



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada



INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES GÉOSPATIALES PRODUIT D'INFORMATION

LIVRE DE CUISINE DE L'INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES GÉOSPATIALES

Hatfield Consultants

2020

© Sa Majesté la reine du chef du Canada, représentée par le ministre des
Ressources naturelles, 2020

Pour de l'information sur les droits de reproduction, veuillez communiquer avec
Ressources naturelles Canada à nrcan.copyrightdroitdauteur.nrcan@canada.ca.

Canada



LIVRE DE CUISINE DE L'INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES GÉOSPATIALES

RECETTES ET ÉTUDES DE CAS

Préparé pour :

RESSOURCES NATURELLES CANADA
OTTAWA, ONTARIO
CANADA

Préparé par :

HATFIELD CONSULTANTS LLP
#200 - 850 HARBOURSIDE DRIVE
NORTH VANCOUVER (C.-B.) V7P 0A3
CANADA
TÉL. : 1-604-926-3261 • WWW.HATFIELDGROUP.COM

Conjointement avec :

Strata360 (Montréal) et Hickling, Arthurs and Low (Ottawa)

MARS 2020

RNCAN 9256
VERSION 2

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	2
LISTE DES FIGURES	2
1.0 INTRODUCTION.....	3
2.0 RECETTES DE PLANIFICATION.....	5
2.1 PLANIFICATION : AMÉLIORER VOTRE SIG POUR INCLURE L'INFRASTRUCTURE DE DONNÉES GÉOSPATIALES – COMPRENDRE VOS BESOINS ET EXIGENCES.....	7
2.2 ÉQUIPER VOTRE ORGANISME POUR ADOPTER L'INFRASTRUCTURE DE DONNÉES GÉOSPATIALES.....	13
3.0 RECETTES DE DONNÉES	16
3.1 DONNÉES : COMMENT DÉCIDER SI VOS DONNÉES SONT ADÉQUATES	18
3.2 DONNÉES : SATISFAIRE À VOS BESOINS EN DONNÉES.....	22
3.3 DONNÉES : CHERCHER ET UTILISER DES DONNÉES DE TÉLÉDÉTECTION	30
3.4 DONNÉES : BASES DE DONNÉES GÉOSPATIALES.....	35
4.0 RECETTES DE NORMES	44
4.1 NORMES : FAIRE EN SORTE QU'ON PUISSE DÉCOUVRIR VOS DONNÉES.....	46
4.2 NORMES : FOURNIR L'ACCÈS AUX DONNÉES AU MOYEN DE SERVICES WEB	52
5.0 RECETTES DE TECHNOLOGIE.....	56
5.1 TECHNOLOGIE : TROUSSES DE DÉMARRAGE DE L'ICDG	58
5.2 TECHNOLOGIE : COMMENT CHOISIR UNE SOLUTION LOGICIELLE DE SIG	63
5.3 TECHNOLOGIE : CHOISIR UNE SOLUTION MOBILE POUR LES DONNÉES.....	68
5.4 TECHNOLOGIE : SYSTÈMES D'AÉRONEFS TÉLÉPILOTÉS (DRONES).....	75
5.5 TECHNOLOGIE : UTILISER LA TECHNOLOGIE GÉOSPATIALE POUR PRODUIRE DES COURBES DE NIVEAU ET CARTES DE PENTES PRÉCISES.....	81
6.0 RECETTES D EPOLITIQUES	89
6.1 POLITIQUES : PROTÉGER LES DONNÉES SENSIBLES ET LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE	91
6.2 POLITIQUES : ÉLABORER UNE POLITIQUE EN MATIÈRE DE DONNÉES OUVERTES.....	101
7.0 RECETTES DE COLLABORATION	107

7.1	COLLABORATION : CRÉER DES ACCORDS COLLABORATIFS DE GESTION ET DE PARTAGE DES DONNÉES	109
8.0	ÉTUDES DE CAS	113
8.1	PORTAIL D'INTENDANCE DU GOUVERNEMENT NATIONAL TSILHQOT'IN	115
8.2	INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL.....	118
8.3	POLITIQUE DE GÉOBASE EN MATIÈRE DE DONNÉES OUVERTES	120
9.0	RESSOURCES EXTERNES.....	124
10.0	LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES	125
11.0	GLOSSAIRE	126
12.0	RÉFÉRENCES.....	130

