son évolution dans les prochaines années.

1.3. Délimitation du champ de l'étude : l'écosystème géospatial au Québec

La délimitation du champ de l'étude repose au départ sur une définition des termes « géospatial » et « géomatique ». Ceux-ci sont ici considérés comme synonymes et utilisés de manière indifférenciée. Ils englobent les connaissances et les technologies nécessaires à l'acquisition, au traitement, à la production, à la diffusion et à l'exploitation des données décrivant le territoire, ses ressources ou tout autre objet ou phénomène ayant une position géographique.

Il est utile de préciser que l'arpentage foncier est inclut dans cette définition.

Le « géospatial » ou la « géomatique » ne constitue pas un secteur d'activité traditionnel entièrement circonscrit au sein du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN ; Statistique Canada, 2018) qui sert à définir la structure industrielle du pays. Il n'est donc pas représenté de manière exhaustive dans les statistiques officielles.

L'industrie du géospatial est catégorisée au sein du groupe des services professionnels, scientifiques et techniques (541) et plus spécifiquement dans la classe des services d'« architecture, de génie et des services connexes » (5413).

Les entreprises ayant des activités géospatiales peuvent se retrouver dans deux classes canadiennes, dont la première inclut également les entreprises de géologie, d'océanographie, d'exploration pétrolière, etc.

54136 - Services de prospection et de levé géophysiques

« Cette classe comprend les établissements dont l'activité principale consiste à rassembler et à interpréter des données géophysiques et à les présenter sous forme de levés. Ces établissements se spécialisent souvent dans la localisation et la mesure des ressources du sous-sol telles que le pétrole, le gaz et les minéraux, mais peuvent également faire de la prospection en prévision de travaux de génie. Diverses techniques de prospection sont utilisées selon les besoins, notamment les levés sismiques, magnétiques, gravimétriques, électriques, électromagnétiques et radiométriques. »

54137 - Services d'arpentage et de cartographie (sauf les levés géophysiques)

« Cette classe comprend les établissements dont l'activité principale consiste à fournir des services d'arpentage et de cartographie de la surface terrestre, y compris le fond de l'océan. Ces services peuvent comprendre l'arpentage et la cartographie de zones de surface ou de zones souterraines, notamment pour la création de servitudes de vue ou le partage des droits dans des terrains par la création de servitudes souterraines d'utilité publique. »

Cette catégorisation axée sur les services traditionnels se révèle de plus en plus limitative en raison des développements technologiques, de la disponibilité et de la variété croissantes des données, à la fois aux plans de la quantité et de la qualité.

Cette évolution a permis de diversifier grandement les types de services offerts et de créer des produits et des applications géospatiales qui échappent à ce cadre restreint.

En plus d'être l'activité économique centrale d'entreprises et d'organisations qui offrent des produits, technologies ou services spécifiques à ce secteur, le « géospatial » ou la « géomatique » s'affirme de plus en plus comme une fonction essentielle et transversale au sein d'entreprises et d'organisations dont l'activité principale se situe dans un tout autre secteur économique, comme les services publics, la foresterie, le marketing, le tourisme, l'aménagement et l'urbanisme, l'environnement, etc.

En additionnant à tout cela les intervenants qui encadrent ou supportent cette industrie hautement technologique et en pleine évolution, il devient tout à fait juste de parler d'« écosystème ».

Ainsi, afin de broser un portrait complet, il est apparu nécessaire de considérer trois grandes catégories d'acteurs qui forment cet écosystème géospatial :

- **Producteur géospatial** : entreprise/organisation qui offre des produits ou des services géomatiques ou en géospatial à des clients externes contre rémunération, ou fait la vente de technologies ou d'équipements spécialisés en géomatique ;
- **Utilisateur géospatial** : entreprise/organisation qui ne vend pas de produits, de technologies ou de services géomatiques ou en géospatial à des clients externes, mais qui compte au moins un employé affecté principalement à des activités de géomatique ou de géospatial pour lui permettre de réaliser sa mission et ses opérations ;
- **Encadrement et support à l'industrie géospatiale** : institution ou organisation qui contribue aux activités productives de l'industrie géospatiale par des activités d'encadrement et de support comme l'enseignement ou la formation, la recherche, le développement ou le transfert de connaissances ou de technologies ; ordre professionnel, regroupement ou association faisant la promotion du secteur ou prenant la défense des intérêts de professionnels ou d'entreprises de l'écosystème.

Les professionnels (sous forme d'entreprise individuelle) et les organisations qui offrent des services de prospection et de levé géophysiques (SCIAN 54136) et des services d'arpentage et de cartographie (SCIAN 54137) sont relativement faciles à recenser.

L'autre groupe est plus difficile à cerner : il s'agit des organisations offrant des produits ou des services géospatiaux qui sont classées dans d'autres secteurs d'activités et celles qui font une utilisation professionnelle du géospatial dans le cadre de leurs opérations.

Pour y arriver, un croisement des données du recensement 2021 de Statistique Canada (Statistique Canada, 2024a) a été effectué afin de savoir où se retrouvent en plus grand nombre certaines professions reliées directement ou indirectement aux activités géospatiales selon le système de Classification nationale des professions (CNP ; Gouvernement du Canada, 2023b) :

- Arpenteurs-géomètres (21203) ;
- Géologues et océanographes (21102) ;
- Technologues et techniciens en arpentage (22213) ;
- Personnel technique en géomatique et en météorologie (22214) ;
- Autres manœuvres et aides (75119).

Cet exercice a permis de dresser la liste des secteurs où sont susceptibles d’opérer la grande majorité des organisations ayant des activités en géospatial au Québec, que ce soit en tant que producteurs, utilisateurs ou acteurs de support à l’industrie :

Principaux secteurs de l’activité géospatiale

- Arpentage foncier ;
- Autres entreprises spécialisées en géospatial ;
- Génie civil ;
- Urbanisme et aménagement ;
- Environnement ;
- Administrations publiques municipales et gouvernementales (Québec) ;
- Organismes paramunicipaux ou paragouvernementaux (Québec) ;
- Foresterie ;
- Exploration minière ;
- Évaluation foncière ;
- Enseignement, recherche et transfert, ordre et association du géospatial ;
- Autres utilisateurs divers (gestion des réseaux, grands constructeurs, etc.).

Afin de compléter la démarche de délimitation du champ de l’étude, il a été nécessaire de rejoindre un échantillon représentatif d’organisations de ces secteurs d’activités pour déterminer la proportion qui réalisent des activités géospatiales et en arriver ainsi à estimer la population totale de l’écosystème.

1.4. Méthodologie de collecte et de traitement des données

Plusieurs sources ont été consultées pour en arriver à finaliser la méthodologie de réalisation du *Portrait de l'écosystème géospatial au Québec*. Parmi les plus pertinentes, l'étude GéoConnexions 2016 (*Rapport des résultats de l'analyse de la conjoncture du secteur canadien de la géomatique*, préparé pour Ressources naturelles Canada ; *GéoConnexions*, 2016) qui avait démontré il y a déjà près de 10 ans l'importance de l'activité géospatiale se déroulant à l'extérieur des secteurs traditionnels de l'arpentage, de la cartographie et des levés géophysiques.

Les statistiques de référence concernant les entreprises, la valeur ajoutée produite et les emplois ont été recueillies en consultant les sites de Statistique Canada et ceux des ministères québécois (Gouvernement du Québec, 2024a ; InforouteFTP.org) pour les informations relatives à la formation, la diplomation et l'adéquation formation-emploi. Un traitement statistique spécifique sur la répartition des professions géospatiales dans les secteurs d'activité au Québec a aussi été produit sur requête spécifique à Statistique Canada (Statistique Canada, 2024a).

Le Portrait repose principalement sur des données primaires qui ont été collectées par entrevues téléphoniques et via un questionnaire autoadministré sur le Web dans le cadre d'un sondage effectué auprès d'un échantillon de répondants sélectionnés parmi les entreprises et les organisations des secteurs d'activité ciblés, tel que décrit précédemment.

La liste des entreprises et des organisations a été constituée en utilisant différentes sources qui ont pu parfois se recouper : Info-Canada (fournisseur de données) ; listes et répertoires accessibles sur des sites Web publics ; recherches sur internet ; références d'associations, d'intervenants et de fournisseurs, dont certaines obtenues lors du sondage ; etc.

Le plan d'échantillonnage a été élaboré à partir d'une liste de départ contenant 1 665 fiches d'organisations avec comme objectif d'obtenir des résultats se situant à l'intérieur d'une marge d'erreur de $\pm 4,8\%$ selon un intervalle de confiance de 95 %².

Le sondage a été réalisé de mai à août 2024. Un total de 746 organisations ont été rejointes, 272 entrevues ont pu être complétées (tableau 1) et l'éligibilité de 470 organisations en tant que producteurs, utilisateurs ou acteurs de support à l'industrie géospatiale a pu être confirmée ou infirmée.

² Statistiquement, les probabilités sont que les résultats réels se situent à l'intérieur d'un écart de $\pm 4,8\%$. 19 fois sur 20 (intervalle de confiance).

Tableau 1. Échantillon de répondants

Secteurs d'activités	Répondants
Arpentage foncier	91
Firmes spécialisées en géospatial	32
Génie, urbanisme et aménagement	38
Autres secteurs divers	60
Secteurs publics	32
Support à l'industrie	19
Sous-total (collecte 2024)	272
Ministères et organismes (collecte 2022)	14
Ensemble des organisations	286
<i>Marge d'erreur</i>	<i>± 4,8 %</i>

Les données sur les activités géospatiales des ministères et de certains organismes du gouvernement du Québec ont été tirées d'une étude exhaustive réalisée en 2022 qui contient des données prospectives sur l'horizon 2023-2024 (Segma Recherche, 2022). Cette recherche récente et très complète ayant exigé beaucoup d'efforts de la part des répondants, il a été jugé préférable de ne pas répéter l'exercice de collecte. De plus, il est à noter que le palier fédéral (gouvernemental et paragouvernemental) n'a pas été considéré dans cette étude.

Finalement, les travaux de collecte et d'analyse des données ont permis d'estimer à 899 le nombre d'entreprises, d'organisations et d'institutions des secteurs publics et privés qui constituent l'essentiel de l'écosystème géospatial au Québec (tableau 2). Ce résultat a été obtenu après l'exclusion des organisations n'ayant pas d'activité géospatiale, des entreprises inopérantes ou impossibles à rejoindre, des bureaux multiples d'une même organisation, etc. C'est sur cette base que la marge d'erreur statistique ($\pm 4,8\%$) du sondage a été calculée (tableau 1).

Bien qu'il soit impossible de recenser toutes les entités qui produisent ou utilisent les technologies géospatiales de manière professionnelle au Québec, cette estimation paraît beaucoup plus représentative de l'étendue réelle de l'écosystème géospatial que ce qui est habituellement représenté par les deux classes du SCIAN utilisé par Statistiques Canada. En effet, Statistique Canada dénombre 324 organisations dans les deux classes géospatiales en 2023 (Statistique Canada, 2024b).

Collecte complémentaire

Une collecte complémentaire au sondage téléphonique a été réalisée via un questionnaire Web afin d'obtenir des informations sur les technologies et les données utilisées par les acteurs de l'écosystème. Cette démarche a été rendue nécessaire en raison du niveau de complexité et de spécificité des informations à collecter sur ces sujets. Le taux de réponse a atteint 71 % parmi les répondants ayant participé à la collecte principale, soit 192 questionnaires complétés pour une marge d'erreur de $\pm 6,3$ % selon un intervalle de confiance de 95 %³. Les résultats de la collecte complémentaire sont présentés au chapitre 5 du présent document.

Regroupements régionaux

Des regroupements de régions administratives ont dû être faits afin de constituer des bases de répondants suffisamment nombreuses pour produire des résultats statistiquement représentatifs.

Ces regroupements sont les suivants :

- Québec (RMR) : région métropolitaine de recensement qui inclut la région de la Capitale-Nationale ainsi que celle de Chaudière-Appalaches ;
- Montréal (RMR) : région métropolitaine de recensement qui inclut les régions de Montréal, de Laval et de la Montérégie ;
- Régions périurbaines : Outaouais ; Estrie ; Laurentides ; Lanaudière ; Centre-du-Québec ;
- Régions ressources : Abitibi-Témiscamingue ; Saguenay-Lac-Saint-Jean ; Côte-Nord ; Mauricie ; Gaspésie/Îles-de-la-Madeleine ; Nord-du-Québec ; Bas-Saint-Laurent.

³ Statistiquement, les probabilités sont que les résultats réels se situent à l'intérieur d'un écart de $\pm 6,3$ %. 19 fois sur 20 (intervalle de confiance).

2. Le marché de l'information géospatiale au Québec



2.1. Entreprises et organisations composant l'écosystème géospatial

L'écosystème géospatial au Québec est composé de 899 entreprises (incluant les entreprises individuelles), organisations et institutions qui offrent des produits, des services, des technologies ou des équipements spécialisés, utilisent de manière professionnelle l'information géospatiale pour réaliser leur mission (avec au moins une ressource principalement affectée à ce type de tâches), encadrent ou supportent les acteurs de l'industrie (tableau 2).

Le cœur de l'écosystème est constitué d'organisations dont l'activité principale consiste à offrir des services en géospatial comme la prospection et les levés géophysiques (SCIAN 54136) ainsi que l'arpentage et la cartographie (SCIAN 54137).

Les arpenteurs-géomètres (arpentage foncier) forment la principale cohorte, 32,1 %, et les firmes qui offrent les autres produits, services ou technologies spécialisées en géomatique comptent pour 8,7 %. Les organisations dont le géospatial constitue la principale activité représentent donc 40,8 % de l'écosystème.

L'autre groupe est constitué d'organisations évoluant dans d'autres secteurs pour qui la géomatique est nécessaire aux opérations. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement sont les plus nombreuses, à 22,3 %. Il est intéressant de noter qu'environ le tiers de toutes ces firmes contactées dans le cadre de l'étude ont déclaré avoir des activités géospatiales.

Les autres organisations privées (avec ou sans but lucratif) représentent 18,7 % de l'écosystème et se répartissent dans divers secteurs d'activités, dont les plus importants sont l'environnement, la foresterie, l'évaluation foncière et l'exploration minière.

Le secteur municipal, soit les municipalités et leurs sociétés paramunicipales, les communautés urbaines et les municipalités régionales de comté (MRC), généralement plus peuplées, forme 11,8 % de l'écosystème. Si on ajoute les ministères et les organismes du gouvernement du Québec, le secteur public québécois occupe 15,2 % de l'écosystème.

Finalement, 28 acteurs offrant de l'encadrement ou du support à l'industrie ont été recensés. Il s'agit de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, des associations professionnelles, des institutions d'enseignement et des organismes de recherche et de transfert technologique actifs en géospatial.

Tableau 2. Organisations composant l'écosystème selon leurs secteurs d'activités

Secteurs d'activités	Nombre	%
Arpentage foncier	288	32,1%
Firmes spécialisées en géospatial	78	8,7%
Sous-total secteur géospatial	366	40,8%
Services de génie, urbanisme et aménagement	200	22,3%
Autres secteurs divers (foresterie, environnement, etc.)	168	18,7%
Administrations municipales et paramunicipales	106	11,8%
Administrations provinciales et paragonvernementales	31	3,4%
Encadrement et support à l'industrie (associations, recherche, etc.)	28	3,1%
Ensemble des organisations	899	100%⁴

Les organisations qui offrent des produits, des services, des technologies ou des équipements spécialisés en géomatique à des clients contre rémunération forment la grande majorité des acteurs de l'écosystème, soit 79,1 %. Celles qui ne proposent rien à ce niveau sur le marché, mais qui disposent d'une ou plusieurs ressources affectées principalement à des tâches géomatiques pour effectuer leurs opérations comptent pour 17,8 % (tableau 3). Il est utile de préciser que certains des acteurs de support à l'industrie comme les centres de recherche, les centres collégiaux de transfert de technologies (CCTT) et les institutions d'enseignement peuvent également vendre des produits et des services en géomatique même si leur mission de base n'est pas de nature commerciale.

Tableau 3. Répartition des organisations selon le type d'acteur

Types d'acteur	Nombre	%
Producteurs (produits, services ou technologies)	711	79,1%
Utilisateurs professionnels de l'IG	160	17,8%
Encadrement et soutien à l'industrie	28	3,1%
Ensemble des organisations	899	100%

Les organisations ont été associées aux différentes régions administratives en fonction de la localisation de leur bureau principal, à l'exclusion des ministères québécois qui n'ont pas été pris en compte dans ce calcul. Les régions ont été regroupées afin de constituer des bases de répondants suffisamment nombreuses pour obtenir des résultats significatifs statistiquement.

Les acteurs de l'écosystème sont presque répartis à parts égales entre les différents secteurs de la province (tableau 4). La RMR de Québec et les régions-ressources présentent un écart positif notable entre leur importance au sein de l'écosystème géospatial et leur poids démographique, avec respectivement + 10 % et + 12 %.

⁴ Dans ce tableau et les suivants, le total peut ne pas équaler 100 % en raison du facteur d'arrondissement.

À l'inverse, la région de Montréal paraît largement sous-représentée avec seulement 21,3 % des organisations géospatiales du Québec contre 45,9 % de la population. Une partie de cet écart peut s'expliquer par le fait que les administrations municipales, qui comptent pour près de 12 % de l'écosystème, sont moins nombreuses dans la RMR de Montréal où la population se concentre dans quelques villes populeuses (Montréal, Longueuil et Laval) avec des services supramunicipaux concentrés dans une grande communauté urbaine. À l'extérieur de Montréal et de Québec, le territoire des régions est morcelé en plusieurs MRC relativement peu peuplées et ponctué de quelques villes-centres.

Quant aux régions périurbaines, leur représentation au sein de l'écosystème géospatial est assez similaire à leur poids démographique.

Tableau 4. Répartition des organisations selon les regroupements de régions administratives⁵

Regroupement de régions administratives	Organisations	%	Population du Québec⁶
Québec (RMR)	212	23,9%	14,0%
Montréal (RMR)	189	21,3%	45,9%
Régions périurbaines	262	29,6%	27,2%
Régions ressources	223	25,2%	12,9%
Ensemble des organisations	886	100%	100%

Les organisations qui composent les différents secteurs d'activités

Le tableau suivant (tableau 5) donne plus de détails sur le type d'organisations qui composent les secteurs d'activités. L'arpentage foncier est un domaine régit par une loi (LégisQuébec, 2023) dont la pratique est encadrée par un ordre professionnel, il s'agit d'un groupe homogène de firmes dont certaines offrent d'autres services en géospatial.

Les firmes spécialisées en géospatial peuvent être réparties en six catégories en fonction de leur activité ou de leur offre principale : les entreprises axées sur la donnée, l'acquisition, l'intégration, la commercialisation, etc. ; celles qui offrent du matériel et des équipements spécialisés en géospatial (infunuagique ; instruments de captation ; caméras ; scanneurs ; etc.) ; les solutions logicielles ou applications métiers spécialisées en géospatial (ex. : ArcGIS ; JMap ; etc.) ; la production de livrables sous forme de cartographie, plans, modélisations, etc. ; les services professionnels (expertise, analyse, études, etc.) ; et la dronautique, allant de firmes spécialisées dans la captation aérienne à celles qui offrent des solutions complètes intégrant les équipements (drones et capteurs) à des applications développées pour des domaines particuliers (réseaux [énergie et télécommunications] ; foresterie ; agriculture ; etc.).

⁵ Décompte excluant les ministères québécois qui ont une activité en géomatique.

⁶ Institut de la statistique du Québec, 2024.

Les firmes d'ingénierie forment la plus grande partie du secteur des services professionnels reliés au génie civil, à l'urbanisme et à l'aménagement du territoire.

Une activité professionnelle en géospatial a été recensée dans plusieurs autres secteurs, principalement l'évaluation foncière, l'environnement (firmes de services-conseils ou organismes sans but lucratif [OBNL], comme les organismes de bassin versant) ainsi que la foresterie (services-conseils).

Le géospatial est également présent dans l'exploration minière, la gestion des réseaux (énergie et télécommunications), dans la construction (grands travaux), dans les firmes qui font du développement informatique comme généraliste, etc.

Le secteur public est composé de municipalités, villes, MRC et communautés métropolitaines ainsi que certaines sociétés paramunicipales, entre autres les sociétés de transport. En plus des ministères du gouvernement du Québec, plusieurs organismes paragouvernementaux, dont la Commission de protection du territoire agricole du Québec [CPTAQ], et de grandes sociétés d'État comme Hydro-Québec ont besoin du géospatial pour réaliser leur mission principale.

Finalement, les acteurs d'encadrement et de soutien à l'industrie sont composés de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, seul ordre professionnel exclusif au géospatial, des associations ou regroupements sectoriels (Association de géomatique municipale du Québec, Association canadienne des Sciences géomatiques [sections Champlain et Montréal], Géospatial Québec, etc.), des institutions d'enseignement qui dispensent des programmes spécialisés (Université Laval, Université de Sherbrooke, Cégep de Limoilou, etc.) et les centres de recherche, d'innovation et de transfert technologique (Centre de géomatique du Québec, Centre d'enseignement et de recherche en foresterie [CERFO], Centre interdisciplinaire de développement en cartographie des océans [CIDCO], Centre de recherche en données et intelligence géospatiales [CRDIG], Ouranos, etc.).

Tableau 5. Types d'organisations composant les secteurs (selon l'activité principale)

Secteurs d'activités	100%
Arpentage foncier	32%
Firmes spécialisées en géospatial	9%
- Données (acquisition, commercialisation, etc.)	2%
- Matériel et équipements (technologie)	1%
- Solutions logicielles	2%
- Produits livrables (cartes, rapports, etc.)	1%
- Services professionnels	2%
- Dronautique	1%
Services professionnels de génie, d'urbanisme et d'aménagement	22%
- Firmes d'ingénierie	20 %
- Firmes d'urbanisme et d'aménagement	2 %
Autres secteurs divers (foresterie, environnement, etc.)	19%
- Évaluateurs agréés	5 %
- Environnement (services-conseils, solutions, organismes, etc.)	5 %
- Foresterie (services-conseils, solutions, organismes, etc.)	4 %
- Exploration minière	2 %
- Divers (réseaux, construction, informatique, etc.)	3 %
Administrations municipales et paramunicipales	12%
- Villes, MRC et communautés urbaines	11 %
- Sociétés paramunicipales	1 %
Administrations provinciales et paragouvernementales	3%
- Ministères québécois	1 %
- Organismes et sociétés d'État	2 %
Encadrement et support à l'industrie	3%
- Associations et ordre professionnel	1 %
- Centres de recherche et de transfert technologique (CCTT)	1 %
- Institutions d'enseignement	1 %

Grandes fonctions géospatiales

Les organisations remplissent en moyenne 4,8 grandes fonctions sur treize dans le cadre de leurs activités principales en géospatial (tableau 6). Les quatre plus fréquentes sont effectuées par une majorité des acteurs de l'écosystème : intégration et traitement des données ; diffusion de données (système d'information, plateforme ou géoportail) ; collecte et acquisition de données ou d'images numériques ; services-conseils (incluant les études et les analyses).

Environ quatre organisations sur dix ont besoin d'héberger (44 %) ou de produire des données (41 %) sous différentes formes.

Les activités d'arpentage foncier et de certification des données sont réalisées par 40 % des répondants. Cette fonction est donc assumée par d'autres acteurs que les firmes d'arpentage foncier spécialisées qui forment 32 % de l'écosystème.

L'exploitation des données pour l'intelligence d'affaires (30 %), le développement technologique (20 %) et la commercialisation (12 % ou moins) sont les fonctions les moins répandues dans l'écosystème.

Tableau 6. Principales fonctions géospatiales des organisations

Fonctions géospatiales	Organisations
Intégration et traitement des données	76%
Diffusion de données (système d'information, plateforme ou géoportail)	69%
Collecte et acquisition de données ou d'images numériques	66%
Services-conseils (incluant études et analyses)	56%
Hébergement ou stockage de données	44%
Production de données sous différentes formes	41%
Arpentage foncier/certification de données	40%
Intelligence d'affaires (information de gestion, l'aide à la décision, etc.)	30%
Développement de logiciel, application ou technologie	20%
Commercialisation de données	12%
Commercialisation de logiciels ou d'applications	12%
Commercialisation d'équipement ou de technologie	6%
Divers (recherche, transfert, enseignement, associatif, etc.)	7%
Moyenne de fonctions dans les organisations	4,8

2.2. Activité économique générée en 2023

Selon les données recueillies auprès des organisations de l'écosystème géospatial, ce dernier a généré une activité économique totalisant près de 1,5 milliard de dollars en 2023, dont 82,3 % sont constituées des revenus encaissés par les organisations qui vendent des produits, des services ou des technologies géomatiques (tableau 7).

Les utilisateurs professionnels ont quant à eux dépensé 223 M\$ pour réaliser les activités géomatiques nécessaires à leurs opérations. Les intervenants qui encadrent ou supportent l'industrie contribuent pour 2,6 % du total.

Tableau 7. Activité économique générée en 2023 selon le type d'acteur

Types d'acteur	\$	%
Producteurs (produits, services ou technologies)	1 217 979 763 \$	82,3%
Utilisateurs professionnels de l'IG	222 878 569 \$	15,1%
Acteurs d'encadrement et de soutien	39 177 531 \$	2,6%
Ensemble des organisations	1 480 035 863 \$	100%

Les organisations du secteur géospatial sont responsables de 60,7 % de l'activité générée, soit 38,4 % pour l'arpentage foncier et 22,3 % pour les autres firmes spécialisées (tableau 8). L'apport économique de ces dernières est 2,5 fois plus grand que leur importance numérique au sein de l'écosystème.

Les firmes proposant des services professionnels dans les domaines du génie, de l'urbanisme et de l'aménagement ainsi que les autres organisations privées (avec ou sans but lucratif) évoluant dans des secteurs divers génèrent 27,9 % de l'activité, alors que le secteur public municipal et provincial apporte une contribution plus modeste, à 8,9 %.