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Systèmes de satellites de données ouvertes et commerciales communs et fournisseurs	33
Tableau 2	Comparaison des formats de stockage de données spatiales.	39
Tableau 3	Exemples de drones commerciaux sur le marché.....	76
Tableau 4	Exemples de logiciels pour la planification, les opérations et le post-traitement associés à une mission de SAT.....	78
Tableau 5	Types de licence répandus pour protéger les droits de PI.	93

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Exemple d'exportation de lots vers GeoPackage.	38
Figure 2	Capture d'écran de la trousse de démarrage des ressources hydriques qui indique les grands bassins fluviaux du Canada.....	61
Figure 3	Image aérienne et courbes de niveau d'ArcticDEM.....	86
Figure 4	Image aérienne et courbes de niveau du MNEHR.	88
Figure 5	Fonction de recherche pour les observations locales SIZONet.	98
Figure 6	Modèle numérique d'élévation canadien à thème de GéoBase dans le Visualisateur de données de Cartes ouvertes.	106
Figure 7	Portail d'intendance du gouvernement national Tsilhqot'in	115

1.0 INTRODUCTION

L'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) se compose de technologies (matériel et logiciels), données, politiques, normes, partenariats et ressources humaines qui lui permettent de créer des données géospatiales, pour ensuite y accéder, les utiliser et les partager. L'ICDG ne fait pas référence à une base de données ou un système, mais plutôt à une collecte de données et ressources publiques telles que des politiques et normes particulières pour aider à assurer la compatibilité et l'interopérabilité. À la disposition de la population canadienne, et améliorée par un éventail d'utilisateurs et de producteurs, cette infrastructure permet à toutes et tous de trouver, d'utiliser et de partager de l'information géospatiale, en plus de permettre l'accès et l'utilisation des données géospatiales au besoin à l'avantage des gens, de l'environnement et de l'économie.

Le présent livre de cuisine de l'ICDG a pour but d'aider les utilisateurs de données géospatiales tant nouveaux qu'actuels à mieux comprendre les infrastructures de données spatiales (IDS) et à reconnaître les avantages de la participation à l'ICDG. L'information du présent livre de cuisine pourrait servir pour un éventail de rôles et de fonctions au sein des organismes, y compris les spécialistes des sciences géomatiques, gestionnaires des terres et de l'environnement, gestionnaires de données, planificateurs, analystes des politiques, chercheurs et fournisseurs de services sociaux et environnementaux à la fois nouveaux et en formation.

Le présent livre de cuisine décrit les éléments de l'ICDG et fournit des « recettes » étape par étape relatives aux données, à la technologie, aux politiques, aux normes, aux partenariats et aux ressources humaines. Les recettes ont pour objectif de constituer des documents pratiques autonomes qui aident à intégrer les différents éléments de l'ICDG dans des activités à l'intention des utilisateurs.

Un Glossaire des termes du livre de cuisine sert de référence pour aider les utilisateurs tant nouveaux que débutants à comprendre les termes techniques utilisés. Trois études de cas sont fournies afin de décrire l'utilisation de l'ICDG.

Thèmes des recettes



Planification – des recettes qui aident les organismes à poser les bonnes questions et à accorder du temps et des ressources de manière appropriée lors de la planification de la mise en œuvre des concepts d'IDS.



Données – des recettes qui donnent des conseils sur le fait de trouver des jeux fondamentaux de données géospatiales cadres et thématiques, puis d'y accéder, de les partager et de les gérer.



Normes – des recettes qui présentent aux utilisateurs les normes géospatiales approuvées par l'ICDG qui aident à organiser les données et à les rendre accessibles tant à l'interne qu'à l'externe.



Technologie – des recettes qui aident les organismes à choisir et instaurer les technologies et applications appropriées dans l’optique de recueillir, d’analyser, de partager et de gérer les données géospatiales avec efficacité.



Politiques – des recettes qui encadrent l’élaboration d’importantes politiques internes qui facilitent la gestion des données géospatiales, comme la manière de protéger ou partager les données.



Collaboration – des recettes qui démontrent les avantages des accords collaboratifs de gestion et de partage des données permettant la réussite de l’ICDG.

Niveaux de compétence et d’expérience

Les recettes sont à l’intention des utilisateurs débutants à intermédiaires de l’ICDG. Certaines recettes présentent des conditions préalables sur le plan du matériel ou des compétences, tandis que pour autres, il faut l’appui des organismes pour les mettre en place. Les symboles suivants aident les utilisateurs à trouver rapidement le public cible d’une recette et s’il existe des conditions préalables :



[Compétences de base en SIG](#)



Un engagement organisationnel est nécessaire (icône)



[Compétences intermédiaires en SIG](#)



Du matériel est nécessaire (icône)



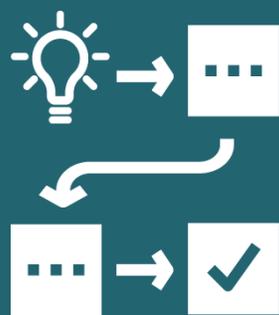
[Expertise en SIG](#)



D’autres compétences sont nécessaires (icône)

Exonération de responsabilité

Le présent document et les outils ou le matériel connexes tels que les trousse de démarrage de l’ICDG ont été publiés par Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par Ressources naturelles Canada. Aucune représentation ni aucune garantie, expresse ou implicite, légale ou autre n’est appliquée ou faite par Ressources naturelles Canada à l’égard du document et de son efficacité, son exactitude ou son exhaustivité. Ressources naturelles Canada n’assume aucune responsabilité pour les pertes ou dommages, directs ou indirects, encourus ou subis à la suite de l’utilisation du document, y compris la perte de profits, la perte de recettes ou de gains ou les réclamations de tiers. En aucun cas Ressources naturelles Canada ne sera responsable des pertes, peu importe la nature, découlant d’erreurs, d’inexactitudes ou d’omissions dans le présent document. Ressources naturelles Canada n’a pas de devoir, d’obligation ni de responsabilité sur le plan contractuel, délictuel ou autre, y compris la négligence.



2.0 RECETTES DE PLANIFICATION

Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

2.1 PLANIFICATION : AMÉLIORER VOTRE SIG POUR INCLURE L'INFRASTRUCTURE DE DONNÉES GÉOSPATIALES – COMPRENDRE VOS BESOINS ET EXIGENCES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à évaluer les capacités d'infrastructure actuelles, à comprendre les besoins organisationnels en SIG et à planifier l'amélioration de votre SIG, pour passer des ordinateurs de bureau locaux à un milieu par lequel vous pouvez accéder aux données et les partager avec plus de facilité au sein de votre organisme et avec des partenaires externes.

Ce dont vous aurez besoin



- Le temps et les ressources pour considérer les principales questions stratégiques.
- Une méthode pour mobiliser le personnel adéquat au sein de votre organisme. Il peut s'agir de membres, d'employés ou de spécialistes pour organiser un atelier ou remplir un sondage.
- L'adhésion des gestionnaires ou dirigeants.

Toile de fond

De nombreux organismes du Canada possèdent une capacité fondamentale en [géomatique](#), mais se servent d'une approche d'ordinateur de bureau pour gérer leurs [données géospaciales](#). Ces organismes stockent des données sur des disques locaux ou mis en réseau à l'interne, en plus de consulter et d'analyser les données uniquement par le biais d'[applications](#) de SIG sur des ordinateurs de bureau. Les organismes cherchent de plus en plus à partager les données avec des utilisateurs internes ou externes, ainsi qu'à mieux intégrer leurs données géospaciales aux principaux jeux de données-cadres provenant de sources externes accessibles à l'échelle canadienne.

Recette

1. Produire une évaluation des besoins de l'utilisateur (EBU) interne dans le but de déterminer comment votre organisme interagit avec les données géospaciales à l'heure actuelle, ce qui devrait comprendre, à tout le moins, répondre en détail aux questions suivantes :
 - a. Quelles sont les activités que vous devez réaliser? (Télécharger des données existantes, créer ou actualiser des cartes, recueillir des données de terrain, procéder à une analyse spatiale, visualiser ou numériser l'information, créer des bases de données spatiales.)
 - b. Quelles activités constituent des priorités, ou sont les plus importantes, pour votre organisme à l'heure actuelle?
 - c. Quelles sont les nouvelles activités que vous souhaitez réaliser, ou qui deviendront des priorités, à l'avenir?
 - d. Est-ce que vous partagez ou publiez une partie de vos données, ou avez-vous l'intention de le faire?