Tableau 8. Activité économique générée en 2023 selon le secteur des organisations

Secteurs d'activités	\$	%
Arpentage foncier	568 460 571 \$	38,4%
Firmes spécialisées en géospatial	329 422 031 \$	22,3%
Sous-total secteur géospatial	897 882 602 \$	60,7%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	276 060 455 \$	18,7%
Autres secteurs divers	135 779 000 \$	9,2%
Administrations municipales et provinciales	131 136 275 \$	8,9%
Encadrement et support à l'industrie	39 177 531 \$	2,6%
Ensemble des organisations	1 480 035 863 \$	100%

L'activité économique de l'écosystème a été répartie dans les régions administratives en fonction de la localisation des bureaux principaux des organisations. Les données économiques (dépenses et emplois) des ministères québécois ont été réparties selon la distribution des effectifs du gouvernement du Québec sur le territoire (Secrétariat du Conseil du trésor, 2023). Des regroupements de régions administratives ont par la suite été effectués afin de constituer des bases de répondants suffisamment nombreuses pour obtenir des résultats significatifs statistiquement.

La RMR Québec concentre 33,4 % du « chiffre d'affaires » total de l'écosystème alors qu'elle ne représente que 14 % de la population québécoise (tableau 9). Les régions périurbaines génèrent le quart de l'activité économique, 25,7 % contre 22,8 % pour la RMR de Montréal, une proportion deux fois moindre que son poids démographique. Les régions-ressources contribuent pour 18,7 % du total, ce qui est significativement supérieur à leur taille réelle *per capita*.

Tableau 9. Activité économique générée en 2023 selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	\$	%	Population du Québec
Québec (RMR)	494 130 577 \$	33,4%	14,0%
Montréal (RMR)	337 178 192 \$	22,8%	45,9%
Régions périurbaines	381 000 903 \$	25,7%	27,2%
Régions ressources	267 726 191 \$	18,1%	12,9%
Ensemble des organisations	1 480 035 863 \$	100%	100%

2.3. Exportations en 2023 (extérieur du Québec)

Parmi les organisations qui offrent des produits, des services et des technologies en géospatial, un peu plus du quart (26,3 %) réalisent une partie de leur chiffre d'affaires à l'extérieur du Québec, pour des exportations totales estimées à 112 M\$ en 2023 (tableau 10). Cela représente un peu moins de 8 % de l'activité économique globale de l'écosystème.

Les exportations annuelles moyennes atteignent 600 000 \$ parmi les 187 firmes exportatrices. Les activités d'exportation sont plus fréquentes et plus élevées en valeur parmi les firmes spécialisées en géomatique et dans les services de génie, urbanisme et aménagement.

Tableau 10. Synthèse des exportations de produits, de services et de technologies en géospatial à l'extérieur du Québec en 2023

Données	Valeur
Proportion des producteurs qui exportent hors Québec	26,3%
Nombre de firmes exportatrices	187
Valeur moyenne des exportations par organisation	600 k\$
Estimations des exportations totales en 2023	112 M\$
Proportion de l'activité économique de l'écosystème	7,6%

2.4. Bureaux à l'extérieur du Québec

Un peu moins d'une organisation sur dix (8 %) possède un ou des bureaux à l'extérieur du Québec, une proportion qui culmine à 19 % parmi les firmes spécialisées en géospatial, mais diminue à 13 % dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement ainsi que dans les autres services divers (tableau 11). Seulement 3 % des firmes d'arpentage foncier déclarent des bureaux à l'extérieur du Québec, 6 % parmi les acteurs d'encadrement et de soutien à l'industrie et aucun dans les administrations provinciales ou municipales (secteur public).

Plus de la moitié des bureaux à l'extérieur du Québec se situent en Ontario, les autres sont plus souvent situés aux États-Unis ou en dehors de l'Amérique du Nord.

Tableau 11. Organisations qui possèdent des bureaux à l'extérieur du Québec

Types d'acteur	Ayant des bureaux à l'extérieur
Producteurs	8%
Utilisateurs	12%
Secteurs d'activités	
Arpentage foncier	3%
Firmes spécialisées en géospatial	19%
Sous-total secteur géospatial	7%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	13%
Autres secteurs divers	13%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	0%
Encadrement et support	6%
Ensemble des organisations	8%

2.5. Emplois dans l'écosystème géospatial

En 2023, l'écosystème géospatial procurait 8 642 emplois (équivalent de temps complet), dont la majeure partie se retrouve dans les organisations qui offrent des produits, des services et des technologies sur le marché (81,7 %), contre seulement 15,6 % chez celles qui sont strictement utilisatrices de la géomatique et 2,7 % parmi les acteurs qui soutiennent l'industrie (tableau 12).

Il est à noter que tous les emplois existants dans les organisations dont l'activité principale se situe dans la sphère géospatiale ont été comptabilisés, alors que seuls les postes affectés principalement à des fonctions géomatiques l'ont été dans les organisations évoluant dans les autres secteurs.

Tableau 12. Emplois selon le type d'acteur

Types d'acteur	Emplois	%
Producteurs (produits, services ou technologies)	7 058	81,7%
Utilisateurs professionnels de l'IG	1 350	15,6%
Acteurs d'encadrement et de soutien	234	2,7%
Ensemble des organisations	8 641	100%

La majorité des emplois (57,7 %) se retrouvent dans les organisations du secteur de la géomatique, soit les firmes d'arpentage (45,1 %) et les firmes offrant d'autres types de produits et services spécialisés en géospatial (12,6 % ; tableau 13). Les autres principaux employeurs sont les firmes de génie, urbanisme et aménagement (18,5 % des postes) et le secteur public municipal et provincial (11,4 %).

Tableau 13. Emplois selon le secteur d'activités des organisations

Secteurs d'activités	Emplois	%
Arpentage foncier	3 897	45,1%
Firmes spécialisées en géospatial	1 092	12,6%
Sous-total secteur géospatial	4 989	57,7%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	1 601	18,5%
Autres secteurs divers	827	9,6%
Administrations municipales et provinciales	982	11,4%
Encadrement et support à l'industrie	243	2,8%
Ensemble des organisations	8 642	100%

Les emplois ont été répartis en fonction de la localisation des bureaux principaux des organisations. Les données des ministères québécois ont été réparties en respectant la distribution des effectifs du gouvernement du Québec (Secrétariat du Conseil du trésor, 2023).

Au même titre que pour les organisations et la valeur économique générée, la RMR de Québec est largement surreprésentée en termes d'emplois, avec 32,0 % de l'écosystème alors qu'elle concentre seulement 14 % de la population québécoise (tableau 14).

Les régions-ressources profitent également d'un écart positif important (+ 15,3 %) entre leur poids dans l'écosystème et dans la population québécoise. Ces deux secteurs de la province profitent principalement de la sous-représentation des postes en géospatial dans la RMR de Montréal, à 19,6 %, un déficit très important à rapport à son poids démographique (-26,3 %).

Tableau 14. Répartition des emplois selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	Emplois	%	Population du Québec
Québec (RMR)	2 763	32,0%	14,0%
Montréal (RMR)	1 692	19,6%	45,9%
Régions périurbaines	1 750	20,3%	27,2%
Régions ressources	2 436	28,2%	12,9%
Ensemble des organisations	8 642	100%	100%

2.6. Évolution de l'activité économique et des emplois depuis 5 ans

La moitié des organisations (51 %) de l'écosystème géospatial déclarent avoir connu une croissance de leur activité économique au cours des cinq dernières années, seulement 9 % ont enregistré une baisse et 40 % une situation financière stable (tableau 15).

La majorité des producteurs (56 %) ont bénéficié d'une croissance de leurs ventes de produits, de services et de technologies géomatiques et seulement 11 % ont constaté une diminution. Les budgets consacrés aux activités géospatiales se sont accrus chez le tiers (33 %) des utilisateurs de la géomatique, alors qu'ils sont demeurés stables pour la majorité (62 %) d'entre eux.

La croissance est observable dans tous les secteurs à l'exception des administrations publiques et des acteurs d'encadrement et de support à l'industrie où la stabilité a primé. Il faut noter que les augmentations dans le secteur public se limitent dans certains cas à un ajustement aux coûts technologiques et ne résultent pas nécessairement à un véritable accroissement des ressources disponibles.

Tableau 15. Évolution de l'activité économique depuis 5 ans

Types d'acteur	Augmentation	Diminution	Stable
Producteurs	56%	11%	34%
Utilisateurs	33%	5%	62%
Secteurs d'activités			
Arpentage foncier	49%	9%	42%
Firmes spécialisées en géospatial	64%	8%	28%
Sous-total secteur géospatial	53%	9%	38%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	56%	15%	29%
Autres secteurs divers	57%	7%	36%
Administrations municipales et provinciales	42%	3%	55%
Encadrement et support à l'industrie	33%	22%	44%
Ensemble des organisations	51%	9%	40%

Globalement, l'écosystème géospatial a enregistré une croissance de 24 % de son activité économique de 2019 à 2023 (tableau 16). Toutefois, si l'on tient compte du taux d'inflation (+ 17 %) durant cette période, l'augmentation nette serait plutôt de l'ordre de 7 % calculée en dollars constants (Banque de données des statistiques officielles sur le Québec, 2024).

Les secteurs qui ont le plus profité de la croissance, calculée selon les pourcentages d'évolution à la hausse ou à la baisse déclarés par les organisations, sont ceux où une majorité a déclaré une augmentation de leur activité économique : les services de génie, urbanisme et aménagement (+ 39 %), les secteurs divers (+ 28 %) et les entreprises en géomatique (+ 14 %).

Tableau 16. Bilan global de l'évolution de l'activité économique des organisations

Évaluation faite à partir des % d'augmentation ou de diminution déclarés	2019-2023
Évolution brute	+ 24%
Évolution nette (en dollars constants)	+ 7%

Alors qu'un peu plus de la moitié des organisations déclarent un accroissement de leur activité économique depuis 2019, seulement le tiers (33 %) ont vu leur nombre d'employés augmenter durant la même période (tableau 17). Les hausses généralisées des salaires et des autres coûts divers conjuguées à un marché du travail en pénurie de main d'œuvre peuvent certainement expliquer en bonne partie ce décalage.

Ce sont les organisations spécialisées en géomatique (excluant les firmes d'arpentage), dans les services de génie, urbanisme et aménagement ainsi que les intervenants qui encadrent ou supportent l'industrie qui sont les plus nombreuses à avoir embauché depuis cinq ans. Le secteur public est le seul où on observe une réduction de son personnel (15 %).

Tableau 17. Évolution du nombre d'emplois depuis 5 ans

Types d'acteur	Augmentation	Diminution	Stable
Producteurs	33%	6%	61%
Utilisateurs	24%	2%	74%
Secteurs d'activités			
Arpentage foncier	25%	8%	67%
Firmes spécialisées en géospatial	46%	8%	46%
Sous-total secteur géospatial	30%	8%	62%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	50%	0%	50%
Autres secteurs divers	29%	10%	61%
Administrations municipales et provinciales	31%	15%	54%
Encadrement et support à l'industrie	53%	6%	41%
Ensemble des organisations	33%	6%	61%

2.7. Données évolutives sur le nombre d'organisations

L'analyse des dates de fondation des organisations de l'écosystème (excluant les administrations publiques provinciales et municipales) vient confirmer l'apparition plus fréquente des firmes spécialisées en géospatial dans l'écosystème depuis le début de la décennie 2010 (tableau 18). Ces entreprises ont toutes, par définition, une activité de producteur offrant des produits, des services et des technologies en géospatial. La moitié d'entre elles (48 %) ont été lancées au cours des 15 dernières années.

La proportion de nouveaux venus est significativement moins élevée dans les autres secteurs, et ce, malgré la vague de fusions-acquisitions qui a frappé les services-conseils après que plusieurs grandes firmes de génie québécoises aient été éclaboussées par les scandales de corruption révélés par la Commission Charbonneau en 2013 (Le Soleil, 2013). Un phénomène qui a également été observé dans les cabinets d'arpentage foncier. Les apparitions récentes de nouvelles organisations dans ces deux secteurs pourraient donc n'être en fait que le résultat du mariage de firmes établies opérant depuis plusieurs décennies.

Tableau 18. Décennie de fondation des organisations

Types d'acteur	Avant 1990	1990	2000	2010	2020
Producteurs	32%	16%	20%	24%	7%
Utilisateurs	43%	14%	26%	17%	0%
Secteurs d'activités					
Arpentage foncier	38%	15%	21%	20%	6%
Firmes spécialisées en géospatial	10%	24%	17%	31%	17%
Sous-total secteur géospatial	31%	17%	20%	23%	8%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	39%	14%	11%	31%	6%
Autres secteurs divers	25%	19%	31%	25%	0%
Encadrement et support à l'industrie	23%	23%	31%	8%	15%
Ensemble des organisations	31%	17%	22%	24%	6%

Cependant, les statistiques officielles couvrant la période 2014 à 2023 ne témoignent pas d'un accroissement significatif du nombre d'entreprises dans les deux classes d'industries en géospatial au Québec, telles que définies par le SCIAN. Cela vient démontrer une fois de plus que cette classification est très limitative et ne permet pas de représenter la dynamique d'ensemble de l'écosystème géospatial.

Les données officielles indiquent que le nombre d'entreprises de la classe 54136, dont l'activité principale consiste à « assembler et à interpréter des données géophysiques et à les présenter sous forme de levés » (Statistique Canada, 2018) a connu une hausse importante depuis dix ans (+ 50 %) alors que les firmes d'arpentage, elles, auraient diminué de manière significative (-8 %), avec un résultat cumulatif en baisse de 4 % (tableau 19).

Cela vient confirmer le phénomène de fusion-acquisition dans le secteur de l'arpentage qui a été mentionné précédemment puisque rien n'indique que la demande et l'activité globale dans ce secteur aient ralenti depuis dix ans, bien au contraire⁷.

Tableau 19. Évolution du nombre d'entreprises dans deux classes géospatiales (2014-2023)

Classe*	2014	2017	2023	2014 Δ 2023
Services de prospection et de levé géophysiques (54136)	26	21	39	+50%
Services d'arpentage et de cartographie (54137)	312	299	285	-8%
Ensemble des organisations	338	320	324	-4%

*Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (Statistique Canada, 2018)

⁷ Selon l'Office des professions du Québec (2021), le nombre d'arpenteurs-géomètres est passé de 991 au 31 mars 2013 à 1 101 exactement dix ans plus tard, soit une augmentation de 11 %.

2.8. Perspectives de l'activité économique et des emplois d'ici 5 ans

La majorité des organisations (56 %) entrevoient une croissance de leur activité économique au cours des cinq prochaines années, dont 16 % qui pensent que cette augmentation sera forte (tableau 20). Seulement 6 % anticipent une baisse et 30 % prévoient que leur situation restera stable.

L'optimisme est particulièrement observé parmi les firmes qui offrent des produits, des services et des technologies spécialisés en géospatial où 44 % projettent de fortes augmentations, et seulement 3 % un ralentissement de leur activité. Dans tous les autres secteurs, une majorité d'acteurs prévoient des augmentations plutôt que le *statu quo* ou une baisse de régime d'ici cinq ans.

Tableau 20. Évolution prévue de l'activité économique des organisations d'ici 5 ans

Types d'acteur	Augmentation		Stable	Diminution		NSP*
	Forte	Légère		Légère	Forte	
Producteurs	16%	39%	29%	7%	0%	8%
Utilisateurs	12%	46%	31%	2%	2%	8%
Secteurs d'activités						
Arpentage foncier	6%	39%	35%	13%	1%	6%
Firmes spécialisées en géospatial	44%	41%	6%	3%	0%	6%
Sous-total secteur géospatial	17%	39%	27%	10%	1%	6%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	16%	45%	26%	3%	0%	11%
Autres secteurs divers	18%	33%	41%	2%	0%	7%
Administrations municipales et provinciales	9%	52%	24%	2%	2%	11%
Encadrement et support à l'industrie	21%	26%	37%	0%	0%	16%
Ensemble des organisations	16%	40%	30%	5%	1%	8%

*Ne sait pas (NSP)

Près de la moitié des organisations de l'écosystème (49 %) prévoient ouvrir de nouveaux postes au cours des cinq prochaines années, 46 % pensent que leurs effectifs resteront stables et seulement 5 % anticipent des réductions de personnel (tableau 21).

Les firmes spécialisées en géospatial seront les plus actives au niveau du recrutement puisque 59 % s'attendent à voir leur nombre d'employés augmenter, dont 26 % fortement. Les autres secteurs tendront davantage vers la stabilité ou se limiteront à de légères augmentations d'effectifs.

Tableau 21. Évolution prévue des emplois d'ici 5 ans*

Types d'acteur	Augmentation		Stable	Diminution	
	Forte	Légère		Légère	Forte
Producteurs	8%	44%	43%	4%	1%
Utilisateurs	10%	26%	60%	2%	2%
Secteurs d'activités					
Arpentage foncier	4%	41%	48%	6%	1%
Firmes spécialisées en géospatial	26%	33%	30%	11%	0%
Sous-total secteur géospatial	9%	39%	43%	8%	1%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	9%	47%	44%	0%	0%
Autres secteurs divers	7%	43%	48%	2%	0%
Administrations municipales et provinciales	11%	31%	56%	0%	1%
Encadrement et support à l'industrie	22%	35%	35%	7%	0%
Ensemble des organisations	9%	40%	46%	4%	1%

*Résultats après répartition proportionnelle des répondants ne pouvant estimer l'évolution des emplois.

3. Profil et activités géospatiales des organisations de l'écosystème



3.1. Structure juridique

Sept organisations sur dix composant l'écosystème géospatial au Québec sont des entreprises privées (66 %) ou des entreprises individuelles (4 %) à but lucratif (tableau 22). C'est la forme juridique de la quasi-totalité des organisations chez les arpenteurs-géomètres (arpentage foncier), parmi les firmes spécialisées en géospatial et dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement. Ce type de structure est présente chez les deux tiers (67 %) des organisations des autres secteurs divers.

Le secteur public et parapublic forme 18 % des organisations, ce qui inclut toutes celles qui détiennent leur mandat directement des administrations publiques municipales ou du gouvernement du Québec, même si certaines comme les institutions d'enseignement ou les sociétés paramunicipales peuvent avoir une structure d'OBNL. Les OBNL indépendants des pouvoirs publics représentent 12 % de l'écosystème et se retrouvent presque uniquement dans les autres secteurs divers et parmi les acteurs qui encadrent ou soutiennent l'industrie comme les associations et le seul ordre professionnel.

Tableau 22. Structure juridique des organisations

Types d'acteur	Entreprise privée (à but lucratif)	Entreprise individuelle	OBNL	Public et parapublic	Autres*
Producteurs	81%	5%	8%	5%	1%
Utilisateurs	28%	0%	10%	59%	3%
Secteurs d'activités					
Arpentage foncier	81%	16%	3%	0%	0%
Firmes spécialisées en géospatial	95%	4%	1%	0%	0%
Sous-total secteur géospatial	91%	7%	2%	0%	0%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	92%	5%	0%	0%	3%
Autres secteurs divers	67%	0%	32%	0%	2%
Administrations municipales et provinciales	0%	0%	0%	100%	0%
Encadrement et support à l'industrie	0%	0%	63%	26%	11%
Ensemble des organisations	66%	4%	12%	18%	1%

*Autres : coopératives et organisations n'ayant pas de statut juridique

3.2. Taille des organisations selon l'activité économique générée

Les organisations qui offrent des produits, des services et des technologies en géospatial ont fourni leurs revenus globaux pour l'année 2023, alors que les utilisateurs et les acteurs d'encadrement et de soutien à l'industrie qui ne vendent aucun produit ou service se sont limités à déclarer leurs dépenses de fonctionnement nécessaires pour réaliser leurs activités en géospatial.

La majorité des organisations ont un chiffre d'affaires total ou des dépenses en géospatial dépassant le million de dollars, dont 10 % qui se situent au-delà des 10 millions en 2023 (tableau 23). Plusieurs des organisations qui se retrouvent dans le premier échelon (29 % déclarant moins de 500 000 \$) sont des utilisateurs qui ne vendent pas de produits ou de services en géospatial.

Tableau 23. Taille des organisations selon leurs revenus totaux ou leurs dépenses en géospatial en 2023*

Échelle	Organisations
Moins de 500 000 \$	29%
500 000 à 999 999 \$	17%
1 000 000 \$ à 1 999 000 \$	19%
2 000 000 \$ à 4 999 000 \$	19%
5 000 000 \$ à 9 999 999 \$	5%
10 000 000 \$ à 49 999 999 \$	6%
Plus de 50 millions \$	4%

**Chiffre d'affaires des organisations qui vendent des produits, des services et des technologies en géospatial et budget consacré spécifiquement au géospatial par les utilisateurs et les acteurs de soutien.*

Les producteurs ont ensuite précisé la part de leurs revenus qui ont été réalisés spécifiquement par la vente de produits, de services et de technologies en géospatial en 2023 (tableau 24). Sur la base de ces données et des dépenses en géospatial des organisations utilisatrices qui n'offrent pas de produits ou de services, il peut être déterminé que les deux tiers (64 %) des organisations de l'écosystème produisent une activité économique qui se chiffrait à moins de 1 million de dollars en 2023. Les autres organisations ont généré une activité économique supérieure à ce montant, dont 20 % se situant au-dessus des 2 millions \$.

L'activité économique moyenne par organisation est de 1 585 000 \$ et la médiane s'établit à 700 000 \$. Quelques grands acteurs générant plus de 5 à 10 millions \$ annuellement tirent la moyenne vers le haut. Il s'agit principalement de producteurs parmi les firmes spécialisées en géospatial et l'arpentage foncier, de grands utilisateurs dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement et dans les autres secteurs divers, ainsi que des acteurs de soutien, soit des institutions d'enseignement ou de recherche.

L'activité économique est nettement moindre dans les organisations qui n'offrent pas de produits, de services ou de technologies en géospatial, mais qui en font uniquement une utilisation professionnelle. Plus des deux tiers (69 %) déclarent des dépenses inférieures à 500 000 \$ annuellement.

Tableau 24. Taille des organisations selon leurs revenus ou leurs dépenses en géospatial en 2023*

Types d'acteur	Moins de 200 k\$	200 k\$ à 500 k\$	500 k\$ à 1 M\$	1 M\$ à 2 M\$	2 M\$ et plus
Producteurs	25%	21%	15%	20%	20%
Utilisateurs	29%	40%	12%	5%	14%
Secteurs d'activités					
Arpentage foncier	25%	19%	9%	19%	28%
Firmes spécialisées en géospatial	9%	18%	18%	27%	28%
Sous-total secteur géospatial	14%	18%	15%	25%	28%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	37%	24%	13%	11%	16%
Autres secteurs divers	37%	28%	12%	13%	10%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	38%	41%	16%	3%	3%
Encadrement et support à l'industrie	29%	12%	12%	6%	41%
Ensemble des organisations	26%	23%	14%	16%	20%

**Chiffre d'affaires des organisations qui vendent des produits, des services et des technologies en géospatial et budget consacré spécifiquement au géospatial par les utilisateurs et les acteurs de soutien.*

L'écosystème géospatial des régions situées à l'extérieur des grands centres est composé majoritairement d'organisations qui ont généré une activité économique inférieure à 500 000 \$ en 2023, soit 58 % dans le regroupement des régions ressources et 51 % dans les régions périurbaines (tableau 25).

La région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal compte 39 % d'organisations dont l'activité économique annuelle dépasse le million de dollars.

Quant à elle, la RMR de Québec accueille la plus forte proportion de grands joueurs, avec 30 % de ses organisations qui ont généré chacune plus de 2 millions de dollars d'activité géospatiale en 2023.

Tableau 25. Taille des entreprises selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	Moins de 200 k\$	200 k\$ à 500 k\$	500 k\$ à 1 M\$	1 M\$ à 2 M\$	2 M\$ et plus
Québec (RMR)	2%	32%	18%	18%	30%
Montréal (RMR)	28%	19%	14%	18%	21%
Régions périurbaines	22%	29%	14%	16%	18%
Régions ressources	35%	23%	13%	8%	20%
Ensemble des organisations	26%	23%	14%	16%	20%

**Chiffre d'affaires des organisations qui vendent des produits, des services et des technologies en géospatial et budget consacré spécifiquement au géospatial par les utilisateurs et les acteurs de soutien.*

3.3. Principaux produits et services en géospatial

Les producteurs offrent en moyenne 4,1 différents types de produits et de services en géospatial, incluant la commercialisation d'équipements ou de technologies spécialisés (tableau 26).

La majorité offre des services de production de données ou de cartographie (69 %), des services-conseils (69 %), l'intégration, le traitement ou la transformation des données (65 %) ou encore la collecte et l'acquisition de données ou d'images numériques (56 %).

En excluant les services d'arpentage et de certification des données foncières (43 %), tous les autres services sont offerts par moins du quart des producteurs de l'écosystème, dont 17 % qui effectuent la commercialisation, soit de données, de logiciels ou d'applications, d'équipements ou de technologies.

Tableau 26. Produits et services en géospatial offerts par les producteurs

Types de produits et services en géospatial	Organisations qui offrent
Production de données ou de documents (fonds de cartes, cartes complètes, etc.)	69%
Services-conseils (incluant études et analyses)	69%
Intégration, traitement ou transformation des données	65%
Collecte et acquisition de données ou d'images numériques	56%
Arpentage foncier/certification de données	43%
Diffusion de données : système d'information, plateforme ou géoportail	24%
Intelligence d'affaires (information de gestion, prise de décision, etc.)	13%
Hébergement ou stockage de données	12%
Développement de logiciel ou d'application	12%
<i>Sous-total commercialisation</i>	17%
• Commercialisation de données	13%
• Commercialisation de logiciels ou d'applications	11%
• Commercialisation d'équipement ou de technologie	8%
Divers (formation, recherche appliquée, etc.)	3%
<i>Moyenne des différents types de produits et services offerts</i>	4,1

Parmi les différents produits et services offerts (tableau 27), l'arpentage foncier et la certification des données foncières sont évidemment la principale source de revenus de la quasi-totalité des firmes d'arpentage foncier, mais quelques-unes ont mentionné d'autres activités : la collecte et l'acquisition de données ou d'images numériques ; les services-conseils ; et la production de données ou de documents. Les principales sources de revenus des firmes spécialisées en géospatial sont plus variées, allant de 20 % pour les services-conseils à 7 % pour le développement de logiciel ou d'application.