- e. Avec qui allez-vous partager des données et comment y auront-ils accès? (Uniquement à l'interne, à l'externe à des organismes particuliers, accessibilité libre au public.)
 - f. Quelles sont vos préoccupations particulières vis-à-vis de la sécurité et de la confidentialité des données? (Risques associés aux atteintes à la sécurité ou au piratage, données exclusives et [propriété intellectuelle](#).)
 - g. Quels [formats de données](#) utilisez-vous à l'heure actuelle? ([De trame](#), [vectorielles](#), [tabulaires](#).)
 - h. Quels formats de données souhaitez-vous utiliser à l'avenir?
 - i. Avez-vous le matériel approprié? (Serveur, espace de stockage sur disque, [largeur de bande](#).)
 - j. Avez-vous le logiciel approprié? ([Progiciel de SIG](#), base de données géospatiale, GeoNode.)
 - k. Combien de personnes au sein de votre organisme interagissent avec les données géospatiales?
 - l. Quelles fonctions exécutent-elles? (Créer des cartes, analyser et gérer les données, recueillir des données de terrain, créer des applications.)
2. Valider les constatations avec d'autres membres de votre organisme. Considérer si vous avez ciblé les divers besoins de votre organisme.
 3. En fonction des résultats de l'EBU, déterminer le type d'utilisateur que vous êtes à l'heure actuelle et le type d'utilisateur que vous souhaitez devenir. Votre organisme appartient probablement à plus d'une de ces catégories.

Utilisateur final	Catalyseur	Diffuseur
Télécharger ou utiliser des données provenant de sources publiques.	Gérer des applications ou portails Web pour aider l'utilisateur à accéder à l'information géospatiale.	Recueillir, traiter et diffuser des données géospatiales.
Utiliser des données internes et externes pour créer des cartes ou des bases de géodonnées .	Élaborer des lignes directrices pour la normalisation des données géospatiales.	Posséder les données géospatiales qu'il produit et partage, ou avoir des droits sur ces données.
Partager certaines données avec la population ou des organismes externes.	Fournir du soutien ou du financement à d'autres organismes dans le but d'utiliser des données et outils géospatiaux.	Partager publiquement les données en tout ou en partie dans le cadre de son mandat.

Recettes utiles aux utilisateurs finaux	Recettes utiles aux catalyseurs	Recettes utiles aux diffuseurs
2 Planification : instaurer une infrastructure de données géospatiales au sein de votre organisme	8 Technologie : fournir l'accès aux données au moyen de services Web	6 Données : bases de données géospatiales
3 Données : comment décider si vos données sont adéquates	13 Politiques : protéger les données sensibles et la propriété intellectuelle	7 Normes : faire en sorte qu'on puisse découvrir vos données
4 Données : satisfaire à vos besoins en données	14 Politiques : élaborer une politique en matière de données ouvertes	8 Technologie : fournir l'accès aux données au moyen de services Web
5 Données : chercher et utiliser des données de télédétection	15 Collaboration : créer des accords collaboratifs de gestion et de partage des données	9 Technologie : comment choisir une solution logicielle de SIG
6 Données : bases de données géospatiales		10 Technologie : choisir une solution mobile pour les données

9	Technologie : comment choisir une solution logicielle de SIG	11	Technologie : systèmes d'aéronefs télépilotés (drones)
	Recettes utiles aux utilisateurs finaux		Recettes utiles aux catalyseurs
10	Technologie : choisir une solution mobile pour les données	13	Politiques : protéger les données sensibles et la propriété intellectuelle
11	Technologie : systèmes d'aéronefs télépilotés (drones)	14	Politiques : élaborer une politique en matière de données ouvertes
12	Technologie : utiliser la technologie géospatiale pour produire des courbes de niveau et cartes de pente précises	15	Collaboration : créer des accords collaboratifs de gestion et de partage des données
13	Politiques : protéger les données sensibles et la propriété intellectuelle		

- Effectuer une analyse interne des lacunes pour déterminer les ressources dont votre organisme pourrait avoir besoin, ce qui pourrait notamment comprendre l'achat d'un [progiciel de SIG commercial](#) ou l'adoption d'un [progiciel de SIG ouvert](#) gratuit, la formation en géomatique pour le personnel ou de l'espace de stockage sur disque supplémentaire.
- Préparer un plan de mise en œuvre. En général, les plans de mise en œuvre établissent les priorités d'action, décrivent les activités qui seront entreprises pour atteindre les objectifs prioritaires, fixent les échéanciers pour réaliser les priorités et décrivent les mesures du rendement utilisées pour suivre la progression de la mise en œuvre. Voici un exemple détaillé de plan de mise en œuvre d'une infrastructure de données géospatiales.