Les firmes offrant des services de génie, d'urbanisme et d'aménagement effectuent le plus gros de leurs ventes pour des services-conseils ou la production de données ou de documents, et dans une moindre mesure pour la collecte et l'acquisition de données ou d'images numériques.

Les producteurs, qui se retrouvent dans divers secteurs d'activités, ont plus souvent les services-conseils comme principales sources de revenus, suivis de la production de données ou de documents, la collecte et l'acquisition de données ou d'images numériques et l'intégration, le traitement ou la transformation des données.

Les organisations du secteur public qui offrent des produits et des services en géospatial (principalement des municipalités, excluant les ministères québécois) tirent plus souvent leurs principaux revenus de la production de données ou de documents.

Tableau 27. Produits ou services ayant généré le plus de revenus selon les secteurs d'activités (classés par ordre d'importance décroissante)

Secteurs d'activités	Produits ou services
Arpentage foncier	Arpentage foncier/certification de données Collecte et acquisition de données ou d'images numériques Services-conseils Production de données ou de documents
Firmes spécialisées en géospatial	Services-conseils Collecte et acquisition de données ou d'images numériques Commercialisation de logiciels ou d'applications Intégration, traitement ou transformation des données Intelligence d'affaires Commercialisation d'équipement ou de technologie Développement de logiciel ou d'application Production de données ou de documents
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	Services-conseils Production de données ou de documents Collecte et acquisition de données ou d'images numériques
Autres secteurs divers	Services-conseils Production de données ou de documents Collecte et acquisition de données ou d'images numériques Intégration, traitement ou transformation des données
Secteur public (excluant les ministères québécois)	Production de données ou de documents Collecte et acquisition de données ou d'images numériques Intégration, traitement ou transformation des données Arpentage foncier/certification de données Services-conseils Diffusion de données/Système d'information géographique (SIG)

L'arpentage et la certification des données foncières ont généré 31 % des revenus provenant de la vente de produits et de services de l'écosystème géospatial en 2023, suivie des services-conseils (incluant les études et les analyses) à 12 %, de la collecte et de l'acquisition de données ou d'images numériques à 11 %, de la production de données ou de documents (fonds de cartes, cartes complètes, etc.) et de l'intégration, le traitement ou la transformation des données, ces deux derniers types de service à 9 % (tableau 28). Les différentes activités de commercialisation (logiciels ou applications, équipements ou technologie, données) totalisent 19 % des ventes. Les autres types de produits ou de services comptent pour environ 7 % du chiffre d'affaires de l'industrie.

Tableau 28. Revenus générés selon le type de produits ou services en géospatial

Types de produits et services en géospatial	Revenus générés
Arpentage foncier/certification de données	31%
Services-conseils (incluant études et analyses)	12%
Collecte et acquisition de données ou d'images numériques	11%
Production de données ou de documents (fonds, cartes, etc.)	9%
Intégration, traitement ou transformation des données	9%
<i>Sous-total commercialisation</i>	19%
• Commercialisation de logiciels ou d'applications	8%
• Commercialisation d'équipement ou de technologie	6%
• Commercialisation de données	5%
Développement de logiciel ou d'application	4%
Diffusion de données : système d'information, plateforme ou géoportail	1%
Intelligence d'affaires (information de gestion, prise de décision, etc.)	1%
Hébergement ou stockage de données	1%
Divers (formation, recherche appliquée, etc.)	<1%

3.4. Contribution du géospatial dans les opérations des utilisateurs

Pour un peu plus des trois quarts (78 %) des organisations utilisatrices qui n’offrent pas de produits ou de services en géospatial, mais qui ont au moins une ressource affectée principalement à des tâches reliées à ce domaine, l’information géospatiale s’avère « essentielle » à la réalisation de leur mission, tandis que 22 % la considèrent « importante ». Aucune ne l’estime simplement « utile », voire « accessoire ».

Les utilisateurs du secteur public (principalement des municipalités, excluant les ministères québécois) sont particulièrement nombreux à considérer que leurs activités en géospatial sont essentielles à leurs opérations.

Tableau 29. Contribution du géospatial pour les opérations des utilisateurs

Niveau de contribution	%
Essentielle	78%
Importante	22%
Utile	0%
Accessoire	0%

3.5. Proportion du chiffre d’affaires provenant du géospatial

Les producteurs ont généré en moyenne 55 % de leur chiffre d’affaires en 2023 grâce à la vente de produits, de services ou de technologies en géospatial (tableau 30). Les proportions varient de 79 % parmi les firmes d’arpentage foncier à 1 % dans le secteur public, principalement des municipalités, excluant les ministères québécois. Il faut préciser que très peu de municipalités ont déclaré des revenus de produits ou de services en géospatial.

De prime abord, il peut paraître surprenant que 21 % des revenus des firmes d’arpentage foncier ne proviennent pas de leurs activités en géospatial. Cependant, comme démontré précédemment (section 3.3.), ces firmes offrent des services variés, dont la certification légale de données et des services-conseils qu’elles peuvent considérer comme n’étant pas du domaine géospatial. Le fait que le quart de ces firmes (25 %) déclarent que la majorité de leurs revenus 2023 ne provient pas d’une activité en géospatial est encore plus étonnant. Cela peut s’expliquer par le fait que la profession d’arpenteur-géomètre est définie par une [loi québécoise](#) (LégisQuébec, 2023) et constitue un ordre professionnel à part entière. L’arpentage foncier a historiquement été considéré comme une activité propre, et non comme faisant partie d’une industrie plus large, appelée « géomatique » ou « géospatiale ». Ce phénomène a été documenté dans l’étude GéoConnexions 2016 en référant à l’« identité géomatique » : « Une étude 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 %. » (GéoConnexion, 2016).

En 2016, seulement 23 % des firmes d'arpentage qui ont participé à l'étude de GéoConnexions considéraient l'industrie « géomatique » comme étant leur secteur primaire. Même s'il est probable que ce phénomène va progressivement s'estomper avec l'importance croissante des technologies géospatiales, cette tendance à ne pas s'identifier comme faisant partie du secteur de la géomatique a été confirmée lors des prétests réalisés pour la collecte des données de la présente étude. Une note précisant que les arpenteurs-géomètres étaient inclus dans la définition de l'industrie ou de l'écosystème « géospatial » a ainsi dû être ajoutée dans le questionnaire de sélection.

Les firmes spécialisées en géospatial déclarent elles aussi des revenus significatifs provenant d'autres types d'activités, 22 %, et 27 % affirment tirer la majorité de leur chiffre d'affaires de la vente d'autres types de produits et de services. Ces résultats peuvent également référer à la problématique de l'« identité géospatiale » dans une industrie qui n'est pas reconnue en soi dans le SCIAN, et par conséquent dans les statistiques économiques officielles. Il y a également une question d'interprétation dans la mesure où les produits et services en géospatial ont des usages dont la finalité peut parfois s'appliquer à d'autres secteurs d'activités, comme la sécurité civile, l'environnement, la logistique de transport, le marketing, les loisirs et le tourisme, etc.

Du côté des services de génie, d'urbanisme et d'aménagement, 18 % de ces organisations estiment que le géospatial leur a procuré la majorité de leurs revenus en 2023. La vente de produits, de services et de technologies en géospatial a représenté en moyenne 22 % de leur chiffre d'affaires.

La moitié (54 %) des acteurs d'encadrement et de support de l'industrie qui vendent des produits ou des services à des clients, comme les centres de recherche ou les centres collégiaux de transfert de technologie et les institutions d'enseignement (formation professionnelle et services-conseils), ont réalisé la majorité de leurs revenus en géospatial, pour une moyenne de 62 % de leur chiffre d'affaires.

Tableau 30. Proportion des revenus générés par le géospatial*

Type d'acteur	Revenus générés par le géospatial
Producteurs	55%
Secteurs d'activités	
Arpentage foncier	79%
Firmes spécialisées en géospatial	78%
Sous-total secteur géospatial	79%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	21%
Autres secteurs divers	22%
Secteur public (excluant les ministères québécois)*	1%
Encadrement et support à l'industrie	62%
Ensemble des organisations	56%

* Données à interpréter avec prudence à cause du faible nombre de cas

La proportion des revenus générés par le géospatial dans les organisations varie moins significativement entre les régions du Québec, selon les quatre grands regroupements analysés (tableau 31). Un plus grand nombre d'organisations localisées dans les régions métropolitaines de recensement (RMR) de Québec et de Montréal retirent l'essentiel de leurs revenus et une plus forte proportion de leur chiffre d'affaires de la vente de produits, de services et de technologies en géospatial que celles situées dans les régions périurbaines ou dans les régions ressources.

Tableau 31. Proportion des revenus générés par le géospatial selon les regroupements de régions administratives

Regroupements de régions administratives	Revenus générés par le géospatial	Majorité des revenus en géospatial
Québec (RMR)	63%	55%
Montréal (RMR)	62%	57%
Régions périurbaines	51%	46%
Régions ressources	53%	47%
Ensemble des organisations	56%	51%

3.6. Principaux types et segments de clientèle

Près des trois quarts des organisations de l'écosystème géospatial ont comme type de client principal le secteur public (municipal et gouvernemental), une majorité (56 %) les entreprises privées (incluant des OBNL) et la moitié (50 %) des individus, que ce soit des citoyens, des consommateurs, des propriétaires, des usagers, etc. (tableau 32).

Environ le quart des répondants ont comme principaux clients des professionnels ou des travailleurs (29 %) ou encore des organisations du secteur institutionnel (23 %), soit les réseaux de la santé, de l'éducation et des services sociaux.

Les organisations déclarent en moyenne 2,3 segments de clientèle principaux.

Peu importe le type d'acteur ou le secteur d'activités, une majorité d'organisations comptent le secteur public parmi leurs principaux clients, à l'exception des acteurs d'encadrement et de support de l'industrie.

Le secteur privé est également un segment de clientèle principal pour la plupart, à l'exception des utilisateurs et des organisations du secteur public, un groupe principalement composé d'administrations municipales, excluant les ministères québécois.

Les firmes d'arpentage foncier sont les seules où les individus constituent la clientèle prédominante (85 %), une proportion qui diminue à 17 % dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement et à 13 % chez les firmes spécialisées en géospatial. Ces dernières font surtout affaire avec les entreprises du secteur privé et le secteur public (77 %).

Tableau 32. Principaux types de clients des organisations de l'écosystème

Types d'acteur	Secteur public	Secteur privé	Individus	Profess. /travailleurs	Secteur institutionnel	Autre
Producteurs	76%	60%	52%	34%	25%	0%
Utilisateurs	68%	34%	41%	15%	17%	5%
Secteurs d'activités						
Arpentage foncier	68%	56%	85%	46%	34%	0%
Firmes spécialisées en géospatial	77%	77%	13%	29%	19%	0%
Sous-total secteur géospatial	71%	62%	65%	42%	30%	0%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	89%	61%	17%	25%	25%	0%
Autres secteurs divers	65%	55%	45%	22%	17%	3%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	91%	25%	44%	13%	13%	0%
Encadrement et support	47%	59%	41%	6%	12%	0%
Ensemble des organisations	73%	56%	50%	29%	23%	1%

Le secteur public, que ce soient les organisations municipales ou paramunicipales (48 %) et les ministères, organismes et sociétés paragonnementaux (32 %), est le principal segment de clientèle de l'écosystème, détaillée par secteurs d'activités économiques (tableau 33).

Le secteur foncier et immobilier est mentionné par 38 % des répondants, principalement les firmes d'arpentage foncier.

Les autres secteurs d'activités dont sont issues les principaux clients de l'écosystème sont, par ordre décroissant : les ressources naturelles comprenant les forêts, mines, etc. (27 %) ; la construction, le génie civil et les travaux publics (23 %) ; l'environnement et le développement durable (23 %) ; la géomatique (arpentage, cartographie, etc.) (22 %) ; l'aménagement et l'urbanisme (20 %) ; les réseaux de services publics (15 %) ; l'agriculture (13 %) ; le secteur institutionnel (11 %).

Les autres secteurs constituent des segments principaux de clientèle pour moins de 10 % des répondants. Les producteurs en géospatial mentionnent 3,1 secteurs d'activités différents en moyenne.

Tableau 33. Principaux segments de clientèle de l'écosystème

Segments de clientèle	Organisations qui mentionnent ce secteur
Public et parapublic municipal	48%
Foncier et immobilier (terrains, bâtiments)	38%
Public et parapublic gouvernemental	32%
Forêts, mines, etc. (ressources naturelles)	27%
Construction, génie civil et travaux publics	23%
Environnement et développement durable	23%
Géomatique (arpentage, cartographie, etc.)	22%
Aménagement et urbanisme	20%
Réseaux de services publics (énergie, télécom, etc.)	15%
Agriculture	13%
Secteur institutionnel (éducation, santé, services sociaux)	11%
Sécurité civile, défense et protection des risques	7%
Tourisme	6%
Commerce de détail	4%
Recherche appliquée/transfert technologique	4%
Transport de biens et personnes (logistique)	3%
Divers (multisecteurs)	3%
Individus (clients, citoyens, usagers, etc.)	3%
Secteur financier excluant les assurances	2%
Industriel et manufacturier	2%
Moyenne de secteurs mentionnés	3,1

Le tableau suivant (tableau 34) liste les principaux segments de clientèle selon les secteurs d'activités des organisations de l'écosystème. Les firmes spécialisées en géospatial font principalement affaire avec le secteur public et parapublic. Leurs autres segments de clientèle principaux se répartissent dans plusieurs autres secteurs, pour une moyenne de 2,6 mentions différentes.

Tableau 34. Principaux segments de clientèle selon les secteurs d'activités

Secteurs d'activités	Segments de clientèle
Arpentage foncier	Foncier et immobilier (terrains, bâtiments) Construction, génie civil et travaux publics Géomatique (arpentage, cartographie, etc.)
Firmes spécialisées en géospatial	Public et parapublic municipal Public et parapublic gouvernemental
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	Public et parapublic municipal Public et parapublic gouvernemental Construction, génie civil et travaux publics
Autres secteurs divers	Environnement et développement durable Public et parapublic municipal Forêts, mines, etc. (ressources naturelles)
Secteur public (excluant les ministères québécois)	Public et parapublic municipal Aménagement et urbanisme Géomatique (arpentage, cartographie, etc.) Foncier et immobilier (terrains, bâtiments) Environnement et développement durable Public et parapublic gouvernemental Forêts, mines, etc. (ressources naturelles)
Encadrement et soutien à l'industrie	Géomatique (arpentage, cartographie, etc.) Forêts, mines, etc. (ressources naturelles) Individus (enseignement)

3.7. Structure des revenus des producteurs

La vente de produits, de services et de technologies a fourni 78 % des revenus totaux des producteurs de l'écosystème en 2023, les autres types de recettes comptent pour 15 % alors que le soutien public sous forme de subventions, de crédits d'impôt ou autre a généré 7 % du total (tableau 35).

Les « Autres types de revenus » consistent en des redevances, des cotisations de membres, du support du secteur privé, etc. Plusieurs répondants ont également inscrit dans cette catégorie des revenus d'activités qui ne sont pas du domaine géospatial, comme des plans et devis, différents types de travaux apparentés à du service-conseil, etc. C'est surtout le cas des organisations offrant des services de génie, d'urbanisme et d'aménagement ainsi que dans les autres secteurs divers. Il s'agit des secteurs avec la plus forte proportion d'« autres revenus », excluant le secteur public. Ce dernier compte principalement des organisations municipales qui se financent par des impôts et des taxes, sources de financement également classées dans la catégorie « Autres ». Les organisations du secteur public déclarent très peu de ventes de produits ou de services (1 %).

Les firmes d'arpentage foncier retirent 96 % de leurs revenus des ventes de produits et de services en géospatial, une proportion qui se situe à 77 % chez les firmes spécialisées en géospatial. Ces deux secteurs reçoivent seulement 2 % et 3 % de leur financement sous forme de soutien public, respectivement. Celui-ci atteint 80 % chez les acteurs d'encadrement et de support à l'industrie qui offrent des produits et des services à des clients, ce qui génère 9 % de leurs recettes, plus 11 % d'autres revenus, entre autres des contributions du secteur privé pour leur mission ou activités.

Tableau 35. Structure des revenus des organisations qui offrent des produits, services et technologies

Types d'acteur	Produits et services	Soutien public (subventions, crédit d'impôt, etc.)	Autres revenus (autres activités, cotisations, support privé, etc.)
Producteurs	83%	3%	15%
Secteurs d'activités			
Arpentage foncier	96%	2%	2%
Firmes spécialisées en géospatial	77%	3%	20%
Sous-total secteur géospatial	87%	2%	11%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	53%	3%	44%
Autres secteurs divers	58%	8%	34%
Secteur public (excluant les ministères québécois)*	1%	7%	92%
Encadrement et support*	9%	80%	11%
Ensemble des organisations	78%	7%	15%

* Données à interpréter avec prudence à cause du faible nombre de cas

3.8. Structure des dépenses de fonctionnement des producteurs

Les producteurs consacrent en moyenne 63 % des dépenses nécessaires pour réaliser leurs activités en géospatial à la masse salariale de leurs employés, 15 % pour des achats de produits, de services ou de technologies auprès des fournisseurs du domaine et 22 % pour les autres types de dépenses comme le loyer, les télécommunications, les services professionnels non reliés au domaine, etc. (tableau 36).

Tableau 36. Structure des dépenses d'opération des organisations qui offrent des produits, services et technologies

Types d'acteur	Masse salariale	Achats auprès de fournisseurs en géospatial	Autres types de dépenses
Producteurs	63 %	14 %	23 %
Secteurs d'activités			
Arpentage foncier	69 %	18 %	12 %
Firmes spécialisées en géospatial	57 %	5 %	37 %
Sous-total secteur géospatial	65 %	14 %	21 %
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	61 %	12 %	27 %
Autres secteurs divers	46 %	16 %	38 %
Secteur public (excluant les ministères québécois)*	27 %	52 %	22 %
Encadrement et support*	57 %	31 %	12 %
Ensemble des organisations	63 %	15 %	22 %

* Données à interpréter avec prudence à cause du faible nombre de cas

4. Emplois et main-d'œuvre de l'écosystème géospatial



4.1. Nombre d'emplois dans les organisations

La moitié (51 %) des organisations de l'écosystème comptent moins de cinq postes affectés au géospatial en équivalent de temps complet (ETC⁸), 19 % de cinq à neuf employés ETC et 30 % dix employés ETC ou plus (tableau 37).

Le nombre moyen de postes en géospatial est de 9,1 par organisation. Il varie de 2,7 dans le secteur public (principalement des administrations municipales excluant les ministères québécois) à 14,0 dans les firmes spécialisées en géospatial. La moitié (50 %) de celles-ci sont de petites organisations de moins de cinq employés ETC qui côtoient de grandes entreprises (27 %) venant gonfler significativement la moyenne.

Les producteurs qui vendent des produits, des services et des technologies en géospatial affichent une moyenne plus élevée que les utilisateurs, soit 9,7 postes ETC contre 6,0. Cette différence n'est pas surprenante dans la mesure où seuls les postes qui sont principalement affectés à des tâches en géospatial sont comptabilisés chez les utilisateurs qui ne vendent pas de produits, de services ou de technologies. Les secteurs d'activités qui ont les plus fortes proportions d'utilisateurs présentent tous une moyenne plus faible d'employés. C'est le cas dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement (7,8 postes) et parmi les secteurs divers (4,9 postes), en plus du secteur public déjà mentionné.

⁸ Rapport entre la rémunération réellement versée à une personne pendant la durée effective de son travail et le traitement prévu à son classement sur une base annuelle.

Tableau 37. Emplois selon les types d'acteurs et les secteurs d'activités

Types d'acteur	Moins de 5 employés	5 à 9 employés	10 à 19 employés	Plus de 20 employés	Moyenne
Producteurs	47%	21%	18%	13%	9,7
Utilisateurs	69%	14%	6%	11%	6,0
Secteurs d'activités					
Arpentage foncier	29%	26%	29%	16%	13,5
Firmes spécialisées en géospatial	50%	13%	10%	27%	14,0
Sous-total secteur géospatial	35%	23%	24%	19%	13,6
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	62%	14%	14%	10%	7,8
Autres secteurs divers	68%	19%	6%	6%	4,9
Secteur public (excluant les ministères québécois)	80%	16%	4%	0%	2,7
Encadrement et support à l'industrie	50%	6%	28%	17%	12,3
Ensemble des organisations	51%	19%	17%	13%	9,1

4.2. Types de professions et catégories

Les types de professions dans l'écosystème ont été déterminés à partir des appellations utilisées par les organisations répondantes. Les appellations n'ont pu être validées par une description des tâches pour en assurer la conformité, il y a donc une marge d'interprétation plus ou moins grande à prendre en considération. Le niveau de précision des informations varie également d'un employeur à l'autre. Ces derniers n'étaient pas toujours en mesure de spécifier les types de technicien ou d'ingénieur à leur emploi.

Les techniciens affectés à des tâches de géomatique forment le tiers des postes existants (33 %), suivis des géomaticiens (13 %), des arpenteurs-géomètres (12 %), des gestionnaires (8 %), des professionnels ingénieurs, urbanistes et aménagistes (8 %), des chargés de projet ou analystes (7 %) et des aides ou assistants (6 %; tableau 38). Les autres professions principales sont les géoscientifiques autres que les géomaticiens comme les géographes, géologues et climatologues (5 %), les techniciens en informatique (3 %) et les experts en sciences des données (2 %). D'autres postes divers sont également présents, comme des pilotes d'aéronefs ou de systèmes d'aéronefs télépilotés effectuant des relevés, des infographes, des fonctions administratives spécifiques, etc.

Tableau 38. Types de professions dans les organisations

Professions	Nombre	Proportion
Techniciens en géomatique et autres techniciens non précisés	2 636	33%
Géomaticiens	1 020	13%
Arpenteurs-géomètres	980	12%
Gestionnaires	659	8%
Ingénieurs, urbanistes et aménagistes	602	8%
Chargés de projet/analystes	586	7%
Aides et assistants (arpentage et autres)	457	6%
Autres géoscientifiques	406	5%
Techniciens en informatique et autres spécialisations diverses	230	3%
Experts en sciences des données	139	2%
Autres postes divers	282	4%
Ensemble des organisations	7 998	100 %

Les professionnels occupent près de la moitié (47 %) des postes de l'écosystème géospatial, les techniciens un peu plus du tiers (36 %) tandis que les autres emplois sont détenus par du personnel de soutien (9 %) et des gestionnaires (8 %; tableau 39). Les données relatives aux catégories de postes en géospatial dans les ministères québécois étant disponibles dans une étude récente (Segma Recherche 2022), ces chiffres sont représentatifs de l'ensemble du bassin de main-d'œuvre de l'écosystème, soit 8 642 emplois en équivalent de temps complet. Ces données coïncident presque exactement avec les niveaux de diplomation des employés déclarés par les organisations répondantes (diplômés universitaires à 45 %, collégial à 39 % et niveau secondaire à 16 %; voir tableau 44).

Tableau 39. Catégories de postes dans les organisations incluant les ministères québécois

Catégories	Nombre	Proportion
Professionnels	4 057	47%
Techniciens	3 136	36%
Personnel de soutien	762	9%
Gestionnaires	687	8%
Ensemble des organisations	8 642	100 %

4.3. Profil de la main-d'œuvre

La main-d'œuvre de l'écosystème géospatial est majoritairement composée d'hommes (65 %) alors qu'un peu plus du tiers des postes sont occupés par des femmes (35 %; tableau 40). Les hommes sont surreprésentés par rapport à leur importance dans la population en général chez tous les types d'acteur et dans tous les secteurs d'activités, avec un sommet de 74 % dans les firmes spécialisées en géospatial et les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement. La proportion de femmes atteint son niveau le plus élevé dans le secteur public et dans les organisations qui offrent de l'encadrement et du soutien à l'industrie, avec 44 %.

Tableau 40. Genre des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités

Types d'acteur	Hommes	Femmes
Producteurs	66%	34%
Utilisateurs	60%	40%
Secteurs d'activités		
Arpentage foncier	61%	39%
Firmes spécialisées en géospatial	74%	26%
Sous-total secteur géospatial	64%	36%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	74%	26%
Autres secteurs divers	61%	38%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	56%	44%
Encadrement et support à l'industrie	56%	44%
Ensemble des organisations	65%	35%

Il existe des différences significatives dans la composition de la main-d'œuvre des regroupements de régions administratives en fonction du sexe. La région métropolitaine de recensement (RMR) de Québec compte 74 % d'hommes, une proportion qui diminue à 58 % dans les régions ressources (tableau 41).

Tableau 41. Genre des employés selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	Hommes	Femmes
Québec (RMR)	74%	26%
Montréal (RMR)	63%	37%
Régions périurbaines	62%	38%
Régions ressources	58%	42%

Environ la moitié (51 %) des employés dans l'écosystème sont âgés de 35 à 54 ans, un peu plus du tiers ont moins de 35 ans (36 %) et 13 % ont 55 ans et plus (tableau 42). La proportion d'individus d'âge moyen (35 à 54 ans) varie de 43 % dans les firmes spécialisées en géospatial à 69 % dans le secteur public, principalement composé d'administrations municipales excluant les ministères québécois. Les firmes spécialisées en géospatial ont la plus forte proportion de jeunes employés, 44 %, et les organisations des secteurs divers ont la plus faible représentation des 55 ans et plus, à 5 %.

Tableau 42. Âge des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités

Types d'acteur	Moins de 18 ans	18 à 34 ans	35 à 54 ans	55 ans et plus
Producteurs	<1%	37%	49%	14%
Utilisateurs	0%	30%	59%	11%
Secteurs d'activités				
Arpentage foncier	<1%	34%	52%	14%
Firmes spécialisées en géospatial	0%	44%	43%	14%
Sous-total secteur géospatial	0%	36%	50%	14%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	0%	39%	44%	17%
Autres secteurs divers	<1%	40%	55%	5%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	0%	21%	69%	10%
Encadrement et support à l'industrie	0%	21%	61%	18%
Ensemble des organisations	<1%	36%	51%	13%

La composition de la main-d'œuvre dans les régions administratives en fonction de l'âge des employés est assez similaire (tableau 43). La région métropolitaine de recensement (RMR) de Montréal se démarque avec un plus fort contingent de 35 à 54 ans (58 %) et les régions périurbaines par une plus forte proportion de 55 ans et plus (18 %).

Tableau 43. Âge des employés selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	Moins de 18 ans	18 à 34 ans	35 à 54 ans	55 ans et plus
Québec (RMR)	<1%	38%	49%	12%
Montréal (RMR)	0%	31%	58%	12%
Régions périurbaines	<1%	34%	48%	18%
Régions ressources	0%	38%	49%	13%

L'écosystème géospatial est principalement composé d'individus possédant un niveau de scolarité postsecondaire (84 %), dont 39 % avec un diplôme collégial et 45 % ont un diplôme universitaire (tableau 44). Les utilisateurs du géospatial embauchent une plus forte proportion de diplômés collégiaux (54 %) et relativement moins d'individus possédant un diplôme de niveau secondaire (5 %).

Dans les différents secteurs d'activités, les organisations d'encadrement et de support à l'industrie, les firmes spécialisées en géospatial et les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement se démarquent par un fort contingent d'universitaires et très peu de diplômés du secondaire. Les diplômés du collégial sont majoritaires dans les organisations des secteurs divers et dans le secteur public. Les firmes d'arpentage sont les seules à avoir une représentation équilibrée entre les différents niveaux de diplomation avec 27 % d'employés possédant un diplôme de niveau secondaire, 42 % au collégial et 31 % d'universitaires.

Tableau 44. Niveau de diplomation des employés selon les types d'acteur et les secteurs d'activités

Types d'acteur	Secondaire	Collégial	Universitaire
Producteurs	18%	37%	45%
Utilisateurs	5%	54%	42%
Secteurs d'activités			
Arpentage foncier	27%	42%	31%
Firmes spécialisées en géospatial	3%	23%	74%
Sous-total secteur géospatial	22%	38%	40%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	2%	33%	65%
Autres secteurs divers	6%	56%	39%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	7%	51%	42%
Encadrement et support à l'industrie	2%	17%	81%
Ensemble des organisations	16%	39%	45%

Il existe des différences significatives dans la composition de la main-d'œuvre des regroupements de régions administratives en fonction du niveau de diplomation (tableau 45). Les diplômés du collégial représentent un peu plus de la moitié des employés dans les régions ressources (52 %), mais forment uniquement le tiers de la main-d'œuvre dans les autres regroupements de régions administratives. La région métropolitaine de recensement (RMR) de Québec compte le plus fort contingent d'universitaires (56 %) et les régions périurbaines la plus forte proportion de diplômés du secondaire (25 %).

Tableau 45. Niveau de diplomation selon les regroupements de régions administratives

Regroupement de régions administratives	Secondaire	Collégial	Universitaire
Québec (RMR)	10%	34%	56%
Montréal (RMR)	18%	34%	48%
Régions périurbaines	25%	32%	43%
Régions ressources	12%	52%	36%

4.4. Besoins et recrutement de la main-d'œuvre

Environ le quart des organisations (23 %) éprouvent des difficultés à recruter du personnel possédant les compétences essentielles pour réaliser leurs activités en géospatial, et une sur cinq (20 %) a pu indiquer un nombre précis de postes à combler (tableau 46).

Les difficultés de recrutement sont particulièrement aiguës chez les firmes d'arpentage foncier (36 %), ainsi que dans les organisations qui offrent de l'encadrement et du support à l'industrie (30 %). Le secteur public (16 %) et les organisations dans les secteurs divers (10 %) sont proportionnellement les moins touchés par cette problématique.

Plus du tiers des firmes d'arpentage (36 %) sont actuellement à la recherche de candidats. Le nombre de postes vacants dans les organisations est en moyenne de 2,2.

Il y aurait présentement entre 400 et 460 postes à pourvoir dans l'industrie géospatiale, soit environ 5 % du bassin de la main-d'œuvre active dans l'écosystème.

Les principaux candidats recherchés reflètent particulièrement les besoins des firmes d'arpentage foncier : les techniciens en géomatique, les arpenteurs-géomètres, le personnel technique de support (divers) et les techniciens juridiques.

Tableau 46. Organisations éprouvant de la difficulté à pourvoir des postes vacants

Types d'acteur	Éprouvent des difficultés de recrutement
Producteurs	24%
Utilisateurs	17%
Secteurs d'activités	
Arpentage foncier	36%
Firmes spécialisées en géospatial	26%
Sous-total secteur géospatial	33%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	17%
Autres secteurs divers	10%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	16%
Encadrement et support à l'industrie	30%
Ensemble des organisations	23%
<i>Organisations qui ont des postes à combler</i>	<i>20%</i>

La problématique de recrutement que vit l'industrie, et particulièrement le secteur de l'arpentage, ne semble pas en voie d'être solutionnée, du moins du côté du personnel technique dûment formé. En effet, selon le modèle d'évaluation de l'adéquation formation-emploi de la formation professionnelle et technique produit par la Direction de l'adéquation formation-emploi du ministère de l'Enseignement supérieur (InforouteFTP.org), le nombre d'inscriptions et de finissants sont tous les deux en situation de déficit dans les programmes de géomatique ([5238 Arpentage et topographie](#) et [230.A0 Technologie de la géomatique](#)).

Les difficultés de recrutement risquent de freiner considérablement la croissance économique anticipée dans le secteur puisque, suivant les perspectives d'évolution nette de la main-d'œuvre, 8 % des organisations prévoient de fortes augmentations et 34 % de légères augmentations de leur personnel au cours des cinq prochaines années (voir section 2.8).

Les augmentations nettes de personnel prévues par les organisations additionnées aux départs à la retraite anticipables à 65 ans, calculés en fonction de l'âge actuel des employés, permettent d'estimer à 261 le nombre minimum de postes à combler annuellement dans l'écosystème (tableau 47). Puisqu'environ les deux tiers des postes requièrent une formation spécialisée en géospatial comme arpenteur-géomètre, géomaticien ou technicien en arpentage ou en géomatique, le besoin annuel en diplômés des programmes du niveau secondaire à universitaire est estimé à un minimum de 170 à chaque année d'ici cinq ans. Cela n'inclut pas les individus qui quitteront le marché du travail pour une période plus ou moins longue ou qui effectueront une réorientation de carrière.

Les données officielles les plus récentes permettent d'établir à 165 le nombre de finissants diplômés des programmes de géospatial qui seront potentiellement disponible pour les organisations sur une base annuelle (tableau 47). Cette estimation est basée sur les études « Relance » des ministères de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (Gouvernement du Québec, 2019, 2021, 2023b). Elles tiennent compte des individus qui décident de poursuivre leurs études à la suite de leur formation, ceux qui se trouvent un emploi dans un autre domaine que celui de leur formation ou encore qui n'entrent pas sur le marché du travail. Ces estimations n'incluent cependant pas les finissants des autres types de formation universitaire comme le certificat, les microprogrammes, les études supérieures spécialisées de 2^e cycle ou le doctorat.⁹ Il faut finalement préciser que certaines données datent de quelques années alors qu'une baisse des inscriptions est observable dans plusieurs programmes depuis la pandémie mondiale de COVID-19 déclarée en mars 2020.

Finalement, le bilan de l'adéquation formation-emploi dans le domaine géospatial est négatif sans même tenir compte des postes actuellement à combler. Ceux-ci correspondent à la production totale de trois années des programmes de formation en géospatial du niveau secondaire, collégial et universitaire.

⁹ Voir la liste des programmes en géospatial à la section 6 du présent document.

Tableau 47. Synthèse de l'adéquation formation-emploi (actuelle et prospective)

Demande de finissants diplômés annuels	Nombre de postes
Postes à combler actuellement dans l'écosystème	395 à 465
Prévisions des départs annuels à la retraite	130
Prévisions d'augmentation nette de personnel dans les organisations	131
Besoins annuels de recrutement excluant les postes actuellement à combler	261
Proportion des emplois requérant une formation en géomatique (arpenteurs ; géomaticien ; personnel technique en arpentage et en géomatique)	65 %
Besoins annuels de personnel formé dans les programmes en géospatial	*170

**N'inclut pas les absences ou départs autres que pour la retraite : maladies ; décès ; réorientation de carrière ; congés parentaux ou sabbatiques ; etc.*

Offre estimée de finissants diplômés annuels	Nombre
Formation professionnelle 2019 (taux de placement en géospatial/68 %) ¹	99
Formation collégiale 2022 (taux de placement en géospatial/80 %) ²	33
Universitaire 1 ^{er} cycle 2022 (taux de placement dans le domaine/83 %) ³	62
Universitaire 2 ^e cycle (2023) ⁴	21
Nombre annuel de finissants diplômés des programmes en géospatial	212
Potentiel annuel de recrutement de diplômés des programmes de géospatial	*165

¹Gouvernement du Québec, 2019; ²Gouvernement du Québec, 2021; ³Gouvernement du Québec, 2023a; ⁴Université Laval et Université de Sherbrooke pour les programmes de maîtrise en géospatial.

**Tient compte de la proportion de finissants qui intègrent le marché du travail à la fin de leurs études et qui choisissent une carrière dans leur domaine de formation ; n'inclut les retours sur le marché du travail ou les retours à la profession.*

Ces résultats sont compatibles avec les analyses du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale (MESS), secteur de l'Emploi qui produit un diagnostic sur l'état d'équilibre actuel et futur entre l'offre (main-d'œuvre disponible) et la demande (besoins de main-d'œuvre des entreprises) pour 516 professions dans l'ensemble du Québec ainsi que pour chacune de ses régions administratives (Gouvernement du Québec, 2023a). Ces prévisions couvrent la période actuelle jusqu'en 2027.

Pour établir son diagnostic, le MESS utilise la Classification nationale des professions (CNP; Gouvernement du Canada, 2023b) qui est le système regroupant 516 professions existantes sur le marché du travail. Il en arrive à un constat de déficit « léger » pour les trois professions en géospatial analysées pour l'ensemble du Québec, soit les arpenteurs-géomètres (CNP 21203), les technologues et techniciens en arpentage (CNP 22213) et le personnel technique en géomatique et météorologie (CNP 22214).

Ce diagnostic signifie que « *la main-d'œuvre prévue sera insuffisante pour répondre aux besoins des employeurs. [...] Les acteurs du marché du travail devront accentuer leurs efforts afin d'accroître la quantité de main-d'œuvre disponible.* » (Gouvernement du Québec, 2023a : 7).

Les diagnostics sont réalisés pour l'ensemble du Québec ainsi qu'à l'échelle des régions administratives, lorsque la quantité d'information suffisante est disponible. Le tableau 48 indique que la profession d'arpenteur-géomètre est actuellement et restera en déficit dans la quasi-totalité des régions, au moins jusqu'en 2027. La situation pour les techniciens en arpentage est moins critique, avec six régions où un déséquilibre entre la demande et l'offre de main-d'œuvre est confirmé. Dans le cas du personnel technique en géomatique et en météorologie, un déficit a été confirmé dans deux régions, mais il a été impossible pour le Ministère d'établir un diagnostic dans la majorité des régions.

Tableau 48. L'offre et la demande de main-d'œuvre dans les régions administratives pour trois professions en géospatial¹⁰

Professions en géospatial au Québec	Régions en déficit	Régions en équilibre	Régions en surplus
Arpenteurs-géomètres	12	1	0
Technologues et techniciens en arpentage	6	7	0
Personnel technique en géomatique et météorologie	2	4	0

Les données collectées auprès des organisations dans le cadre de la présente étude révèlent qu'un nombre significatif de postes dans les principales professions se retrouvent dans d'autres secteurs d'activités que les deux classes qui sont réputées regrouper les entreprises en géospatiale (SCIAN 54136 et 54137). Cela est même le cas des arpenteurs-géomètres dont plusieurs travaillent pour le secteur public ou dans des firmes privées qui n'ont pas comme activité principale l'arpentage foncier. Il est donc envisageable que les diagnostics du MESS qui se basent sur la classification officielle des industries (SCIAN) et des professions (CNP) sous-estiment les besoins réels du marché du travail, et donc l'ampleur du déficit actuel et prévu de main-d'œuvre.

¹⁰ Gouvernement du Québec, 2023a : 25, 31 et 35.

5. Technologies, données et recherche et développement



Cette section présente les résultats d'une collecte réalisée via un questionnaire facultatif autoadministré sur le Web, qui a été complété par 71 % des répondants ayant participé à la collecte principale. Cette méthode a été rendue nécessaire en raison du niveau de complexité et de spécificité des informations à obtenir, rendant la transmission des informations plus difficile par téléphone.

La représentativité des types d'acteurs et des secteurs d'activité est similaire à celle de la collecte générale, à l'exception des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement qui sont proportionnellement moins nombreuses dans cette partie de la collecte (tableau 49). Les autres secteurs divers ont quant à eux un poids plus important dans cet échantillon.

Tableau 49. Échantillon de répondants pour la section des données, technologies et recherche et développement

Types d'acteur	Proportion de répondants
Producteurs	79 %
Utilisateurs	18 %
Soutien à l'industrie	3 %
Secteurs d'activités	
Arpentage foncier	33 %
Firmes spécialisées en géospatial	11 %
Sous-total secteur géospatial	44 %
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	13 %
Autres secteurs divers	24 %
Secteur public (excluant les ministères québécois)	14 %
Support à l'industrie	3 %
Ensemble des organisations	192

5.1. Données utilisées dans l'écosystème

Les données de positionnement sont produites ou utilisées par la quasi-totalité des organisations (82 % ; tableau 50). Il s'agit des données liées à la localisation géographique comme les coordonnées de positionnement satellitaire (GPS), les adresses, les points d'intérêt sur une carte, etc. Ces données sont essentielles pour la navigation, la cartographie et bien d'autres utilisations. Les firmes d'arpentage foncier sont les plus grandes utilisatrices de données de positionnement (90 %), suivis de près par les autres secteurs divers (88 %) et le secteur public (68 %).

Les deux tiers des répondants (64 %) utilisent les données vectorielles qui servent pour représenter des objets géographiques sous forme de points, de lignes ou de polygones. Ces données sont utilisées pour la cartographie thématique, la modélisation spatiale et la visualisation. Le secteur public en est le plus grand utilisateur (86 %), suivi des firmes spécialisées en géospatial (77 %).

Plus de la moitié (58 %) des organisations utilisent les données matricielles. Ces données, aussi appelées « raster », sont organisées sous forme de grilles ou de matrices pour les images satellites et les photographies aériennes. Elles sont couramment utilisées dans l'analyse spatiale et la télédétection. Comme pour les données vectorielles, le secteur public est le plus grand utilisateur (86 %), suivi par les firmes spécialisées (73 %).

Un peu moins de la moitié des organisations (44 %) utilisent les données 3D qui permettent de créer des représentations et des modélisations. Elles sont utilisées pour illustrer le relief (modèle numérique de terrain [MNT], modèles numériques de surface [MNS], topographie), les bâtiments, les jumeaux numériques et la réalité virtuelle. L'arpentage foncier, les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement et les firmes spécialisées ont des taux d'utilisation similaires, à respectivement 56 %, 56 % et 55 %.

Tableau 50. Principaux types de données géospatiales utilisées

Type de données utilisées	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Données de positionnement	82%	82%	79%	64%	90%	76%	88%	68%
Données vectorielles	64%	64%	71%	77%	54%	60%	67%	86%
Données matricielles	58%	59%	65%	73%	35%	60%	71%	86%
Données 3D	44%	47%	41%	55%	56%	56%	35%	25%

Données de positionnement

Les coordonnées GPS permettent de localiser précisément des points sur la Terre en utilisant des satellites en orbite. Ces données sont largement utilisées, soit par neuf organisations sur dix (90 %). Tous les secteurs semblent utiliser ce type de données ou mode de positionnement, variant de 74 % pour les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement à 95 % dans le secteur public (tableau 51).

Les données du système mondial de navigation par satellite (GNSS), qui incluent d'autres systèmes de positionnement tels que [GLONASS](#) et [Galileo](#), sont utilisées par 58 % des organisations. Ils offrent une alternative ou un complément au GPS. Les firmes d'arpentage foncier sont les plus grandes utilisatrices (86 %), suivies par les firmes spécialisées (62 %) et les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (53 %).

Les levés géospatiaux, qui incluent les relevés topographiques, par drones ou par d'autres méthodes de collecte sur le terrain, sont utilisés par un peu plus de la moitié des organisations (53 %). Ces données permettent de créer des cartes précises et de modéliser des terrains. Les firmes spécialisées sont en tête pour l'utilisation de levés géospatiaux (69 %). L'arpentage foncier a un taux d'utilisation similaire (68 %), tandis que pour les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement et le secteur public, c'est moins de la moitié des organisations qui utilisent ce type de données (47 %).

Le système IPIN (indoor positioning and indoor navigation) est utilisé moins couramment, soit par 8 % des organisations. Ce sont les firmes spécialisées qui sont les plus nombreuses à mentionner ce type de données ou mode de positionnement (31 %).

Tableau 51. Principales données de positionnement utilisées

Type de données utilisées	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Coordonnées GPS	90%	87%	100%	85%	89%	74%	95%	95%
Données de systèmes de positionnement par satellite (GNSS)	58%	65%	33%	62%	86%	53%	38%	32%
Levés géospatiaux	53%	58%	41%	69%	68%	47%	38%	47%
Système IPIN (indoor positioning and indoor navigation)	8%	10%	0%	31%	7%	5%	7%	0%

Données vectorielles

Les données cadastrales sont liées à la propriété foncière ainsi qu'aux limites des parcelles, et sont essentielles pour la protection des droits fonciers et leur publicité, la gestion des terres du domaine de l'État, la gestion et l'intégrité des registres publics (cadastre du Québec, Registre foncier du Québec, Registre du domaine de l'État, Greffe de l'arpenteur général du Québec), la gestion du territoire, la taxation foncière et la planification urbaine. Plus des trois quarts (77 %) des organisations utilisent ce type de données (tableau 52). Les plus grands utilisateurs sont le secteur public (96 %) et l'arpentage foncier (91 %). Le taux d'utilisation varie de 59 % à 78 % dans les autres secteurs.

Les données géoscientifiques sont utilisées par les deux tiers (67 %) des organisations. Ce type de données englobe les observations environnementales, géologiques ou bien liées aux risques naturels et à la sécurité publique, ainsi que les travaux de cartographie géologique, de prospection et d'exploration minière. Ces données sont utilisées notamment pour la prévention des catastrophes, la surveillance des ressources naturelles et la planification des infrastructures. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement sont en tête pour l'utilisation (87 %), suivis de près par le secteur public (83 %) et par les autres secteurs divers (78 %).

Les données foncières incluent des informations sur la propriété, les droits d'utilisation des terres et les servitudes, et sont capitales pour les transactions immobilières et la gestion des terrains. Près des deux tiers (65 %) des organisations utilisent les données foncières, lesquelles se retrouvent en plus grand nombre auprès du secteur public (88 %) et de l'arpentage foncier (79 %). Le taux d'utilisation varie entre 41 % et 59 % pour les autres secteurs.

Les données historiques, soit des cartes anciennes ou d'autres documents historiques, sont utilisées pour la recherche, la préservation du patrimoine et la compréhension des évolutions territoriales. Ce type de données est utilisé par plus de la moitié des organisations (58 %), mais intéressent plus particulièrement le secteur public (71 %), les firmes d'arpentage foncier (62 %), les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (60 %) et les autres secteurs divers (59 %).

Les données d'arpentage sont collectées lors de relevés sur le terrain pour déterminer les limites des propriétés et les caractéristiques géospatiales. Elles sont essentielles pour la cartographie précise et sont utilisées par la moitié des organisations (52 %). Les firmes d'arpentage foncier sont en tête pour l'utilisation et la production de ces données (85 %). Tous les autres secteurs ont un taux d'utilisation de 50 % ou moins.

Les données d'adressage sont utilisées pour localiser des bâtiments, des rues et des lieux spécifiques et sont cruciales pour la navigation et les services de livraison. Quatre organisations sur dix (41 %) utilisent l'adressage dans leur pratique. Le secteur public (71 %) et les firmes spécialisées (65 %) s'y intéressent plus particulièrement.

Les données topiques concernent des points d'intérêt spécifiques, tels que des restaurants, des hôpitaux ou des monuments, aussi appelés POI ou « Point of interest ». Ces données sont utilisées dans les applications de navigation ou pour des recherches locales. Quatre organisations sur dix (41 %) utilisent ce type de données, plus particulièrement le secteur public (75 %).

Les données en temps réel fournissent des informations actualisées sur des événements, des conditions météorologiques, des embouteillages, etc., et sont utilisées pour la prise de décisions en temps réel. Un peu plus du tiers (38 %) des organisations utilisent ces données dans leur pratique. Les firmes d'arpentage foncier en sont les plus grandes utilisatrices (56 %) avec les firmes spécialisées (47 %).

Les données statistiques et sociodémographiques, qui comprennent des informations sur la population, les revenus, l'éducation, etc., sont utilisées, notamment, pour la planification urbaine, la recherche sociale, le géomarketing et la prise de décisions politiques. Un peu plus du tiers (36 %) des organisations utilisent ce type de données. Le secteur public est en tête pour l'utilisation de ces données, avec un taux de 71 %, suivi des firmes spécialisées (53 %) et des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (40 %).

Tableau 52. Principales données vectorielles utilisées

Type de données utilisées	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Données cadastrales	77%	78%	92%	59%	91%	60%	78%	96%
Données géoscientifiques (environnement, géologie, risques et sécurité publique, etc.)	67%	60%	88%	65%	32%	87%	78%	83%
Données foncières	65%	65%	75%	41%	79%	53%	59%	88%
Données historiques (cartes anciennes ou autres)	58%	58%	71%	47%	62%	60%	59%	71%
Données d'arpentage	52%	55%	50%	41%	85%	47%	34%	50%
Adressage	41%	40%	58%	65%	21%	47%	34%	71%
Données topiques (point d'intérêt, lieu, etc.)	41%	33%	75%	29%	15%	47%	47%	75%
Données en temps réel	38%	40%	38%	47%	56%	27%	28%	33%
Données statistiques et sociodémographiques	36%	32%	63%	53%	9%	40%	34%	71%

Données matricielles

Les photographies aériennes numériques sont utilisées par 84 % des organisations. Ces images capturées depuis des avions ou des drones sont essentielles pour la cartographie et la surveillance environnementale. Pour l'ensemble des secteurs, plus de huit organisations sur dix manipulent ce type de données (entre 81 % et 88 % ; tableau 53).

Les MNT, qui représentent les variations d'altitude du terrain (au sol), sont utilisés par près des trois quarts (73 %) des organisations. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement et celles d'arpentage foncier ont des taux d'utilisation de respectivement 87 % et 86 %, suivis par les firmes spécialisées (81 %).

Les images satellitaires fournissent une vue globale de la Terre et sont utilisées par près des deux tiers (64 %) des organisations. Ces données sont essentielles pour la surveillance environnementale et la cartographie. Près des trois quarts (73 %) des firmes d'arpentage foncier et de génie, d'urbanisme et d'aménagement utilisent les images satellitaires.

Les images capturées par des drones sont utilisées par plus de la moitié (58 %) des organisations. L'arpentage foncier et les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement ont les taux d'utilisation les plus élevés, soit 73 %, suivi par les autres secteurs divers et les firmes spécialisées (62 % et 56 %, respectivement). Seulement le tiers (33 %) des organisations du secteur public mentionnent utiliser ce type de données.

Les modèles numériques d'altitude (MNA), parfois aussi appelés modèles numériques de surface (MNS) sont utilisés par un peu moins de la moitié (46 %) des organisations. Ils se distinguent des MNT en fournissant des informations sur l'altitude des objets en surface (sommet des bâtiments et des arbres) et sont notamment importants pour les jumeaux numériques et la simulation de scénarios en mode ville intelligente (smart city). Les firmes spécialisées et les autres secteurs divers ont les taux d'utilisation les plus élevés, à 63 % et 56 % respectivement, suivi par le secteur des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (47 %).

Les photographies aériennes analogiques sont prises des airs à bord d'un aéronef, à l'aide d'un appareil de prise de vues hautement précis. Elles ont une valeur scientifique, historique et patrimoniale. Ces données sont utilisées par moins de la moitié (42 %) des organisations. Le taux d'utilisation ne varie pas significativement entre les cinq secteurs (33 % à 46 %).

L'imagerie proximale correspond à des images prises à courte distance (par exemple, avec des caméras montées sur des véhicules) et n'est utilisée que par 17 % des organisations. Les firmes spécialisées ont le taux d'utilisation le plus élevé (38 %).

Tableau 53. Principales données matricielles utilisées

Type de données utilisées	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Photographies aériennes numériques	84%	85%	86%	81%	86%	80%	88%	88%
Modèle numérique de terrain (MNT)	73%	80%	59%	81%	86%	87%	76%	54%
Imagerie satellitaire	64%	67%	50%	63%	73%	47%	76%	50%
Imagerie par drone	58%	62%	45%	56%	73%	73%	62%	33%
Modèle numérique d'altitude (MNA)	46%	51%	36%	63%	36%	47%	56%	38%
Photographies aériennes analogiques	42%	37%	64%	44%	41%	33%	44%	46%
Imagerie proximale	17%	18%	14%	38%	14%	7%	26%	0%

Données 3D

Le LiDAR (*Light Detection and Ranging*) est une technologie de télédétection qui permet de mesurer des distances en utilisant des lasers. Il est largement utilisé pour la cartographie mobile et la modélisation 3D. Près de neuf organisations sur dix (87 %) utilisent le LiDAR (tableau 54). Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement ont le taux d'utilisation le plus élevé (93 %), suivi de près par l'arpentage foncier (91 %).

Les modèles numériques de terrain (MNT) en tant que données en trois dimensions sont utilisés par huit organisations sur dix (81 %). Les firmes d'arpentage foncier ont le taux d'utilisation le plus élevé (91 %), suivi par les firmes spécialisées (83 %) et les autres secteurs divers (82 %).

Les données topographiques sont principalement des représentations cartographiques du relief dans le but d'illustrer la configuration de la surface du terrain. Les trois quarts (74 %) des organisations utilisent ce type de données. Les firmes d'arpentage foncier sont les plus grandes utilisatrices et productrices des données topographiques (83 %).

La photogrammétrie permet de créer des modèles 3D à partir de photographies aériennes ou terrestres. Près des deux tiers (64 %) des organisations utilisent ce type de données, en particulier les firmes spécialisées (75 %) et d'arpentage foncier (69 %). Seulement 29 % des organisations du secteur public utilisent la photogrammétrie.

Les modèles numériques d'altitude (MNA) en tant que données 3D sont utilisés par moins de la moitié (47 %) des organisations. Les firmes spécialisées sont en tête pour l'utilisation des MNA (75 %), suivi par les autres secteurs divers (59 %) et le secteur public (57 %).

Enfin, les jumeaux numériques, qui sont des répliques virtuelles de secteurs ou d'environnements réels, ne sont utilisés que par 17 % des organisations. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement ont le taux d'utilisation le plus élevé parmi les secteurs (36 %).

Tableau 54. Principales données 3D utilisées

Type de données utilisées	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
LiDAR	87%	93%	64%	83%	91%	93%	88%	71%
Modèle numérique de terrain (MNT)	81%	87%	71%	83%	91%	79%	82%	71%
Topographie	74%	76%	64%	58%	83%	71%	71%	71%
Photogrammétrie	64%	66%	43%	75%	69%	64%	53%	29%
Modèle numérique d'altitude (MNA)	47%	49%	36%	75%	34%	36%	59%	57%
Jumeaux numériques	17%	14%	7%	17%	9%	36%	0%	14%

Échelons territoriaux

Les échelons territoriaux correspondent à la taille et à l'étendue du territoire sur lequel les producteurs et/ou utilisateurs de données agissent et interviennent.

Du plus petit au plus grand échelon :

1. Bâtiment, immeuble (Conception assistée par ordinateur [CAO] et Modélisation des informations du bâtiment [BIM]) ;
2. Secteur, quartier, site, terrain industriel, parc, campus, port, aéroport ;
3. Municipalité ;
4. MRC/Région/Bassin versant ;
5. Provincial ;
6. National ;
7. International.

Les organisations ne travaillent que marginalement (3 %) avec les échelons les plus grands (national et international), alors que près de deux organisations sur dix (18 %) travaillent à l'échelle provinciale (tableau 55). Le tiers (32 %) des firmes spécialisées utilisent cette échelle, alors que seulement 7 % des organisations du secteur public le font.

Le tiers (33 %) des organisations utilisent l'échelon territorial régional (MRC/région/bassin versant). Le secteur public est le plus grand utilisateur de cette échelle de données géospatiales, avec un taux de 61 %. Les autres secteurs divers utilisent également cette échelle ou étendue de territoire de manière significative (48 %).

L'échelon correspondant au « secteur, quartier, site, terrain industriel, parc, campus, port, aéroport » est utilisé par 15 % des organisations. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement sont les plus grands utilisateurs de cet échelon de travail (28 %). À l'autre extrémité, seulement 5 % des firmes spécialisées travaillent à cette échelle.

Par ailleurs, 15 % des organisations travaillent à l'échelon municipal, dont 25 % des organisations du secteur public et 24 % des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement.

Seulement 11 % des organisations œuvrent à l'échelle des « bâtiments et immeubles ». Les firmes d'arpentage foncier sont les plus actives au niveau des bâtiments, avec un taux d'utilisation de 21 %, suivi des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement à 12 %.

Tableau 55. Principaux échelons territoriaux des données utilisées

Échelle territoriale	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
MRC / Région / Bassin versant	33%	30%	47%	14%	26%	12%	48%	61%
Provincial	18%	19%	12%	32%	18%	20%	17%	7%
Secteur, quartier, site, terrain industriel, parc, campus, port, aéroport	15%	15%	21%	5%	18%	28%	17%	7%
Municipalité	15%	15%	18%	14%	16%	24%	6%	25%
Bâtiment, immeuble (CAO et BIM)	11%	13%	0%	5%	21%	12%	6%	0%
International	2%	2%	0%	9%	0%	0%	2%	0%
National	1%	0%	3%	0%	0%	0%	2%	0%
Échelons multiples	3%	3%	0%	14%	0%	4%	0%	0%
Autre ou indéterminé	2%	3%	0%	9%	2%	0%	2%	0%

Sources des données

La façon dont les utilisateurs se procurent des données représente un important élément de l'écosystème. En moyenne, les répondants ont indiqué que leur organisation utilise 3,9 sources de données différentes.

Le Portail [Données Québec](#) est la source la plus utilisée, soit par 61 % des organisations, et dont 79 % de celles du secteur public et des secteurs divers. Il y a significativement plus d'utilisateurs (74 %) que de producteurs (58 %) pour cette source de données.

Le site [Géoboutique Québec](#) du MRNF est également une source de données importante, avec la moitié (50 %) des organisations qui l'utilisent. Les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement et le secteur public regroupent le plus d'utilisateurs (55 % et 54 %, en ordre de mention).

Des données produites par l'organisation même (à l'interne) via des objets ou des capteurs connectés sont une méthode d'acquisition qui est utilisée par un peu moins de la moitié (43 %) des organisations.

Ces données sont plus répandues dans les autres secteurs divers (56 %) et auprès des firmes d'arpentage foncier (53 %), alors qu'elles sont moins courantes dans les firmes spécialisées (23 %).

Le [répertoire des services Web et des données géographiques](#), disponible sur le site du MRNF, est utilisé par 42 % des organisations. C'est le secteur public qui en fait la plus forte utilisation (68 %), alors qu'elle est la plus faible auprès de l'arpentage foncier (24 %).

Quatre organisations sur dix (40 %) ont recours aux différentes sources de données ouvertes offertes par les instances gouvernementales fédérales. Les utilisateurs sont plus nombreux auprès des firmes spécialisées (64 %) et du secteur public (61 %).

Près de quatre organisations sur dix (38 %) obtiennent des données auprès de leurs clients, soit par entente ou par partenariat. Les utilisateurs sont particulièrement nombreux dans le secteur public (75 %), qui est davantage en mesure de mettre sur pied ce genre d'entente. À l'autre bout du spectre, cette méthode employée par seulement 10 % des firmes d'arpentage foncier.

La production de données à l'interne via diverses technologies aéroportées est une façon de faire employée par 36% des organisations, lesquelles sont proportionnellement plus nombreuses dans le secteur des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (48 %).

Le quart (24 %) des organisations font produire des données par des sous-traitants dans le cadre de mandats. Le taux d'utilisation de ce type de données est significativement plus élevé dans le secteur public (46 %).

Un peu plus de deux organisations sur dix (22 %) acquièrent des données auprès d'entreprises clientes privées, soit par entente ou par partenariat. Cette source de données est plus répandue dans les firmes spécialisées (32 %).

L'achat de données via des sources commerciales est un moyen d'acquisition moins utilisé, soit par 16 % des organisations. Les firmes spécialisées sont toutefois plus nombreuses à utiliser ce moyen (36 %).

Le « crowdsourcing », une méthode participative ouverte de production et d'acquisition de données par les individus, est la méthode la moins utilisée dans l'écosystème. Le projet [OpenStreetMap](#) (OSM) peut tomber dans cette catégorie alors que les données OSM sont produites et maintenues par des cartographes bénévoles agissant localement. Tout de même 11 % des organisations disent utiliser cette source de données et méthode. Le taux d'utilisation est significativement plus élevé dans les firmes spécialisées (36 %).

Tableau 56. Principales sources d'acquisition de données

Source d'acquisition de données	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Portail Données Québec (Villes et ministères ou organismes du Québec)	61%	58%	74%	59%	42%	52%	79%	79%
Géoboutique Québec du MRNF	50%	50%	47%	45%	55%	48%	44%	54%
Données produites par l'organisation via des objets ou des capteurs connectés	43%	42%	50%	23%	53%	28%	56%	32%
Répertoire des services Web et données géographiques (Vitrine du MRNF)	42%	39%	53%	45%	24%	48%	44%	68%
Sources de données ouvertes gouvernementales fédérales	40%	36%	53%	64%	11%	44%	48%	61%
Organisations publiques clientes (par entente ou partenariat)	38%	32%	59%	45%	10%	36%	46%	75%
Données produites par l'organisation via diverses technologies aéroportées (avion, drone, satellites, etc.)	36%	35%	35%	27%	32%	48%	38%	32%
Données produites pour l'organisation par des sous-traitants sur demande	24%	23%	35%	27%	18%	32%	17%	46%

Source d'acquisition de données	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Entreprises clientes privées (par entente ou partenariat)	22%	21%	15%	32%	15%	24%	21%	18%
Achetées via des sources commerciales (ex. : Here, DMTI, Environics, Jakarto, Geoselec, Korem, etc.)	16%	17%	18%	36%	15%	12%	13%	18%
Individus (crowdsourcing : citoyens, utilisateurs, clients, etc.)	11%	13%	6%	23%	6%	8%	17%	7%
Autres divers	4%	5%	0%	14%	2%	4%	6%	0%

5.2. Technologies

Outils, logiciels et technologies

Parmi les choix d'outils, de logiciels et de technologies proposées, les répondants ont indiqué ceux en usage dans leur organisation.

Le logiciel SIG de bureau est utilisé par sept organisations sur dix (71 % ; tableau 57). Son utilisation est répandue dans tous les secteurs, mais est particulièrement élevée dans le secteur public (96 %) et dans les autres secteurs divers (89 %). Les firmes d'arpentage foncier sont celles qui l'utilisent le moins (35 %).

L'équipement terrestre fixe (GPS, station totale, scanneur) est utilisé par la moitié (50 %) des organisations. Ce moyen d'acquisition de données est principalement utilisé dans l'arpentage foncier (74 %). Ce sont les firmes spécialisées qui utilisent le moins ce genre d'équipement (22 %).

Le logiciel AutoCAD de bureau est employé par 50 % des organisations. Ce logiciel est presque systématiquement utilisé dans le secteur de l'arpentage foncier (96 %) et son emploi est fréquent dans les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (74 %). Ceux qui privilégient l'utilisation de ce logiciel tendent à moins utiliser un logiciel SIG et inversement.

Les plateformes Web de cartographie interactive en mode logiciel en tant que service (SaaS) fonctionnant dans l'infonuagique, par exemple ArcGIS Online, sont utilisées par moins de la moitié (46 %) des organisations. Ce type d'outil est utilisé de manière plus répandue par les firmes spécialisées et dans les autres secteurs divers (les deux à 67 %). Les firmes d'arpentage foncier l'utilisent peu (19 %).

Quatre organisations sur dix (40 %) utilisent les applications mobiles (géolocalisation, formulaires de saisie sur le terrain, etc.) dans leur pratique. Les autres secteurs divers regroupent le plus grand nombre d'utilisateurs, proportionnellement (53 %).

Les services de cartographie Web et les technologies associées sont employés par un peu plus du tiers (36 %) des organisations. Elles sont utilisées principalement dans le secteur public (54 %), suivi par les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (43 %) et les firmes spécialisées (39 %). Ce sont les firmes d'arpentage foncier qui l'utilisent le moins (16 %).

Les quarts (25 %) des organisations utilisent des outils de traitement de données ou des chaînes d'extraction, transformation, chargement (ETL). Ces outils sont utilisés principalement par les firmes spécialisées (56 %), l'arpentage foncier (28 %) et le secteur public (25 %). Les autres secteurs divers l'utilisent peu (11 %).

L'équipement de cartographie aéroportée (par drone ou avion) est utilisé par moins du quart (23 %) des organisations. Ils sont utilisés principalement par le secteur des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (39 %), les autres secteurs divers (27 %) et l'arpentage foncier (23 %). À peine 11 % des firmes spécialisées utilisent ce genre d'équipement.

Les équipements de cartographie mobile sont employés par 22 % des organisations. Les firmes d'arpentage foncier regroupent le plus grand nombre d'utilisateurs (30 %), suivi par les autres secteurs divers (24 %) et les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (22 %). Le secteur public l'utilise peu (7 %).

Deux organisations sur dix (19 %) utilisent des systèmes de gestion de bases de données spatiales. Ce système est employé principalement par les firmes spécialisées (56 %). Les firmes d'arpentage foncier l'utilisent peu (7 %).

Le catalogue et portail de données est utilisé par 18 % des organisations. Il est utilisé de manière plutôt équilibrée dans tous les secteurs, à l'exception des firmes d'arpentage foncier qui l'utilisent peu (9 %).

Tableau 57. Principaux outils, logiciels et technologies utilisés

Outils et technologies utilisés	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Logiciel SIG de bureau (ex. : QGIS, ArcGIS Desktop)	71%	66%	91%	83%	35%	83%	89%	96%
Équipement terrestre fixe (GPS, station totale, scanner)	50%	49%	58%	22%	74%	43%	42%	39%
Logiciel CAO de bureau (ex. : Autocad, MicroStation)	50%	54%	33%	17%	96%	74%	16%	11%
Plateforme Web de cartographie interactive en mode SaaS (ex. : ArcGIS Online, Mapbox, Google Maps API)	46%	49%	36%	67%	19%	57%	67%	46%
Applications mobiles (géolocalisation, formulaires de saisie sur le terrain)	40%	38%	48%	28%	28%	43%	53%	46%
Services et technologies de cartographie Web (ex. : ArcGIS Enterprise, JMap, GeoServer, MapServer)	36%	33%	45%	39%	16%	43%	44%	54%
Outils de traitement de données/chaînes ETL (ex. : FME de Safe Software)	25%	25%	27%	56%	28%	22%	11%	25%

Outils et technologies utilisés	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Équipement de cartographie aéroportée (drone/avion) pour capture d'imagerie, de données LiDAR	23%	22%	27%	11%	23%	39%	27%	14%
Équipement de cartographie mobile pour capture d'imagerie, de données LiDAR	22%	23%	18%	17%	30%	22%	24%	7%
Système de gestion de bases de données spatiales (ex. : Oracle Spatial, PostGIS)	19%	19%	18%	56%	7%	13%	18%	25%
Catalogue et portail de données (répertoire pour employés seulement, vitrine publique ou mode données ouvertes)	18%	14%	30%	11%	9%	17%	27%	25%
Autres divers	2%	2%	0%	11%	2%	0%	0%	0%

Dans une perspective de secteur d'activités, voici le top 3 des outils et technologies les plus utilisés pour chacun des cinq secteurs :

- Secteur des firmes spécialisées :
 - Logiciel SIG de bureau (83 %) ;
 - Plateforme Web de cartographie interactive en mode SaaS (67 %) ;
 - Outils de traitement de données/chaînes ETL (56 %).
- Secteur de l'arpentage foncier :
 - Logiciel AutoCAD de bureau (96 %) ;
 - Équipement terrestre fixe (GPS, station totale, scanneur) (74 %) ;
 - Logiciel SIG de bureau (35 %).
- Secteur génie-urbanisme :
 - Logiciel SIG de bureau (83 %) ;
 - Logiciel AutoCAD de bureau (74 %) ;
 - Plateforme Web de cartographie interactive en mode SaaS (57 %).
- Autres secteurs divers :
 - Logiciel SIG de bureau (89 %) ;
 - Plateforme Web de cartographie interactive en mode SaaS (67 %) ;
 - Applications mobiles (géolocalisation, formulaires de saisie terrain, etc.) (53 %).
- Secteur public :
 - Logiciel SIG de bureau (96 %) ;
 - Services et technologies de cartographie Web (54 %) ;
 - Plateforme Web de cartographie interactive en mode SaaS (46 %) ;
 - Applications mobiles (géolocalisation, formulaires de saisie sur le terrain; 46 %).

Types et origine des technologies et solutions

Concernant le type et l'origine des technologies en usage, les technologies spécialisées sous licence et contrat d'utilisation, c'est-à-dire « produit commercial et propriétaire » sont utilisées par la moitié (49 %) des organisations (tableau 58). Elles sont grandement utilisées dans le secteur public (71 %) et dans le secteur des firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (65 %). Ce type de technologie est également courant chez les firmes spécialisées (44 %) et dans les autres secteurs divers (44 %), mais moins dans l'arpentage foncier (35 %).

Les technologies sur mesure développées à l'externe sont utilisées par 45 % des organisations. Il s'agit de solutions développées dans le cadre d'un contrat, en sous-traitance. Ce type de technologie est répandu auprès des firmes d'arpentage foncier (53 %), des firmes de génie, d'urbanisme et

d'aménagement (48 %) et des autres secteurs divers (44 %), tandis que son utilisation est plus modérée chez les firmes spécialisées (39 %) et dans le secteur public (29 %).

Les technologies sur mesure développées à l'interne, soit des solutions créées avec les ressources et le talent à l'interne, sont utilisées par le tiers (32 %) des organisations. Cette approche est répandue dans les firmes spécialisées (56 %), le secteur public (32 %) et l'arpentage foncier (30 %), alors qu'elle est moins courante dans les autres secteurs divers (27 %) et dans les firmes de génie, d'urbanisme et d'aménagement (26 %).

Enfin, les technologies « open source » (code ouvert), composées de logiciels et bibliothèques à code ouvert, libre et gratuit sont utilisées par près du tiers (31 %) des organisations. Les firmes spécialisées choisissent majoritairement ce type de solutions (67 %). Les autres secteurs divers (42 %) et le secteur génie-urbanisme (39 %) montrent aussi une forte adoption de cette approche technologique, tandis qu'elle est rarement le choix des firmes d'arpentage foncier (14 %) et du secteur public (18 %).

Parmi les répondants, 16 % n'étaient pas en mesure de préciser le type de technologie en usage dans leur organisation.

Tableau 58. Type et origine des technologies et solutions utilisées

Type et origine des technologies et solutions	Total	Activité géospatiale		Secteurs				
		Producteurs	Utilisateurs	Firmes spécialisées	Arpentage foncier	Génie, urbanisme	Autres secteurs divers	Secteur public
Technologie spécialisée sous licence et contrat d'utilisation	49%	46%	61%	44%	35%	65%	44%	71%
Technologie sur mesure développée à l'externe	45%	46%	36%	39%	53%	48%	44%	29%
Technologie sur mesure développée à l'interne	32%	34%	21%	56%	30%	26%	27%	32%
Technologie open source/code ouvert	31%	35%	15%	67%	14%	39%	42%	18%
Ne peut préciser	16%	15%	21%	6%	25%	13%	16%	11%

Pour résumer, voici les choix prédominant pour les cinq secteurs d'activités :

- Secteur des firmes spécialisées : Technologie open source/code ouvert à 67 % ;
- Secteur de l'arpentage foncier : Technologie sur mesure développée à l'externe à 53 % ;
- Secteur du génie, de l'urbanisme et de l'aménagement : Technologie spécialisée sous licence à 65 % ;
- Autres secteurs divers : Technologie spécialisée sous licence, autant que technologie sur mesure développée à l'externe, tous deux à 44 % ;
- Secteur public : Technologie spécialisée sous licence à 71 %.

5.3. Recherche et développement

Un peu plus du quart (27 %) des organisations de l'écosystème effectuent de la recherche et du développement en géospatial, une proportion qui atteint 28 % chez les producteurs qui offrent des produits, des services ou des technologies et 15 % parmi les utilisateurs (tableau 59).

Les investissements moyens dans les organisations en 2023 atteignent 267 000 \$ alors que la médiane se situe à 51 000 \$. Les importants budgets de R&D des grandes entreprises et de quelques institutions viennent gonfler la moyenne. Les dépenses de R&D se situent dans un intervalle de 63 à 93 millions de dollars, ce qui représente de 4,6 % à 6,6 % de l'activité économique générée par l'écosystème (excluant les ministères québécois).

Environ les deux tiers (68 %) des firmes spécialisées en géospatial investissent dans la R&D, une proportion qui diminue à 14 % parmi les firmes d'arpentage foncier. Chez les acteurs qui offrent de l'encadrement et du support à l'industrie (56 %), ce sont les organismes de recherche et certaines institutions d'enseignement qui effectuent la R&D. Une minorité d'organisations investissent dans la R&D en géospatial dans les services de génie, d'urbanisme et d'aménagement (24 %), dans les autres secteurs divers (17 %) et dans le secteur public (23 %) qui comprend principalement des administrations municipales.

L'absence de besoins et/ou le fait que ce volet ne soit pas dans leur mission est la principale raison évoquée par les organisations qui n'effectuent pas de R&D. Le manque de temps ou de ressources est également mentionné, et moins souvent le fait que les outils ou les technologies nécessaires sont déjà disponibles.

Tableau 59. Recherche et développement dans le domaine géospatial*

Types d'acteur	Effectue de la R&D en géospatial
Producteurs	28%
Utilisateurs	15%
Secteurs d'activités	
Arpentage foncier	14%
Firmes spécialisées en géospatial	68%
Sous-total secteur géospatial	29%
Services de génie, d'urbanisme et d'aménagement	24%
Autres secteurs divers	17%
Secteur public (excluant les ministères québécois)	23%
Encadrement et support à l'industrie	56%
Total	27%
Investissements totaux en R&D (2023)	63 à 93 millions \$

**Ces résultats sont obtenus en excluant 10 % des répondants qui n'ont pas été en mesure de confirmer si leur organisation réalisait ou non de la recherche et développement (R&D) spécifiquement en géospatial.*



6. Encadrement et support à l'industrie

Un total de 28 organisations offrant de l'encadrement et du support à l'industrie géospatiale ont été recensées au Québec dans trois secteurs :

1. Les institutions d'enseignement qui offrent des programmes spécialisés en géomatique et permettent de former une main-d'œuvre compétente ;
2. Les organismes de recherche et de transfert technologique qui contribuent à l'avancement des connaissances et des technologies géospatiales, à leur promotion auprès de l'écosystème et à leur acquisition par les producteurs et les utilisateurs ;
3. Un ordre professionnel exclusif au secteur de l'arpentage foncier, et des associations et regroupements qui contribuent à animer les communautés professionnelles, à promouvoir l'industrie et à défendre les intérêts de leurs membres.

Même si ces organisations poursuivent toutes un but non lucratif, plusieurs agissent comme productrices en offrant des produits, des services ou des technologies sur le marché, de manière complémentaire à leur mission principale. Dans certains cas, cette mission ne se situe pas dans le secteur géospatial, mais elles y réalisent toutes des activités significatives et apportent ainsi une contribution importante à l'écosystème.

Les statistiques compilées sur les acteurs d'encadrement et de support à l'industrie se limitent aux ressources consacrées spécifiquement à des activités géospatiales. Ils ont généré une activité économique estimée à 39,2 millions de dollars en 2023 et procuré 243 emplois en équivalent de temps complet (tableau 60; voir aussi tableaux 8 et 13).

Tableau 60. Données globales sur les acteurs d'encadrement et de support

	Moins de 200 k\$	200 k\$ à 500 k\$	500 k\$ à 1 M\$	1 M\$ à 2 M\$	2 M\$ et plus
Activité économique en géospatial	29%	12%	12%	6%	41%
	Moins de 5 employés	5 à 9 employés	10 à 19 employés	Plus de 20 employés	Moyenne
Emplois ETC	50%	6%	28%	17%	12,3

La main-d'œuvre qui travaille dans ces organisations est fortement scolarisée avec plusieurs postes de gestionnaires, chargés de projet, enseignants, chercheurs, analystes, géomaticiens, autres types de géoscientifiques, experts en science des données, etc. Il y a également une minorité de postes de techniciens et de personnel de soutien dans les organisations dont 41 % disposent de budgets dépassant les deux millions de dollars annuellement.

Tableau 61. Profil de la main-d'œuvre des acteurs d'encadrement et de support

Genre	
Hommes	56%
Femmes	44%
Âge	
18 à 34 ans	21%
35 à 54 ans	61%
55 ans et plus	18%
Scolarité	
Secondaire	2%
Collégial	17%
Universitaire	81%

6.1. Les institutions d'enseignement et les formations diplômantes spécialisées

Le système d'éducation québécois dispense des formations diplômantes en géospatial dans trois niveaux ou ordres d'enseignement (Québec ville études, 2024) : la formation professionnelle menant au diplôme d'études professionnelles (DEP) ; la formation technique menant au diplôme d'études collégiales (DEC) ; des formations universitaires de 1^{er}, 2^e et 3^e cycle.

Les programmes spécialisés couvrent des disciplines ou sous-disciplines variées de la géomatique : cartographie ; géodésie ; arpentage ; topographie ; cartographie dynamique ; sciences géomatiques ; technologie de la géomatique ; technologies géospatiales ; génie géomatique ; géomatique appliquée à l'environnement ; SIG (Système d'information géographique, ou *GIS* en anglais) ; télédétection (*remote sensing* en anglais).

Ils sont offerts dans 14 institutions, dont cinq écoles secondaires, trois cégeps et six universités, dont deux de langue anglaise.

Diplôme d'études professionnelles (DEP) :

- « Arpentage et topographie » ([code 5238](#)) ;
 - Programme de 120 crédits en 1 800 heures ;
 - Programme offert par cinq écoles/centres de formation professionnels au Québec :
 - C.F.P. de Neufchâtel (Québec) ;
 - C.F.P. des Sommets (Laurentides) ;
 - C.F.P. Jonquière (Saguenay–Lac-Saint-Jean) ;
 - École des métiers du Sud-Ouest-de-Montréal (Montréal) ;
 - École professionnelle des métiers, édifice Laurier (Montréal).
 - Ce programme est actuellement en phase de révision avec un remplacement prévu en 2027.

Diplôme d'études collégiales (DEC)

- « Technologie de la géomatique » ([code 230.A0](#)) ;
 - Programmes de 91 2/3 crédits (2 610/2 640 heures) ;
 - Programme offert par trois cégeps selon deux spécialisations :
 - Volet de spécialisation A – Cartographie ([code 230. A0](#)) :
 - Option offerte par le Cégep de l'Outaouais, le Cégep Limoilou et le Collège Ahuntsic.
 - Volet de spécialisation B – Géodésie ([code 230.A0](#)) :
 - Option offerte par le Cégep Limoilou.
- « Technologie de la géomatique » ([code 230.B0](#)), disponible à partir de 2025, obligatoire à l'automne 2026 : nouveau programme qui viendra remplacer les deux programmes existants.

Diplômes universitaires – 1^{er} cycle

- Baccalauréat (120 crédits) :
 - Baccalauréat en sciences géomatiques – Université Laval (pour faire partie de l'[Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec – OAGQ](#)) ;
 - Baccalauréat en génie géomatique – Université Laval (permettant de faire partie de l'[Ordre des ingénieurs du Québec - OIQ](#)) ;
 - Baccalauréat en géomatique appliquée à l'environnement – Université de Sherbrooke.
- Certificat (30 crédits) :
 - Certificat en géomatique – Université Laval ;
 - Certificat en géomatique et télédétection – Université de Sherbrooke ;
 - Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (Faculty of Science) – McGill University ;

- [Geospatial Technologies](#) – Concordia university.
- Microprogramme de 1^{er} cycle (15 crédits) :
 - Microprogramme de 1^{er} cycle en géomatique appliquée – Université de Sherbrooke.

À noter qu'au Québec, seule l'Université Laval offre la formation nécessaire (Baccalauréat en sciences géomatiques) pour devenir arpenteur-géomètre et membre de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec permettant d'exercer ce métier dans la province.

Diplômes universitaires – 2^e cycle

- Maîtrise (45-48 crédits) :
 - Maîtrise en sciences géomatiques avec mémoire – Université Laval ;
 - Maîtrise en sciences géomatiques – géomatique appliquée – Université Laval ;
 - Maîtrise en biogéosciences de l'environnement – Université Laval ;
 - Maîtrise en géomatique appliquée et télédétection – Université de Sherbrooke.
- Diplôme d'études supérieures spécialisées (DESS) de 2^e cycle, 30 crédits :
 - DESS en géomatique et cartographie dynamique – Université de Montréal ;
 - DESS en géomatique – Université du Québec à Montréal ;
 - DESS en géomatique appliquée – Université de Sherbrooke
- Microprogramme de 2^e cycle (6-15 crédits) :
 - Microprogramme en géomatique – Université Laval ;
 - Microprogramme en sciences géomatiques – Université de Sherbrooke.

Diplômes universitaires – 3^e cycle

- Doctorat (90 crédits) :
 - Doctorat en sciences géomatiques – Université Laval ;
 - Doctorat en télédétection – Université de Sherbrooke.

Baisse inquiétante du nombre d'inscriptions et de finissants

Les programmes spécialisés en géomatique menant aux DEP, DEC et baccalauréat font face à une baisse des inscriptions depuis quelques années. Malgré les efforts de promotions réalisés par les institutions d'enseignement, le nombre d'inscriptions est actuellement insuffisant pour répondre aux besoins du marché du travail, selon les analyses effectuées par le ministère de l'Éducation et celui de l'Enseignement supérieur.¹¹ Cette perte de popularité est également confirmée au niveau universitaire par les entrevues réalisées auprès des directions des départements de géomatique des deux universités francophones.

L'actuelle pénurie de main-d'œuvre a un effet pernicieux sur le nombre d'étudiants qui terminent leur formation, puisque plusieurs ont l'opportunité d'accéder au marché du travail sans avoir obtenu leur diplôme. Cela réduit également l'apport d'étudiants d'autres programmes de formation qui ne trouvent pas d'emploi à la fin de leurs études, un segment qui générerait historiquement des inscriptions dans les niveaux DEP et DEC.

Les responsables de ces programmes sont unanimes pour dire que le secteur géospatial ou l'industrie de la géomatique sont grandement méconnus du grand public étudiant, ce qui nuit à l'attractivité du secteur.

Un impact majeur sur le recrutement

La baisse des inscriptions provoque des problèmes majeurs de recrutement. C'est pourquoi un comité de travail axé sur la question de la relève a été créé. Les ressources impliquées dans ce comité proviennent de l'Université Laval, de l'Université de Sherbrooke, des trois cégeps offrant la technique en géomatique ainsi que de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (OAGQ). Son objectif est d'unir les forces de tous ceux qui sont affectés par cette problématique.

Ce comité travaille sur diverses initiatives, notamment en participant aux salons de l'éducation et en contribuant au contenu d'[Opération Avenir](#) (un fascicule gratuit d'exploration scolaire et professionnelle destiné aux jeunes de 12 à 16 ans, mettant en valeur des domaines en émergence).

6.2. Recherche et transfert technologique

Dans le cadre de cette étude, une dizaine de centres de recherche et de transferts actifs au Québec ont été recensés et consultés. Il s'agit d'organisations reliées au secteur public ou parapublic (cégeps, universités, organisme paragouvernemental) et d'OBNL autonomes. Les centres de recherche opérés par des entreprises privées offrant des produits, services et technologies n'ont pas été considérés de manière indépendante, mais comme faisant partie intégrante de l'offre géospatiale de ces organisations.

¹¹ [5238 Arpentage et topographie](#) et [230.A0 Technologie de la géomatique](#)

Certains de ces centres de recherche et de transfert ont une vocation dédiée entièrement au géospatial, alors que pour d'autres, il s'agit d'une discipline connexe ou complémentaire à leur champ d'activité principal. Ces autres champs de recherche principaux sont les changements climatiques, l'environnement, la foresterie, l'hydrographie, l'océanographie, la télédétection, les infrastructures urbaines, l'imagerie numérique, les médias interactifs et l'informatique.

Liste des centres de recherche de transfert contribuant à l'écosystème géospatial :

Centres de recherche universitaires :

- Centre d'applications et de recherches en télédétection (CARTEL) de l'Université de Sherbrooke ;
- Centre de Recherche en Données et Intelligence géospatiale (CRDIG) de l'Université Laval ;
- Centre Eau Terre Environnement (CETE) de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS).

Centres collégiaux de transfert de technologies (CCTT) :

- Centre de géomatique du Québec (CGQ) ;
- Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO) ;
- Centre en imagerie numérique et médias interactifs (CIMMI) ;
- Le réseau des CCTT, appelé Synchronex, compte 56 autres centres dans son réseau dont certains peuvent utiliser la géomatique comme fonction transversale de leurs activités.

Autres centres de recherches (OBNL autonomes) :

- Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines (CERIU) ;
- Centre de recherche informatique de Montréal (CRIM) ;
- Centre Interdisciplinaire de Développement en Cartographie des Océans (CIDCO) ;
- Ouranos.

Il existe également des groupes de recherche n'ayant pas de structure formelle, opérant comme une communauté, dont la présence au Québec du Réseau Canadien de Recherche et d'Enseignement en Hydrographie ([RéCREH/COMREN](#)). Deux des onze organisations membres du comité de gouvernance sont au Québec, soit le CRDIG de l'Université Laval et le CIDCO.

Organisations et activités des centres de recherche et de transfert

Centre d'applications et de recherches en télédétection

- Acronyme : CARTEL
- Affiliation/statut juridique : Université de Sherbrooke, Département de géomatique appliquée

- Site Web : <https://www.usherbrooke.ca/geomatique/recherche/centre-applications-et-de-recherches-en-teledetection-cartel>
- Description : Créé en 1985, CARTEL est un des plus importants centres de recherche universitaire au Canada dans le domaine de la télédétection. Ce regroupement mène des recherches visant l'avancement des connaissances en télédétection, ainsi que leurs applications à l'observation de la Terre. La majorité des membres du CARTEL sont rattachés au Département de géomatique appliquée, mais une vingtaine proviennent d'autres départements de l'Université de Sherbrooke : génie électrique, biologie, mathématiques et informatique. Le CARTEL compte aussi sur un réseau d'une quinzaine de chercheuses et de chercheurs associés, au Canada et à l'étranger.

Centre de recherche en données et intelligence géospatiale

- Acronyme : CRDIG
- Affiliation/statut juridique : Université Laval, Département des sciences géomatiques
- Site Web : <https://crdig.ulaval.ca/>
- Description : Le CRDIG, anciennement le Centre de recherche en géomatique (CRG), créé en 1989, réalise de la recherche scientifique de pointe dans le domaine géospatial. Ses membres collaborent activement avec le milieu dans trois domaines d'application privilégiés : les milieux marins et fluviaux, les villes et communautés intelligentes, les ressources naturelles et les activités humaines. Les thématiques sont nombreuses et variées comme les données massives, l'intelligence artificielle, le LiDAR, la cartographie et les services Web, la modélisation 3D, les SIG, le cadastre, etc.

Centre Eau Terre Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique

- Acronyme : CETE INRS
- Affiliation/statut juridique : Institut national de la recherche scientifique
- Site Web : <https://inrs.ca/inrs/centres-de-recherche/centre-eau-terre-environnement/>
- Description : Le Centre Eau Terre Environnement de l'INRS contribue à l'avancement des connaissances en vue d'améliorer la protection, la conservation et la mise en valeur des ressources naturelles, hydriques et terrestres. Les infrastructures et unités de recherche en géomatiques de l'INRS sont concentrées au Centre Eau terre et environnement de Québec : laboratoire de télédétection environnementale par drone ; laboratoire de télédétection environnementale et nordique ; Chaire de recherche du Canada en hydroclimatologie statistique.

Centre de géomatique du Québec

- Acronyme : CGQ
- Affiliation/statut juridique : Centre Collégial de Transfert de Technologies (CCTT) affilié au Cégep de Chicoutimi, membre du réseau des CCTT, Synchronex
- Site Web : <https://www.cgq.qc.ca/>
- Description : Fondé en 1998, le CGQ a pour mission de favoriser le développement et l'innovation des entreprises et des organisations grâce à des activités de recherche et de transfert en géomatique. En plus des projets de recherche appliquée, le CGQ propose divers services, notamment la veille, le soutien technique, la formation, le développement et l'implantation de solutions, les diagnostics géomatiques et la location d'équipements. Le CGQ est également à l'origine de l'initiative Géospatial Québec.

Centre d'enseignement et de recherche en foresterie

- Acronyme : CERFO
- Affiliation/statut juridique : Centre Collégial de Transfert de Technologies (CCTT) affilié au Cégep de Sainte-Foy, membre du réseau des CCTT, Synchronex
- Site Web : <https://cerfo.qc.ca/>
- Description : Le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO) a été fondé à Québec en 1984. Il offre des services de recherche appliquée, d'accompagnement stratégique et de soutien, de transfert de connaissance et de formation au secteur forestier québécois, dans une perspective de développement durable. Ses thématiques d'intervention sont la sylviculture, l'approvisionnement des usines, les enjeux de production de bois, l'aménagement forestier écosystémique, les changements climatiques, les espèces exotiques envahissantes, la gestion faunique, la télédétection forestière et l'agroforesterie. Le Centre a des ressources spécialisées en géomatique. La production et le traitement des données spatiales et géoscientifiques sont essentiels à ses activités. Il offre des formations en géospatial et a procédé à l'acquisition de technologies en infrastructure de télédétection avec serveur GPU pour alimenter l'intelligence artificielle, le développement du *deep learning* et accroître les méthodes de valorisation des données.

Centre en imagerie numérique et médias interactifs

- Acronyme : CIMMI
- Affiliation/statut juridique : Centre Collégial de Transfert de Technologies (CCTT) affilié au Cégep de Sainte-Foy, membre du réseau des CCTT, Synchronex
- Site Web : <https://cimmi.ca>

- Description : Le CIMMI, fondé en 2008, a pour mission de soutenir les entreprises et les institutions publiques québécoises et canadiennes dans leurs démarches d'innovation en proposant des solutions logicielles novatrices dans les domaines de la réalité augmentée et virtuelle, de l'imagerie médicale, du traitement de l'image 2D et 3D et des technologies du Web. Le CIMMI dispose d'une équipe permanente composée de chercheurs et de développeurs de logiciels provenant des sciences ou de génie. Il a des ressources affectées à des projets en géospatial, notamment des simulations 3D d'infrastructures avec la technologie des jumeaux numériques. Il soutient la formation collégiale en offrant toute l'année de nombreux stages rémunérés à des étudiants intéressés par une carrière en informatique ou autres domaines connexes, selon les activités du Centre. Les activités du CIMMI sont généralement liées aux domaines de l'intelligence artificielle, la modélisation 3D, la vision numérique, l'analyse d'images, les objets connectés, la réalité virtuelle et augmentée, la simulation, les jumeaux numériques.

Centre d'expertise et de recherche en infrastructures urbaines

- Acronyme : CERIU
- Affiliation/statut juridique : organisme à but non lucratif
- Site Web : <https://ceriu.qc.ca/>
- Description : Fondé en 1994, le CERIU joue un rôle essentiel en matière de transfert de connaissances et de recherche appliquée. Son objectif est de promouvoir le développement du savoir-faire, des techniques, des normes et des politiques favorisant la gestion durable et économique des infrastructures, ainsi que la compétitivité des entreprises opérant dans ce secteur. Le CERIU se distingue en offrant une perspective intégrée sur les enjeux liés aux infrastructures municipales. Cette approche est rendue possible grâce à son leadership et à l'expertise variée de ses 200 partenaires et membres organisationnels, qui incluent des municipalités, des entreprises, des ministères, des laboratoires et des institutions d'enseignement. Le CERIU dispose de ressources affectées au géospatial pour le traitement et la normalisation des données sur les infrastructures urbaines des municipalités effectuées via une entente de services avec le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation. En travaillant en concertation avec ces différents acteurs, le CERIU vise à changer les mentalités et les habitudes en soutenant l'innovation, la formation, le développement du savoir-faire et le transfert de connaissances. Tout cela contribue à relever les défis posés par la pérennité des infrastructures. Le CERIU est également reconnu pour son congrès annuel, qui célèbre cette année sa 30^e édition.

Centre de recherche informatique de Montréal

- Acronyme : CRIM
- Affiliation/statut juridique : organisme sans but lucratif, avec le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie comme principal partenaire financier
- Site Web : <https://www.crim.ca>
- Description : Fondé en 1984, le CRIM est un établissement de pointe spécialisé dans l'intelligence artificielle et les technologies de l'information. En tant que partenaire stratégique de l'innovation au service des organisations, le CRIM propose des services en accompagnement (conseils en sciences et technologies), développement expérimental (réduire les incertitudes technologiques et accélérer la mise en marché de produits) et recherche appliquée (avancement des connaissances scientifiques en vue d'une application pratique précise). Le CRIM s'intéresse également à la géomatique, dans des domaines tels que l'observation de la Terre et la télédétection, les prévisions climatiques et la surveillance de la biodiversité. Dans ce contexte, le CRIM a joué un rôle clé dans le développement du portail [DonneesClimatiques.ca](https://www.donneesclimatiques.ca). Ce site unique rassemble des informations pertinentes, actuelles et prévisionnelles sur le climat, présentées de manière conviviale et efficace. Il permet aux décideurs de prendre des décisions éclairées en matière de climat, et ce, à l'échelle nationale. Le projet a été réalisé pour le ministère Environnement et Changement climatique Canada, avec des partenaires tels qu'Ouranos et le Centre canadien des services climatiques.

Centre interdisciplinaire de développement en cartographie des océans

- Acronyme : CIDCO
- Affiliation/statut juridique : organisme à but non lucratif
- Site Web : <https://www.cidco.ca/>
- Description : Le CIDCO, fondé en 2002, est un organisme indépendant de formation et de R&D en sciences de la mer et en hydrographie. Dédié à la mise en valeur des technologies et connaissances de pointe pour l'acquisition, la gestion et la représentation de données spatiales maritimes, le CIDCO répond aux besoins internationaux, nationaux et régionaux en formation et R&D de la communauté côtière et maritime. Le CIDCO est l'un des seuls centres de recherche et de formation dédiés à la géomatique marine et l'hydrospatiale dans le monde. Le CIDCO est un membre actif du « Canadian Coastal Ocean Mapping Research & Education Network (COMREN) ».

Ouranos

- Acronyme : S.O.
- Affiliation/statut juridique : organisme sans but lucratif, financé par ses membres réguliers, certains membres affiliés et des projets spécifiques. Membre régulier, le ministère de l'Économie, de l'Innovation et de l'Énergie est le principal contributeur (41 % des revenus de 2022-2023) ;
- Site Web : <https://www.ouranos.ca>
- Description : Fondé en 2001, Ouranos joue un rôle essentiel dans l'adaptation de la société québécoise aux changements climatiques. En tant que pôle d'innovation, il rassemble une équipe d'environ 70 employés. L'objectif d'Ouranos est de créer un environnement propice à l'évolution des recherches, réunissant près de 450 chercheurs, experts, praticiens et décideurs issus de diverses disciplines. L'organisme utilise les données géoscientifiques, GPS, GNSS, l'imagerie satellitaire, les données topiques (points d'intérêt, lieux, etc.) et hydrologiques dans le cadre de ses analyses et pour produire des simulations climatiques. Ouranos a développé et anime des portails Web d'information comme [Portraits climatiques](#) et [PAVICS](#). Le site Portraits climatiques permet la visualisation d'informations spatialisées sur le territoire québécois, soient les normales climatiques, les données historiques observées et les changements projetés à l'aide de modèles climatiques. PAVICS pour « Pôle d'analyse et de visualisation de l'information climatique et scientifique » est un portail plus technique, un laboratoire virtuel facilitant l'analyse de données climatiques par l'accès à plusieurs collections de données d'observations, de projections climatiques et de réanalyse. Ouranos est également impliqué dans le portail [DonneesClimatiques.ca](#), principalement développé et maintenu par le CRIM.

6.3. Ordres professionnels et associations sectorielles

Au Québec, un ordre professionnel a comme mission la régulation de la pratique de ses membres et la protection du public. La participation est légalement imposée aux professionnels du secteur. L'adhésion à une association professionnelle se fait sur une base volontaire. Son rôle se concentre sur ses membres en leur offrant des services de réseautage, de formation, de représentation, etc., et en travaillant à la défense de leurs intérêts professionnels.

Il existe un ordre professionnel dont les membres sont presque exclusivement actifs en géospatial, l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (OAGQ), et quelques autres ordres dont certains membres peuvent être actifs au sein de l'écosystème, comme des ingénieurs et des géologues. Celui-ci compte également des associations sectorielles comptant un nombre de membres ou poursuivant des missions parfois assez similaires.

Ordres professionnels

Au Québec, le secteur de l'arpentage foncier est régi par une loi (LégisQuébec, 2023) qui prévoit que « l'ensemble des personnes habilitées à exercer la profession d'arpenteur-géomètre au Québec constitue un ordre professionnel désigné sous le nom de "Ordre professionnel des arpenteurs-géomètres du Québec" ou "Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec". »¹²

La mission première de l'OAGQ est d'assurer la protection du public par le contrôle de la compétence avant la délivrance du permis autorisant la pratique de la profession, l'adoption de règlements et de normes de pratiques, l'inspection professionnelle, la formation continue, le processus disciplinaire et le contrôle de l'exercice illégal de la profession. L'Ordre s'est également donné comme responsabilité de promouvoir et de favoriser le développement de la profession. C'est à ce titre qu'elle s'implique entre autres sur la problématique de pénurie de main-d'œuvre en participant à la promotion des programmes de formation.

L'ordre compte 16 employés avec un budget d'exploitations annuel d'environ 2,5 millions de dollars générés principalement par les cotisations, excluant les coûts pour l'assurance-responsabilité à laquelle, sauf exception, les membres de pratique privée doivent adhérer.

Les principales activités et offres aux membres sont :

- La tenue d'un congrès annuel pour les membres de l'Ordre : la 55^e édition avait lieu à Lévis du 26 au 28 septembre 2024 ;
- La formation continue : exemple de cours accessible en ligne ou en présentiel tout au long de 2024 « La mise à jour cadastrale - Volet vertical » ;
- Une assurance responsabilité professionnelle : un régime d'assurance de la responsabilité professionnelle établi par OAGQ dont bénéficient automatiquement ses membres ;
- La recherche d'un greffe : Le greffe est composé des documents originaux produits par un arpenteur-géomètre. L'arpenteur-géomètre a l'obligation de conserver son greffe. Lorsqu'il arrête sa pratique, prend sa retraite ou décède, il doit céder son greffe à un membre actif, appelé le « cessionnaire du greffe ». Cette procédure assure la préservation des documents officiels au fil du temps ;
- La [revue Géomatique](#) : depuis plus de 45 ans, la revue Géomatique offre des articles traitant d'arpentage et de géomatique. La revue est disponible 2 fois par année, en format papier (sous abonnement) et gratuitement en ligne (format PDF).

¹² Idem ; section II article 2

Effectif et profil de la main-d'œuvre

Pour devenir membres de l'Ordre, les arpenteurs-géomètres doivent détenir un baccalauréat en sciences géomatiques de l'Université Laval (seule université qui offre ce programme au Québec). Pour les candidats hors Québec, il est possible de faire une demande d'équivalence de leur formation (Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec, 2024), mais il est nécessaire dans tous les cas de suivre des cours pour obtenir le diplôme requis. Le parcours d'un immigrant voulant devenir arpenteur-géomètre au Québec se compte en années. Une des options qui s'offre aux gens possédant des compétences et de l'expérience pertinente est de travailler comme technicien pendant le processus d'accession à la profession.

En date du 31 mars 2024, l'OAGQ comptait 1 099 membres, dont 620 sont des individus qui exercent en cabinet privé (et paient des assurances professionnelles), 150 dans la fonction publique (aux niveaux provincial, municipal ou fédéral), 200 travaillent dans des organisations ou entreprises d'autres secteurs (génie civil, construction, etc.) et 134 sont des retraités qui maintiennent leur adhésion professionnelle (tableau 62).

Parmi les 979 arpenteurs-géomètres encore actifs, 36 % sont âgés entre 20 et 39 ans, 63 % entre 40 et 69 ans, ce qui laisse présager une crise de relève imminente.

Alors qu'historiquement la profession était presque exclusivement occupée par des hommes, les femmes composent le tiers de la main-d'œuvre dans la cohorte des 20 à 39 ans.

Tableau 62. Profil des membres de l'Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (2024)*

Tranche d'âge	Total	% des membres actifs	Hommes	%	Femmes	%
20-29 ans	116	12%	71	61%	45	39%
30-39 ans	233	24%	158	68%	75	32%
20-39 ans	349	36%	229	66%	120	34%
40-49 ans	185	19%	165	89%	20	11%
50-59 ans	221	23%	206	93%	15	7%
60-69 ans	210	21%	200	95%	10	5%
40-69 ans	616	63%	571	93%	45	7%
Actifs	979	100%	814	83%	165	17%
70-79 ans	92		88	96%	4	4%
80 ans +	42		42	100%	0	0%
Retraités	134		130	97%	4	3%
Total	1099		930	85%	169	15%

*Source : Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec

La problématique de la relève

Selon la direction de l'OAGQ, le mouvement anticipé des départs massifs à la retraite a été retardé par la pandémie (2020–2023), mais il semble actuellement bel et bien enclenché. Les professions d'arpenteurs-géomètres (CNP 21203) et de technologues et techniciens en arpentage (CNP 22213) sont en situation de pénurie dans l'ensemble du Québec avec plusieurs régions affectées selon les analyses récentes du ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale, secteur de l'Emploi (Gouvernement du Québec, 2023a). À la lumière du profil présenté, cette pénurie est vouée à une aggravation importante au cours des prochaines années.

Les autres ordres professionnels comptant des membres actifs dans l'écosystème

Tel que la collecte des données au sein de l'écosystème l'a démontré, des professionnels d'autres secteurs d'activités peuvent contribuer à offrir au sein de leur organisation des produits, des services ou des technologies en géospatial, ou encore en être des utilisateurs professionnels. Les plus nombreux sont les ingénieurs (incluant les ingénieurs en géomatique), les ingénieurs forestiers (ordre professionnel distinct), les urbanistes, les architectes, les évaluateurs agréés et les géologues. Le tableau suivant (tableau 63) présente le nombre de membres dans ces ordres légalement constitués.

Tableau 63. Effectif des ordres professionnels dont certains membres ont des activités en géospatial (2024)

Ordre	Membres
Géologues	1 071
Urbanistes	1 497
Ingénieurs*	61 061
Ingénieurs forestiers	1 897
Évaluateurs agréés	1 172

Il est important de noter (*) que le programme de Baccalauréat en génie géomatique de l'Université Laval est le seul qui permet à ses diplômés de devenir membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). Ce programme est d'ailleurs soumis à un agrément de la part de l'Ordre. Le nombre précis d'ingénieurs en géomatique qui sont effectivement membres en règle de l'OIQ n'est pas connu. Cela parce que les employeurs n'exigent pas systématiquement que les diplômés du Baccalauréat en génie géomatique soient inscrits à l'OIQ. Par conséquent, seule une petite proportion de ces diplômés, estimée entre 50 et 100 personnes par les observateurs de l'industrie, serait effectivement membres de cet ordre professionnel.

Les associations et regroupements sectoriels

L'industrie du géospatial au Québec est desservie par huit associations. Ces associations abordent la géomatique en général, la géomatique municipale en particulier, l'arpentage foncier ou la télédétection. Une s'adresse spécifiquement aux arpenteurs, arpenteurs-géomètres et géomètres. Ces associations ont une couverture géographique régionale, provinciale ou nationale.

Les associations et regroupements panquébécois :

- Association de géomatique municipale du Québec (AGMQ) ;
- Association des arpenteurs-géomètres et géomètres du Québec (AAGGQ) ;
- Association québécoise de télédétection (AQT) ;
- Géospatial Québec (regroupement récent en voie de structuration formelle).

Les associations canadiennes ciblant une région du Québec :

- Section Champlain de l'Association canadienne des Sciences géomatiques (ACSG-Champlain), pour le centre et l'est du Québec ;
- Section Montréal de l'Association canadienne des Sciences géomatiques (ACSG-Montréal), pour la grande région métropolitaine et l'ouest de la province.

Les associations pancanadiennes servant le Québec à différents degrés:

- Association canadienne des Sciences Géomatiques (ACSG) – deux sections au Québec
- Association des Arpenteurs des Terres du Canada (ACLS-AATC) ;
- Géomètres professionnels du Canada (PSC-GPC ou P.Surv) ;
- Société canadienne de Télédétection (CRSS-SCT).

Section Champlain de l'Association canadienne des Sciences géomatiques

- Acronyme : ACSG-Champlain
- Affiliation : un chapitre de l'Association canadienne des Sciences géomatiques
- Site Web : <https://acsg-champlain.ca>
- Description, rôle : Principalement active dans la RMR de Québec, l'ACSG-Champlain organise des activités de réseautage, de formation et de promotion de la géomatique au Québec.
- Emploi ou permanence : Aucun employé
- Gouvernance : Administrée par un bureau de direction formé de 10-11 directeurs, membres de l'association, dont un président, un vice-président, un trésorier et un secrétaire. Chaque directeur dûment élu est en fonction pour une durée de deux années consécutives.
- Budget : Fonctionne principalement avec les revenus générés par leurs événements (inscriptions et commandites). Les revenus provenant de l'effectif à l'ACSG sont directement perçus et conservés par l'association au niveau national.
- Offre et activités : Événement annuel (congrès ou colloque qui a lieu à tous les 2 ou 3 ans), soirées de réseautage en formule 5 à 7 (Soirée Champlain, autres soirées thématiques), bourses et concours de cartographie pour les jeunes de niveau secondaire ;
- Prochain colloque : Rendez-vous Géomatique 2024, 28-30 octobre 2024 à Trois-Rivières ;
- Collaboration avec d'autres associations : collabore avec l'ACSG-Montréal et l'AGMQ dans l'organisation et/ou la promotion de l'événement annuel qu'organisent à tour de rôle ces trois associations.

Section Montréal de l'Association canadienne des Sciences géomatiques

- Acronyme : ACSG-Montréal
- Affiliation : un chapitre de l'Association canadienne des Sciences géomatiques
- Site Web : <https://acsg-montreal.ca>

- Description, rôle : Active depuis 1953 principalement dans la RMR de Montréal, l'ACSG-Montréal organise des activités de réseautage, de formation et de promotion de la géomatique au Québec.
- Emploi ou permanence : Aucun employé
- Gouvernance : Administrée par un comité formé de membres en règle de l'Association (14), et qui se compose d'un président, d'un vice-président, d'un trésorier, d'un secrétaire, d'administrateurs et d'un représentant au comité national.
- Budget : Fonctionne principalement avec les revenus générés par leurs événements (inscriptions et commandites). Les revenus provenant de l'effectif à l'ACSG sont directement perçus et conservés par l'association au niveau national.
- Offre et activités : Événement annuel sous le nom de GéoMTL (congrès ou colloque à tous les 2 ou 3 ans), soirées de réseautage en formule 5 à 7, bourses et Prix GAÏA (décerné à un lauréat pour reconnaître son apport remarquable) ;
- Prochain colloque : GéoMTL 2025, généralement en octobre, à Montréal ;
- Collaboration avec d'autres associations : collabore avec l'ACSG-Champlain et l'AGMQ dans l'organisation et/ou la promotion de l'événement annuel qu'organisent à tour de rôle ces trois associations.

Association de géomatique municipale du Québec

- Acronyme : AGMQ
- Site Web : <https://agmq.qc.ca>
- Description, rôle : Fondée en 1990, l'AGMQ a pour mission de promouvoir le développement de la géomatique dans ses applications municipales au Québec.
- Emploi ou permanence : un employé à temps partiel
- Gouvernance : Administrée par un Conseil d'administration formé de 15 membres, dont un président, un vice-président et un trésorier ;
- Budget : Fonctionne principalement avec les revenus générés par leurs événements (inscriptions, subventions et commandites) et les revenus de
- Offre et activités : Événement annuel (congrès ou colloque à tous les 2 ou 3 ans), bourses et Prix Vectora (3 catégories : projet, professionnel et relève).
- Prochain colloque : Rendez-vous Géomatique 2024, 28-30 octobre 2024 à Trois-Rivières ;
- Collaboration avec d'autres associations : collabore avec l'ACSG-Champlain et l'ACSG-Montréal dans l'organisation et/ou la promotion de l'événement annuel qu'organisent à tour de rôle ces trois associations. Pour l'édition 2024, l'AGMQ coorganise le colloque annuel avec l'ACSG-Champlain.

Association des arpenteurs-géomètres et géomètres du Québec

- Acronyme : AAGGQ
- Site Web : <https://aaggq.org>
- Description, rôle : Fondée en 2024, l'AAGGQ est un organisme sans but lucratif (OSBL) qui a pour but de protéger et développer les droits et intérêts socioéconomiques des membres de l'Ordre des Arpenteurs-Géomètres du Québec (OAGQ). La mission de l'AAGGQ est 1) la valorisation et la promotion de la profession auprès du public, des professionnels et de futurs candidats ; 2) la protection et la représentation des membres arpenteurs-géomètres et géomètres ; et 3) favoriser la synergie et la communication entre les membres de l'association et l'industrie de l'arpentage.
- Gouvernance : Un conseil d'administration de six administrateurs, dont un président, un secrétaire et un trésorier (réf. REQ).

Association québécoise de télédétection

- Acronyme : L'AQT (à ne pas confondre avec AQT - Asso. Québécoise des technologies)
- Site Web : <https://laqt.ca>
- Description, rôle : L'Association québécoise de télédétection est une association privée, multidisciplinaire, sans but lucratif et d'expression française. Elle a été fondée à Québec le 28 novembre 1975. Le but de l'Association est de favoriser le développement de la télédétection dans son essence comme dans ses utilisations par différents moyens d'action.
- Emploi ou permanence : Aucun employé
- Gouvernance : Le conseil d'administration est composé d'un exécutif de trois membres (présidence, vice-présidence et trésorerie) et de huit représentants sectoriels ainsi que de 2 membres d'office (ex officio) (à titre consultatif et sans droit de vote).
- Budget : Revenus provenant de l'effectif à l'AQT, des revenus générés par leurs événements (inscriptions et commandites) et leur publication, un bulletin annuel (publicités).
- Offre et activités : Un congrès annuel, un bulletin annuel (sous forme de magazine format PDF), des formations et le Prix Ferdinand-Bonn (pour un membre de la communauté québécoise de la télédétection en reconnaissance du caractère exceptionnel de ses réalisations et de sa carrière) ;
- Prochain colloque : à confirmer.

Géospatial Québec

- Acronyme : GQ
- Site Web : <https://geospatial.quebec/>
- Description, rôle : Nouvelle initiative lancée en 2024, Géospatial Québec a pour mission de consulter et de mobiliser l'industrie pour identifier des solutions aux défis contemporains et promouvoir le savoir-faire géospatial du Québec
- Emploi ou permanence : administration et coordination actuellement assumée par le CGQ
- Gouvernance : un comité de gouvernance de 10 membres composé d'experts du domaine public/parapublic/associatif (4), du domaine de l'éducation et de la recherche (3) et de l'entreprise privée (3). Ce comité travaille en priorité à 1) identifier la meilleure structure légale pour GQ, adaptée aux besoins de l'écosystème et garantissant la pérennité financière de l'organisation ;et 2) rédiger et mettre en place les règlements généraux et structurer un conseil d'administration.
- Budget : Sources et modèle d'affaire à confirmer
- Offre et activités : tenue du Forum Géospatial Québec (événement fondateur en avril 2024), animer des groupes de discussion, collaborer aux événements existants,

Les six associations ou sections opérant au Québec comptent principalement sur le bénévolat et l'implication des membres dans les différents comités de gouvernance, les conseils d'administration ou les bureaux de direction. Une seule a un employé à temps partiel à son service.

Elles maintiennent chacune leur site Web, organisent souvent un colloque annuel et mandatent parfois des sous-traitants pour la réalisation de certaines tâches.

Outre l'AAGGQ qui a une mission claire et une clientèle très ciblée, les arpenteurs-géomètres, les cinq autres associations ont des missions, des activités et des clientèles qui se recoupent en tout ou en partie.

7. Principaux enjeux, constats, et perspectives d'intervention



7.1. Enjeux actuels ou anticipés de l'écosystème

Besoins des organisations et de leur clientèle

Le besoin le plus pressant des organisations de l'écosystème est très clairement la disponibilité d'une main-d'œuvre qualifiée possédant les compétences requises en regard de l'évolution des technologies géospatiales. Ces technologies offrent des opportunités pour accroître la productivité et générer du développement d'affaires.

La disponibilité de la main-d'œuvre est un enjeu particulièrement important pour les producteurs qui offrent des produits et des services sur le marché, alors que les firmes qui sont uniquement utilisatrices de l'information géospatiale font principalement face à un défi de compétences spécialisées au sein de leur personnel.

Le besoin de main-d'œuvre qualifiée et spécialisée pour pourvoir des postes existants ou prendre la relève des départs à la retraite est prioritaire pour environ le quart des organisations, et plus particulièrement pour les firmes d'arpentage foncier.

Un autre quart ont des enjeux reliés à la formation continue de leur personnel ou au contenu des programmes d'étude : la formation continue pour permettre aux employés de se mettre à jour face à la technologie qui évolue rapidement, incluant l'intelligence artificielle ; la mise à jour des programmes de formation en géospatial existants pour combler le décalage que certains constatent avec l'évolution technologique de l'industrie ; ou encore l'ajout de cours en géomatique dans d'autres disciplines, comme le génie, pour que les finissants aient les compétences de base requises à leur arrivée sur le marché du travail.

Les autres besoins plus souvent mentionnés sont reliés à l'évolution ou à la mise à jour technologique dans les opérations des organisations, dont l'automatisation des processus de traitement de données, l'intégration de technologies existantes ou le développement de nouvelles technologies. Parmi ces besoins se trouvent l'accès aux données (en quantité ou en qualité), le financement et le développement de marché pour augmenter le chiffre d'affaires des entreprises.

L'intelligence artificielle est souvent mentionnée de manière générale ou comme pouvant mieux répondre aux besoins spécifiques de certaines clientèles. Plusieurs organisations y voient un potentiel d'augmentation de productivité et de réduction du personnel nécessaire pour réaliser certaines tâches, ce qui est une avenue particulièrement intéressante dans un contexte de pénurie de main-d'œuvre. Les données géospatiales sont de plus en plus utilisées dans différents secteurs d'activités (LiDAR, BIM, jumeaux numériques, données en temps réel) avec des usages variés, dont des services, outils ou système d'aide à la décision.

Parmi les développements de marché les plus souvent mentionnés, notons la gestion des réseaux (énergie et télécommunications) et des infrastructures privées ou publiques, la sécurité civile et les mesures d'urgences, entre autres avec l'intensification des événements climatiques extrêmes.

Les directions de département de géomatique dans les institutions universitaires ou collégiales sont de plus en plus sollicitées pour offrir de la formation dans d'autres programmes, dans une perspective de pluridisciplinarité. Certaines entreprises estiment qu'avec davantage d'accès aux données et de facilité d'utilisation des outils géospatiaux, les clients seront de plus en plus autonomes. À l'inverse, d'autres prévoient qu'en raison de la pénurie de main-d'œuvre spécialisée et de la diminution des inscriptions dans les programmes spécialisés, leurs services seront de plus en plus sollicités.

La nécessité d'officialiser certains types de données ouvertes pour créer une catégorie de « données de confiance » est un enjeu disputé (pour et contre) par les intervenants de l'écosystème. Ceux qui préconisent cette approche doivent encore préciser comment et par qui cette officialisation serait effectuée.

Tendances qui affecteront les organisations

L'évolution technologique est, de manière générale, la principale tendance pouvant affecter les activités actuelles des organisations, et notamment le recours à l'intelligence artificielle, la disponibilité des données sous de multiples formes et les potentialités de l'infonuagique qui facilite l'accès, la diffusion et la gestion des données massives (données plus lourdes en haute résolution ou en 3D, séries historiques, etc.) en réduisant les besoins en infrastructures locales. Le développement technologique vient élargir considérablement le champ des utilisations potentielles des données géospatiales, allant de la simulation à la gestion au quotidien, de l'évaluation des risques jusqu'à l'aide à la prise de décision. Les données LiDAR, la photogrammétrie et les traitements sophistiqués rendus possibles par l'intelligence artificielle facilitent la création et la mise à jour de jumeaux numériques ou de maquettes 3D. Les technologies apparaissent en réponse à des besoins spécifiques de différents secteurs d'activités comme le BIM ou les données 4D (dimension temporelle).

La multiplication des satellites (phénomène appelé « new space »), la précision des instruments de captation, la quantité et la qualité des données ouvertes (ex. : les services Copernicus de l'Agence spatiale européenne à 1 pixel : 10 mètres ou le programme Landsat de la NASA à 1 pixel : 30 mètres) ouvrent de nouvelles perspectives dans le secteur de la télédétection. Tout comme les progrès

technologiques qui élargissent constamment les capacités de captation par les systèmes d'aéronefs télépilotés (SATP) ou drones. Des changements législatifs sont d'ailleurs à l'étude par Transport Canada, lesquels faciliteront l'utilisation de drones plus gros et l'opération courante au-delà du champ de visibilité directe. À l'inverse, les barrières tarifaires qui s'érigent de plus en plus à l'égard des produits importés, de Chine notamment, constituent une menace pour ce secteur (Gouvernement du Canada, 2023a).

La télédétection offre des opportunités essentielles pour comprendre notre planète. Elle permet d'observer les dynamiques de surface, de surveiller l'environnement, de gérer les ressources agricoles, et même de prévoir et savoir agir en cas de catastrophes naturelles. La mise à la disposition des séries historiques des données satellitaires par la NASA et l'Agence spatiale européenne via l'infonuagique ouvre un vaste champ d'utilisations possibles à des fins environnementales.

L'évolution technologique va accroître la demande pour une main-d'œuvre spécialisée et risque d'accentuer le décalage entre les programmes de formation et les besoins de l'industrie. Elle va également nécessiter des investissements à la fois dans la technologie, mais également pour la mise à jour des compétences du personnel en place.

Les programmes de formation professionnelle, menant au DEP et collégiales, conduisant au diplôme d'études collégiales (DEC) spécialisés en géomatique viennent d'être révisés et de nouveaux programmes seront bientôt mis en place pour mieux répondre aux besoins du marché du travail (voir section 6.2).

La bonification de l'offre actuelle de formation générale se concrétise également au niveau universitaire avec l'ajout de cours en programmation et traitement des données géomatiques avec l'intelligence artificielle, des méthodes et des outils d'aide à la décision pour l'adaptation aux changements climatiques, la gestion des infrastructures publiques, etc.

Les institutions d'enseignement constatent que la géomatique reste méconnue parmi les clientèles étudiantes et que le plein emploi réduit le potentiel auprès de ce qu'ils appellent les étudiants B, des diplômés d'autres programmes qui effectuent un retour aux études après une expérience non concluante sur le marché du travail.

Au niveau de l'acquisition de données (incluant les relevés d'arpentage), l'évolution technologique contribue à réduire le nombre de techniciens requis pour réaliser certaines tâches, entre autres la captation par drone, dont les données peuvent maintenant être relayées directement au bureau.

Malgré l'automatisation de certaines tâches, il y a plusieurs centaines de postes actuellement à pourvoir dans l'écosystème et les professions principales en géospatial sont déficitaires par rapport aux besoins de l'industrie. La tendance des inscriptions dans les programmes spécialisés au cours des dernières années permet d'anticiper que les finissants possédant les compétences requises par les organisations

ne seront pas en nombre suffisant pour combler les départs à la retraite et les besoins en nouveau personnel (InforouteFTP.org).

Parallèlement à la croissance dans les entreprises spécialisées, le géospatial se répand de plus en plus comme une fonction transversale au sein des organisations d'autres secteurs d'activités, notamment en raison de la démocratisation des outils géomatiques, de l'accès croissant aux données ouvertes et de l'élargissement des utilisations possibles. En effet, malgré la baisse des inscriptions dans les programmes spécialisés en géomatique, les départements collégiaux et universitaires sont de plus en plus sollicités pour offrir de la formation à l'externe ou des cours complémentaires dans d'autres programmes connexes.

L'éclosion récente de deux nouveaux regroupements ou associations en instance de structuration formelle (Géospatial Québec et l'Association des arpenteurs-géomètres) traduit un besoin de mieux défendre les enjeux de l'industrie, de travailler à une meilleure reconnaissance des entreprises et de leur expertise, et de s'attaquer collectivement à des problématiques qui frappent l'écosystème, dont une des plus urgentes est la pénurie de main-d'œuvre dûment formée. Sans remettre en question la pertinence des objectifs poursuivis, plusieurs organisations s'inquiètent de la possible dilution des efforts entre les six associations qui dépendent principalement du bénévolat et qui visent à représenter en tout ou en partie le même bassin de membres.

Principaux phénomènes pouvant impacter l'écosystème

Parmi une liste de phénomènes actuels ou prévisibles pouvant avoir des impacts majeurs sur l'activité des organisations ou de l'industrie d'ici 2030, les changements climatiques, incluant la transition écologique et énergétique, sont le plus souvent mentionnés par les organisations (44 %). Les changements climatiques peuvent avoir des impacts sur plusieurs aspects nécessitant des données géospatiales précises et à jour dans une optique d'adaptation et de résilience, dont les bassins versants, les zones inondables, l'érosion des côtes, les infrastructures municipales et de transport, l'évolution des terres humides, la sécurité civile, etc. Les autres phénomènes les plus fréquemment mentionnés sont la situation de l'économie ou du marché du travail (33 %), les facteurs relevant de l'urbanisation (aménagement de la ville, inégalités urbaines, îlots de chaleurs à 24 %) et les phénomènes démographiques et leurs impacts sur la santé, le vieillissement de la population, la pauvreté ou l'épidémiologie (20 %).

Les autres thèmes (tableau 64) ont obtenu moins de 20 % des mentions, et 19 % des organisations interrogées ne perçoivent aucun phénomène pouvant affecter significativement leurs activités ou l'écosystème d'ici 2030. Les firmes d'arpentage paraissent davantage préoccupées par divers phénomènes que les organisations des autres secteurs.

Il est intéressant de noter que pour la quasi-totalité des phénomènes listés, une majorité sinon une pluralité des organisations prévoient que les impacts seront davantage positifs pour elles et pour l'écosystème géospatial d'ici 2030. Cela nonobstant le fait que certains de ces phénomènes puissent avoir un impact globalement négatif pour la société.

La présence d'autant de phénomènes exerçant une pression à la hausse sur la demande d'informations géospatiales explique en bonne partie le fait que la majorité anticipe une croissance de leurs activités dans les prochaines années.

L'évolution de la situation économique et du marché du travail, les changements législatifs ou de réglementation et l'accès aux services publics sont les seuls phénomènes perçus plus souvent comme des menaces que comme des opportunités par l'industrie.

Tableau 64. Phénomènes pouvant avoir un impact majeur sur les organisations ou l'écosystème géospatial d'ici 2030

Phénomènes	Organisations	Opinion dominante positive (+) ou négative (-)
Changements climatiques, transition écologique et énergétique	44%	+24%
Situation de l'économie ou du marché du travail	33%	-15%
Urbanisation, aménagement de la ville, inégalités urbaines, îlots de chaleurs,	24%	+16%
Changements démographiques (santé, vieillissement, pauvreté, épidémiologie)	20%	+8%
Biodiversité : eau, forêts, mines, affectation ou artificialisation des sols, etc.	19%	+12%
Sécurité, cybersécurité et confidentialité des données	15%	-8%
Ruptures technologiques (IA, quantum, etc.)	14%	+6%
Mobilité, transport en commun, mobilité active, partage, multimodalité, intermodalité	12%	+10%
Développement technologique/accès à technologie	11%	+4%
Plateformisation et nouveaux modèles économiques autour de la donnée	11%	+8%
Souveraineté numérique (données souveraines)/authentification, identification et tiers de confiance	9%	+5%
Changements législatifs ou de réglementation	8%	-4%
Accès aux services publics	5%	-3%

7.2. Principaux constats

Un écosystème formé de différents types d'acteur dans différents secteurs d'activités

Le cœur de l'écosystème est constitué d'organisations dont l'activité principale consiste à offrir des services en géospatial comme la prospection et les levés géophysiques (SCIAN 54136) ainsi que l'arpentage et la cartographie (SCIAN 54137). Il s'agit des firmes d'arpentage foncier et des firmes spécialisées qui peuvent être réparties en six catégories : les entreprises axées sur la donnée ; celles qui offrent du matériel et des équipements spécialisés en géospatial ; les solutions logicielles ou applications métiers spécialisées en géospatial ; la production de livrables sous forme de cartographie, plans, modélisations, etc. ; les services professionnels (expertise, analyse, études, etc.) ; la dronautique appliquée au géospatial.

Le géospatial joue un rôle important, voire essentiel pour plusieurs organisations dont la mission principale les classe dans d'autres secteurs d'industrie, mais qui offrent des produits et des services en géospatial ou qui l'utilisent de manière professionnelle dans le cadre de leurs opérations. Ces organisations se retrouvent principalement dans le génie civil, l'urbanisme et l'aménagement du territoire, l'évaluation foncière, l'environnement, l'exploration minière, la gestion des réseaux (énergie et télécom) et la construction (grands travaux).

L'information géospatiale est également utilisée de différentes manières dans le secteur public, dans le cadre de la mission de services aux citoyens et aux organisations. Ces organisations sont : des municipalités, villes, MRC et communautés métropolitaines ; des sociétés paramunicipales ; des ministères du gouvernement du Québec ; des organismes paragouvernementaux et de grandes sociétés d'État.

L'écosystème géospatial bénéficie d'encadrement et de soutien avec la présence d'un ordre professionnel et d'associations ou de regroupements sectoriels, des institutions d'enseignement qui dispensent des programmes spécialisés et de plusieurs centres de recherche, d'innovation et de transfert technologique.

Une industrie mal représentée dans les statistiques officielles

L'écosystème du géospatial est composé de 899 organisations, dont 711 qui offrent sur le marché des produits, des services ou des technologies en géospatial pour une valeur de 1,2 milliard de dollars annuellement et qui génèrent 7 058 emplois. Parmi ces producteurs, 345 ont une activité principale qui se situe en dehors des deux classes du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) qui sont réputées représentatives de l'industrie géospatiale, soit les services de prospection et de levé géophysiques (SCIAN 54136) et les services d'arpentage et de cartographie (SCIAN 54137).

Les statistiques officielles sous-estiment l'étendue et l'importance de l'activité géospatiale au Québec et au Canada en ne prenant pas en considération la production des organisations qui se situent dans d'autres classes industrielles. Elles ne prennent pas non plus en considération les emplois spécialisés

dans les 160 organisations recensées qui ont des ressources affectées à des tâches géospatiales qui s'avèrent importantes, voire essentielles pour leurs opérations.

Une des conséquences de cette situation est de fausser dans une certaine mesure les diagnostics sur l'équilibre entre les besoins du marché du travail et l'offre de diplômés sortant des institutions d'enseignement.

Un écosystème peuplé de petites entreprises qui coexistent avec de grands joueurs

La majorité des organisations de l'écosystème sont des petites entreprises avec un chiffre d'affaires ne dépassant pas le million de dollars et ayant moins de dix postes en équivalent de temps complet (ETC¹³). Elles côtoient près d'une centaine de grandes entreprises, dont une soixantaine avec un chiffre d'affaires entre 10 et 50 millions de dollars et près d'une quarantaine qui génèrent chacune plus de 50 millions de dollars de revenus annuellement. Ces plus gros joueurs exercent une certaine domination sur le marché et opèrent dans une relative autosuffisance. À cet égard, certaines petites organisations déplorent le manque d'échange et de synergie au sein de l'écosystème.

Domination de la production privée qui dépend en grande partie de la clientèle du secteur public

Les entreprises privées à but lucratif dominant largement l'écosystème. Elles forment 81 % des organisations de l'écosystème et tirent la grande majorité de leurs revenus de la vente de produits, de services ou de technologies en géospatial sur le marché. Le secteur public constitue le principal segment de clientèle pour les trois quarts des producteurs, dont 48 % des clients sont des organismes municipaux ou paramunicipaux et 32 % des ministères, organismes et sociétés paragonnementaux.

D'autres secteurs génèrent également des revenus importants pour l'écosystème, dont le secteur foncier et le marché immobilier (terrains, bâtiments), les ressources naturelles (forêts, mines, etc.), la construction, le génie civil et les travaux publics, l'environnement et le développement durable. Les clients de ces secteurs sont principalement des entreprises privées, ce qui n'exclut pas que le financement à l'origine de la demande puisse être de source publique comme les grands travaux de génie civil.

Même si le secteur public est un segment essentiel pour les firmes spécialisées en géospatial, la demande du privé y est relativement plus importante que pour les producteurs des autres secteurs d'activités. Le secteur de l'arpentage foncier est le seul où les individus constituent un segment prépondérant de clientèle. Les services aux citoyens ont d'ailleurs été très peu traités dans le cadre de l'étude.

¹³ Rapport entre la rémunération réellement versée à une personne pendant la durée effective de son travail et le traitement prévu à son classement sur une base annuelle.

Rareté du financement public

Si le secteur public est un des principaux clients de l'écosystème, il contribue très peu via un soutien financier direct puisque les producteurs qui offrent des produits, des services et des technologies sur le marché perçoivent uniquement 7 % de leurs revenus totaux sous forme de subventions, de crédits d'impôt ou autre type de financement public.

Prépondérance des arpenteurs-géomètres

Le secteur de l'arpentage foncier occupe une place prépondérante dans l'écosystème, générant 38 % de l'activité économique, 45 % des emplois, mais très peu d'exportation. Les firmes offrant d'autres types de produits et services spécialisés de géospatial sont responsables de 22 % de l'activité économique pour seulement 13 % des emplois. Le ratio emploi/valeur créé est donc beaucoup plus élevé chez les firmes spécialisées en géospatial qui, de surcroît, affichent une plus forte croissance passée et prévue.

Les grandes fonctions, produits et services

Les organisations remplissent en moyenne 4,8 grandes fonctions dans le cadre de leurs activités principales en géospatial. Les quatre plus fréquentes sont effectuées par une majorité des acteurs de l'écosystème : intégration et traitement des données ; diffusion de données (système d'information, plateforme ou géoportail) ; collecte et acquisition de données ou d'images numériques ; services-conseils (incluant les études et les analyses).

Les producteurs offrent en moyenne 4,1 différents types de produits et de services en géospatial (incluant la commercialisation d'équipements ou de technologies spécialisés). La majorité offre des services de production de données ou de cartographie (69 %), des services-conseils (69 %), l'intégration, le traitement ou la transformation des données (65 %) ou encore la collecte et l'acquisition de données ou d'images numériques (56 %).

Les compétences requises par l'écosystème

Au moins les deux tiers des postes présents dans l'écosystème requièrent une formation générale en géomatique, soit pour agir comme technicien en arpentage ou en géomatique, géomaticien (ingénieur) ou arpenteur-géomètre. Il y a également certains postes de chargés de projet, d'analystes, de chercheurs, d'expert en science des données ou d'assistants qui peuvent exiger de telles formations.

Les professionnels occupent près de la moitié (47 %) des postes de l'écosystème géospatial, les techniciens un peu plus du tiers (36 %) tandis que les autres emplois sont détenus par du personnel de soutien (9 %) et des gestionnaires (8 %). Les firmes spécialisées en géomatique recherchent

particulièrement les diplômés universitaires (74 %), cela se constate notamment dans la RMR de Québec (56 %).

Le profil de la main-d'œuvre

La main-d'œuvre de l'écosystème géospatial est majoritairement composée d'hommes (65 %) et environ la moitié (51 %) des employés dans l'écosystème sont âgés de 35 à 54 ans. Ce profil général varie légèrement entre les différents secteurs d'activités.

Croissance soutenue dans l'écosystème

Plusieurs phénomènes se conjuguent pour créer une conjoncture favorable à l'accroissement de la demande pour l'information géospatiale. L'activité économique a augmenté globalement de 24 % depuis cinq ans (voir section 2.6) et s'est accrue dans tous les domaines à l'exception du secteur public où la situation est demeurée stable. Le nombre d'emplois a augmenté et devrait continuer de croître de manière significative d'ici 2027, selon les prévisions des organisations. Les firmes spécialisées en géospatial rapportent une croissance plus importante que le secteur de l'arpentage foncier. Ce sont elles qui prévoient le plus d'embauche au cours des prochaines années, dont près du quart qui auront besoin d'augmenter fortement leur personnel.

Cette croissance se caractérise également par l'apparition plus fréquente des firmes spécialisées en géospatial dans l'écosystème depuis le début de la décennie 2010. La moitié des organisations recensées (48 %) ont été lancées au cours des 15 dernières années. Ce sont d'ailleurs elles qui affichent la plus forte proportion de jeunes employés (16 à 34 ans).

La problématique de recrutement qui risque de freiner la croissance

Environ le quart des organisations (23 %) éprouvent des difficultés à recruter du personnel possédant les compétences essentielles pour réaliser leurs activités en géospatial. Il y aurait présentement entre 400 et 460 postes à pourvoir dans l'industrie, soit environ 5 % du bassin de la main-d'œuvre active dans l'écosystème. Cela correspond au nombre total de finissants des programmes de formation en géospatial (DEP, DEC et BAC) durant une période de trois ans.

Plusieurs régions sont actuellement en déficit dans les professions principales en géospatiale et les finissants possédant les compétences requises par les organisations ne seront pas en nombre suffisant au cours des prochaines années pour combler les départs à la retraite et les besoins en nouveau personnel (voir section 4.4).

La pénurie de personnel dûment formé risque de freiner la croissance dont pourrait bénéficier l'écosystème.

Programmes d'enseignement en géomatique

Certaines organisations ont souligné le décalage qui existe entre le contenu des programmes de formation spécialisée en géomatique et les pratiques et besoins actuels dans l'industrie. Les deux programmes en géomatique de niveau DEC (230.A0 Technologie de la géomatique) et DEP (5238 Arpentage et topographie) ont été révisés récemment et seront remplacés respectivement en 2026 et en 2027. Les nouveaux programmes vont inclure davantage de contenus technologiques, dont les nouveaux types de données, et élargir la gamme d'équipements enseignés. Le DEC va fusionner les deux cheminements existants (géodésie et cartographie) en un seul et n'aura plus comme exigence d'avoir complété les mathématiques de secondaire IV. Cette révision des programmes est accompagnée de budgets pour procéder à une mise à niveau du parc technologique à la disposition des institutions, ce qui devrait contribuer à réduire l'écart avec les besoins en compétences recherchées par les organisations (voir section 6.2).

Données et technologies

La majorité des organisations produisent ou utilisent des données de positionnement, les données vectorielles (vector) ou matricielles (raster), tandis que les données 3D sont produites ou utilisées par une minorité. Les données spécifiques utilisées peuvent varier significativement selon les types d'acteurs et les secteurs d'activités. Il en va de même pour l'échelon de travail (échelle et couverture géographique), qui est plus souvent de niveaux supralocaux (MRC) régional ou provincial, et moins fréquemment local ou topique (lieu, quartier ou bâtiment), et très peu sinon jamais à l'échelle nationale ou internationale.

Le portail [Données Québec](#) est utilisé par la majorité des organisations de l'écosystème, et [Géoboutique Québec](#) du MRNF par la moitié. Les autres sources de données sont mentionnées par une minorité de répondants. Les organisations citent en moyenne 3,9 sources différentes.

Les technologies les plus répandues sont les système d'Information Géographique (SIG) de bureau (ex. : QGIS, ArcGIS Desktop), les équipements terrestres fixes (ex. : GPS, Station totale, Scanneur) pour la capture de données de géolocalisation ou d'imagerie, les logiciels de bureau de type CAO (conception assistée par ordinateur) 2D et 3D (ex. : AutoCAD, MicroStation) et les plateformes Web de cartographie interactive en mode SaaS (ex. : ArcGIS Online, Mapbox, Google Maps API). Les types de technologies utilisées varient significativement selon les secteurs d'activités.

Recherche et développement

Un peu plus du quart des organisations de l'écosystème effectuent de la recherche et du développement en géospatial. Cette proportion est plus élevée chez les producteurs qui offrent des produits, des services ou des technologies sur le marché. Les investissements moyens atteignent 267 000 \$ alors que la médiane se situe à 51 000 \$. Les importants budgets de R&D des grandes

entreprises et de quelques institutions viennent gonfler la moyenne. La R&D représente 5 % à 7 % de l'activité économique générée par l'écosystème (excluant les ministères québécois). L'absence de besoins et/ou le fait que ça ne soit pas dans leur mission sont la principale raison invoquée par les organisations qui n'effectuent pas de recherche et développement.

Exportations ou importations ?

Malgré le fait que plusieurs firmes québécoises bénéficient d'une reconnaissance à l'international, les exportations actuelles sont relativement faibles, à 8 % de l'activité économique globale de l'écosystème. L'étude n'a pas documenté les « importations » d'expertise et surtout de technologies de quelques grands joueurs internationaux présents au Québec comme ESRI, Safe Software (FME), Trimble, Hexagon — Leica et autres. Il y a lieu de se demander si la balance commerciale du géospatial au Québec est positive ou négative.

Les enjeux reliés à la donnée

Plusieurs enjeux reliés à la donnée ont été évoqués par les organisations, que ce soit la quantité, la qualité, la gestion et l'accès aux données massives ou à des bases diversifiées, la pérennité, l'uniformisation, la standardisation, l'interopérabilité et l'officialisation. Le processus de rénovation cadastrale (Gouvernement du Québec, 2017) a permis de rendre publiques des masses de données qui ne possèdent pas toujours les qualités requises au niveau de la précision ou de la validité pour les usages que les intervenants veulent en faire. Plusieurs soulignent qu'il devient de plus en plus urgent de s'attaquer à ces enjeux avec l'utilisation croissante de l'intelligence artificielle.

Associations professionnelles sectorielles

Il y a six associations professionnelles ou sections opérant sur le Québec. Elles comptent principalement sur le bénévolat et l'implication des membres dans les différents comités de gouvernance, les conseils d'administration ou les bureaux de direction. Une seule a un employé à temps partiel à son service. Outre l'Association des arpenteurs-géomètres et géomètres du Québec (AAGGQ) très nouvellement créée qui a une mission claire et une clientèle très ciblée, les cinq autres associations ont des missions, des activités et des clientèles qui se recoupent en tout ou en partie.

Surreprésentation de la RMR de Québec

La RMR de Québec est surreprésentée dans l'écosystème géospatial en comparaison de son poids parmi la population québécoise (14 %) : elle compte 24 % des organisations, 33 % du « chiffre d'affaires » et 32 % des emplois. Elle accueille également la plus forte proportion de grands joueurs, avec 30 % de ses organisations qui ont généré chacune plus de 2 millions de dollars d'activité géospatiale en 2023. La région compte plusieurs acteurs d'encadrement et de soutien à l'industrie, comme l'Ordre des arpenteurs-géomètres, l'Université Laval, le Cégep de Limoilou, le Centre Eau, terre et environnement

de l'Institut national de recherche scientifique (INRS), le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie (CERFO¹⁴), le Centre en imagerie numérique et médias interactifs (CIMMI) ainsi que des ministères et des organismes très actifs en géospatial.

Sa main-d'œuvre présente un profil qui la distingue des autres régions : une plus forte proportion d'hommes et de diplômés universitaires. Elle présente également un déficit dans les professions d'arpenteurs-géomètres (CNP 21203), les technologues et techniciens en arpentage (CNP 22213) et le personnel technique en géomatique et météorologie (CNP 22214).

En 2014, l'organisme Québec International a produit une brochure pour promouvoir la région de Québec comme un pôle d'innovation de calibre international (Québec International Développement économique, 2014). Le secteur du géospatial ne semble maintenant plus faire partie des créneaux prioritaires de développement de la région.

L'« identité géomatique »

L'industrie géospatiale a un problème d'identité, dans la mesure où une proportion significative des organisations qui la composent ne s'y reconnaît pas. Cela est le cas de l'arpentage foncier, son secteur principal, qui a historiquement été considéré comme une activité propre, et non comme faisant partie d'une industrie plus large, appelée « géomatique » ou « géospatiale ». Cela est également le cas pour les organisations qui dépendent largement de la géomatique ou des données géospatiales pour réaliser leurs opérations, mais dont l'activité principale se classe dans un autre secteur d'activités comme le génie-conseil, l'environnement, l'aménagement du territoire, etc. Ce qui fait qu'une bonne partie de l'activité géospatiale n'est pas captée dans les statistiques officielles.

Ce problème d'identification a été documenté dans l'étude GéoConnexions (2016) en référant à l'« identité géomatique » et la présente étude a confirmé qu'il avait perduré jusqu'à aujourd'hui.

Le Forum Géospatial Québec, qui s'est tenu en avril 2024, a également souligné l'existence de ce phénomène dans son rapport final (Géospatial Québec, 2024). Ses auteurs l'ont d'ailleurs qualifié de « crise d'identité » qui peut avoir plusieurs conséquences néfastes, principalement au niveau de la mobilisation sectorielle permettant d'agir collectivement sur des problématiques cruciales, comme la pénurie de main-d'œuvre, de biaiser les diagnostics qui sont réalisés à son sujet puisqu'ils ne tiennent pas compte de l'entièreté de l'écosystème et aussi d'entretenir la méconnaissance du « géospatial » auprès du grand public, qui est d'ailleurs une des causes avérées de la pénurie d'inscriptions dans les programmes d'études spécialisés.

¹⁴ Le CERFO est le Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) en foresterie affilié au Collège d'enseignement général et professionnel (CÉGEP) de Sainte-Foy (Québec, Canada), fondé à Québec en 1984.)

7.3. Perspectives d'intervention

Le rôle du gouvernement auprès de l'écosystème géospatial

Les organisations ont été invitées à faire des suggestions d'intervention pouvant permettre de favoriser le développement de l'industrie géospatiale au Québec. Ces propositions peuvent être d'ordre général ou s'adresser plus spécifiquement au rôle du gouvernement afin de mieux soutenir l'écosystème :

- Faire davantage connaître l'offre de services des entreprises privées à travers le réseau gouvernemental ;
- Élargir les bourses « [Perspectives](#) » à tous les programmes en géospatial en raison de la pénurie de main-d'œuvre ;
- Continuer d'enrichir l'offre de données ouvertes ;
- Soutenir le développement géospatial par les producteurs, mais aussi les utilisateurs, en les incitant à recourir à de l'expertise spécialisée ;
- Légiférer sur les normes de pratique pour imposer le recours à des gens qualifiés possédant les compétences requises ;
- Adopter l'approche du gouvernement fédéral qui consiste à faire des appels à projets pour relever des défis technologiques en matière de recherche appliquée ;
- Exercer un plus grand leadership, il n'y a actuellement pas d'énoncé de vision gouvernementale pour le développement de l'information géospatiale ;
- Favoriser davantage le partage de données et les scripts de traitement, surtout pour les données de haute résolution et réduire les réticences des ministères à partager leurs données ;
- Reconnaître l'importance de l'arpentage maritime qui se développe avec les efforts de gestion et de protection des rives, du littoral et des zones inondables en raison de l'intensification des phénomènes climatiques extrêmes, les enjeux des bassins versants ainsi que la stratégie maritime dont s'est dotée le Québec (Gouvernement du Québec, 2018) ;
- Effectuer une meilleure planification dans l'acquisition des données par les ministères pour prévoir les usages multiples possibles ;
- Poursuivre les initiatives fructueuses actuelles, dont l'initiative de mutualisation des acquisitions de données issue du Pôle d'expertise gouvernemental en information géospatiale sous la responsabilité du MRNF, le partenariat Données Québec, etc. ;
- Organiser une activité récurrente sur le secteur géospatial au Québec de type « états généraux » avec des constats pour se donner une vision et des stratégies pour assurer la pérennité, la qualité et la normalisation des données dans le contexte de l'évolution des applications d'intelligence artificielle basées sur les données numériques du territoire ;

- Assurer les échanges d'information entre les entreprises et les milieux d'enseignement afin que les programmes de formation spécialisés en géospatial puissent mieux répondre aux besoins actuels et prévisibles de l'industrie.
- Offrir du financement pour l'acquisition de technologies et d'équipements de plus en plus coûteux ;
- Offrir du soutien pour la participation à des événements internationaux afin de promouvoir les produits québécois et de mieux connaître les développements technologiques dans les autres pays ;
- Appuyer les efforts de prise en charge de l'écosystème pour accroître la promotion de l'industrie, attirer de la main-d'œuvre spécialisée, favoriser les échanges et la synergie entre les entreprises.

Priorités d'action

La consultation des organisations et des acteurs d'encadrement et de support permet de lister les principales priorités d'action ou pistes d'intervention collective qui pourraient contribuer à l'essor et au développement de l'écosystème géospatial au Québec :

- Établir et affirmer un leadership gouvernemental en matière de géospatial, tout en poursuivant les initiatives fructueuses en cours ;
- Mieux faire connaître l'offre de produits, de services et de technologies, en particulier celles des PME, auprès du secteur public et parapublic ;
- Se donner une vision stratégique du développement de l'écosystème géospatial en priorisant une plus grande contribution de l'innovation et de la recherche au bénéfice des entreprises ;
- Accroître le support public actuellement rare dans l'écosystème pour permettre aux entreprises de mieux profiter de l'évolution technologique génératrice de croissance, mais qui exige des investissements de mise à jour et pour la formation continue de leur personnel ;
- S'attaquer aux différents enjeux reliés à la donnée, entre autres dans la perspective de l'utilisation croissante de l'intelligence artificielle ;
- Renforcer l'identité géospatiale, établir une communauté d'intérêts forte et cohérente qui permettrait une définition claire de cette industrie pour contribuer à sa promotion et à la reconnaissance du professionnalisme menacé par la transversalité ;
- Soutenir les efforts de regroupement pour que l'industrie puisse agir collectivement et plus efficacement sur les problématiques qui la confrontent, dont la pénurie de main-d'œuvre. À ce titre, il serait pertinent d'envisager la constitution d'un comité sectoriel de main-d'œuvre, un outil de la Commission des partenaires du marché du travail (CPMT) qui permet de mobiliser et de concerter les organisations d'un secteur pour mettre en place des solutions adaptées à leurs

besoins communs en évitant de coûteux investissements dans des solutions individuelles peu efficaces ;

- Relancer les partenaires qui avaient identifié et promu la grande région de Québec comme un pôle d'innovation à l'international afin de créer un modèle de soutien à l'exportation.



8. Bibliographie

Sources citées

- Banque de données des statistiques officielles sur le Québec (2024). *Indice des prix à la consommation (IPC), indice d'ensemble, Canada, Québec, RMR de Montréal et RMR de Québec, données mensuelles non désaisonnalisées (2002=100)*, https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/Ken213_Afich_Tabl.page_tabl?p_id_raprt=3877
- GéoConnexions (2016) *Rapport des résultats de l'analyse de la conjoncture du secteur canadien de la géomatique*, Ressources naturelles Canada, <https://ostr-backend-prod.azurewebsites.net/server/api/core/bitstreams/21b45927-50c6-4eb9-a7ca-059a713525da/content>.
- Géospatial Québec (2024). *Rapport du Forum 10-11 avril 2024 Manoir Montmorency*, <https://geospatial.quebec/wp-content/uploads/2024/09/Rapport-Forum-GQ-2024.pdf>.
- Gouvernement du Canada (2023a). *Règlement modifiant le Règlement de l'aviation canadien (SATP – opérations au-delà de la visibilité directe et autres)*, La Gazette du Canada, Partie I, volume 157, numéro 25, <https://gazette.gc.ca/rp-pr/p1/2023/2023-06-24/html/reg6-fra.html>
- Gouvernement du Canada (2023b). *Classification nationale des professions (CNP)*, <https://noc.esdc.gc.ca/Accueil/>.
- Gouvernement du Québec (2017). *La réforme du cadastre québécois ; Direction générale de l'arpentage et du cadastre*, Énergie de Ressources naturelles Québec, <https://apdpiq.qc.ca/wp-content/uploads/2023/01/La-reforme-du-cadastre-bilan-et-perspectives-Mme-Helene-Julien.pdf>
- Gouvernement du Québec (2018). *Stratégie maritime - Pour contribuer à former une main-d'œuvre qualifiée dans le secteur maritime*, www.strategie maritime.gouv.qc.ca.
- Gouvernement du Québec (2019). *La Relance au secondaire en formation professionnelle 2019*, Ministère de l'Éducation, https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/PSG/recherche_evaluation/Tableaux-Relance-2019.pdf.
- Gouvernement du Québec (2021). *La Relance à l'université 2021 ; La situation d'emploi de personnes diplômées*, Ministère de l'Enseignement supérieur, ISSN 1718-4002.
- Gouvernement du Québec (2023a). *État d'équilibre du marché du travail à court et moyen termes, édition 2023 ; Diagnostic pour 516 professions*, <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn->

contenu/adm/min/emploi-solidarite-sociale/publications-adm/rapport/RA-diagnostic_professions.pdf.

- InforouteFPT.org. *Index des programmes*, https://adequation.inforoutefpt.org/liste_code.asp.
- Institut de la statistique du Québec (2024). *Estimations de la population des régions administratives, Québec, 1^{er} juillet 1986 à 2023*, <https://statistique.quebec.ca/fr/produit/tableau/estimations-population-regions-administratives>.
- Institut national de la recherche scientifique (INRS) – Centre eau terre environnement. *Géomatique et télédétection* (Brochure départementale).
- LégisQuébec (2023). *Loi sur les arpenteurs-géomètres*, <https://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/lc/A-23>.
- Le Soleil (2013). *Commission Charbonneau : huit firmes de génie-conseil pointées pour la collusion à Québec*, 4 septembre 2013. <https://www.lesoleil.com/2013/09/04/commission-charbonneau-8-firmes-de-genie-conseil-pointees-pour-la-collusion-a-quebec-06aa5452c2f3ac3a5ff0604383a447aa/>
- Office des professions Québec (2021). *Système professionnel ; Statistiques*, <https://www.opq.gouv.qc.ca/systeme-professionnel/statistiques>.
- Ordre des arpenteurs-géomètres du Québec (2024). *Candidats formés à l'étranger*, <https://oagq.qc.ca/devenez-arpenteur-geometre-2/candidats-hors-quebec/>.
- Québec International Développement économique (2014). *Des expertises de pointe, un savoir-faire distinctif ; Géospatial ; Québec à l'avant-garde de l'industrie*.
- Québec ville études (2024). *Comprendre les niveaux d'étude au Québec*, <https://quebecvilleetudes.ca/comprendre-les-niveaux-detudes-au-quebec/>.
- Secrétariat du Conseil du trésor (2023). *L'Effectif de la fonction publique du Québec 2022-2023*, <https://www.tresor.gouv.qc.ca/ressources-humaines/effectifs-gouvernementaux/effectif-de-la-fonction-publique>.
- Segma Recherche (2022). *État des lieux de la gestion de l'IG au gouvernement du Québec – Portait de l'offre et de la demande en information géospatiale (IG) ; Inventaire des données géospatiales ; Ressources humaines, informationnelles et financières ; Problématique actuelle, enjeux principaux des MO et situation souhaitée du pôle d'expertise gouvernemental*, Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles.
- Statistique Canada (2018). *Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) Canada 2017 version 1.0*, https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p3VD_f.pl?Function=getVD&TVD=307532.

- Statistique Canada (2024a). *CO-2582, Tableau 1 - Population active âgée de 15 ans et plus dans les ménages privés selon la Profession - Groupe de base - Classification nationale des professions (CNP) 2021 (821A), la situation d'activité (3), l'Industrie - Groupes - Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN) 2017 (428A) et la catégorie de travailleur incluant la permanence de l'emploi (16A) pour le Canada, les provinces et les territoires, Recensement de 2021, Tableau sur mesure.*
- Statistique Canada (2024b). *Tableau 33-10-0806-01 – Nombre d'entreprises canadiennes, avec employés, décembre 2023.* <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3310080601>,

Autres sources consultées

- Afigéo (2023). *Étude économique de l'écosystème géonumérique.*
- Afigéo (2024). *Étude économique de l'écosystème géonumérique en France.*
- Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT ; Ressources naturelles Canada) – Division de la statistique (2018). *Rapport national du Canada.*
- Centre Interdisciplinaire de Développement en Cartographie des Océans (CIDCO) (2024). *Rapport annuel 2023-2024*, https://www.cidco.ca/sites/default/files/2024-06/Rapport_annuel_CIDCO_2023-2024.pdf.
- Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques (Ouranos) (2023). *Rapport annuel d'activités 2022-2023*, https://www.ouranos.ca/sites/default/files/2024-01/apropos-rapports_annuels-202223.pdf.
- Géomont (2022). *Rapport annuel 2022*. <https://www.geomont.qc.ca/wp-content/uploads/2023/03/Geomont-rapport-annuel-2022-web.pdf>.
- Gouvernement du Québec (2024). *Fréquentation scolaire*, Banque de données des statistiques officielles sur le Québec, Ministère de l'Enseignement supérieur, https://bdso.gouv.qc.ca/pls/ken/ken2122_navig_niv_2.page_niv2?p_iden_tran=REPER25RMB957-33944881918^j8.}&p_id_ss_domn=825.
- Gouvernement du Québec (2023b). *La Relance au collégial en formation technique 2022 ; La situation d'emploi de personnes diplômées*, Ministère de l'Enseignement supérieur, ISSN 1718-388X.
- Gouvernement du Québec (2023c). *Une main-d'œuvre qualifiée pour un Québec prospère et inclusif ; Politique d'intervention sectorielle*, ISBN : 978-2-550-93979-5 (PDF).
- Gouvernement du Québec (2024a). *Explorer des métiers et des professions*, <https://www.quebec.ca/emploi/informer-metier-profession/explorer-metiers-professions>.

- Gouvernement du Québec (2024b). *Propulser l'administration publique numérique de demain ; Stratégie gouvernementale de cybersécurité et du numérique 2024-2028*, ISBN : 978-2-550-97216-7.
- Hartfield Consultants (2019). *Évaluations des besoins des utilisateurs de l'infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG)*, Ressources naturelles Canada, <https://doi.org/10.4095/314607>.
- Hartfield Consultants (2020). *Livre de cuisine de l'infrastructure canadienne de données géospatiales*, Ressources naturelles Canada, <https://doi.org/10.4095/328064>.
- Institut de la statistique du Québec (2023). *Naissance, survie et décès des entreprises*, <https://statistique.quebec.ca/fr/document/naissance-survie-et-deces-des-entreprises>.
- SOM (2021). *Collecte de données sur les techniques en géomatique*, Rapport préliminaire présenté au ministère de l'Enseignement supérieur (MES). ISBN 978-2-550-89840-5 (PDF).
- Statistique Canada (2023). *Tableau 98-10-0585-01 - Statistiques du revenu d'emploi selon le sous-groupe des professions, le statut d'immigrant et la période d'immigration, le plus haut niveau de scolarité, le travail pendant l'année de référence, l'âge et le genre : Canada, provinces et territoires*, DOI : <https://doi.org/10.25318/9810058501-fra>.
- Statistique Canada (2024c). *Tableau 14-10-0431-01 - Emploi selon la profession, régions économiques, moyennes mobiles de trois mois, données non désaisonnalisées*, <https://doi.org/10.25318/1410043101-fra>.
- Statistique Canada (2024d). *Tableau 14-10-0442-01 - Postes vacants, employés salariés, taux de postes vacants et moyenne du salaire horaire offert selon le sous-secteur de l'industrie, données trimestrielles non désaisonnalisées*, <https://doi.org/10.25318/1410044201-fra>.
- Statistique Canada (2024e). *Tableau 36-10-0402-01 - Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, par industries, provinces et territoires (x 1 000 000)*, DOI : <https://doi.org/10.25318/3610040201-fra>.
- Statistique Canada (2024f). *Tableau 36-10-0434-01 - Produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, par industries, mensuel (x 1 000 000)*, DOI : <https://doi.org/10.25318/3610043401-fra>.
- Statistique Canada (2024g). *Tableau 36-10-0491-01 - Diffusions historiques (temps réel) du produit intérieur brut (PIB) aux prix de base, par industries, mensuel (x 1 000 000)*, DOI : <https://doi.org/10.25318/3610049101-fra>.
- Statistique Canada (2024h). *Tableau 33-10-0807-01 – Nombre d'entreprises canadiennes, sans employés, décembre 2023*. <https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3310080701>.

- Statistique Canada (2024i). Tableau 36-10-0676-01 - *Statistiques du travail conformes au Système des comptes économiques provinciaux et territoriaux, selon l'industrie, la catégorie d'emploi et l'horaire de travail (temps plein ou temps partiel)*, DOI : <https://doi.org/10.25318/3610067601-fra>.
- Statistique Canada (2024j). Tableau 98-10-0447-01 - *Groupe de base des professions selon le plus haut niveau de scolarité, le principal domaine d'études, l'âge et le genre : Canada, provinces et territoires*, DOI : <https://doi.org/10.25318/9810044701-fra>.