Exemple

À l'heure actuelle, la Première Nation Valley (Valley) a un petit service de géomatique qui réalise des traitements et analyses géospatiaux fondamentaux, dont le suivi des données de terrain recueillies par des membres et la production de cartes utilisées dans des publications et par le chef et son conseil en appui au processus décisionnel. Les données, cartes et produits géospatiaux sont principalement stockés dans les postes de travail de deux membres du personnel de la géomatique. Deux principaux projets géospatiaux sur lesquels Valley travaille sont le suivi des observations des membres de la collectivité concernant l'abondance, le déplacement et la santé de la faune, ainsi que la revitalisation de la langue en informant la population vis-à-vis des noms de lieux traditionnels. Le Chef des Terres de la Première Nation Valley souhaite réaliser des jeux de données spatiales et cartes spatiales associées à ces deux projets qui sont plus faciles à partager avec les nations environnantes, le gouvernement provincial, les promoteurs forestiers et les partenaires commerciaux potentiels. De plus, le Chef des Terres souhaite rendre les données de la Première Nation Valley plus compatibles avec les [données-cadres](#) que les membres du personnel téléchargent du gouvernement provincial. Cette « infrastructure de données » facilitera la [superposition](#) et l'analyse des ressources naturelles d'intérêt pour les membres de Valley en ce qui concerne les autres utilisations des terres, ainsi que le partage de données avec d'autres organismes.

Le Chef des Terres, avec le soutien du chef et son conseil, décide d'entreprendre une EBU afin de déterminer les besoins et exigences de Valley sur le plan de l'infrastructure de données géospatiales.

Quelles sont les activités que vous devez réaliser?

Valley doit télécharger les jeux de données-cadres actuels du [géoportail](#) provincial, créer des cartes pour les gérants et conseillers de bande, puis recueillir, numériser et stocker les données de terrain des membres.

Quelles activités constituent des priorités, ou sont les plus importantes, pour votre organisme à l'heure actuelle?

Voici les grandes priorités de la Première Nation Valley : (1) réduire le temps passé à découvrir des données par la [normalisation](#), (2) créer des couches spatiales sur mesure aux fins d'analyse interne et (3) créer des cartes sur mesure à partager à l'externe.

Quelles sont les nouvelles activités que vous souhaitez réaliser, ou qui deviendront des priorités, à l'avenir?

À l'avenir, Valley souhaite faciliter le traitement des données en normalisant les jeux de données internes existants, partager facilement certaines couches de données avec les nations avoisinantes, des partenaires commerciaux potentiels et la population, puis créer des couches spatiales sur mesure à l'intention des Chefs des Terres, qu'ils peuvent utiliser pour surveiller les activités d'aménagement de la faune.

Est-ce que vous partagez ou publiez une partie de vos données, ou avez-vous l'intention de le faire?

Oui. Valley a l'intention de partager les constatations de la surveillance de la faune avec des utilisateurs choisis et les noms de lieux avec la population.

Avec qui allez-vous partager des données et comment y auront-ils accès?

- À l'externe à des organismes particuliers : certaines constatations de la surveillance de la faune seront partagées avec une nation avoisinante. Des partenaires commerciaux potentiels, tels que les sociétés forestières, auront également accès à des versions abrégées de ces jeux de données.
- Accessibilité libre au public : le grand public aura accès aux données sur les noms de lieux au moyen d'un [service de cartographie Web](#), ou en faisant une demande directe d'accès auprès du service des terres de Valley.

Quelles sont vos préoccupations particulières vis-à-vis de la sécurité et de la confidentialité des données?

Valley craint de perdre des données importantes stockées sur les lecteurs de disque dur des membres du personnel; par conséquent, l'organisme a décidé de transférer toutes les données dans une [base de géodonnées](#).

Valley s'inquiète également de la mauvaise utilisation des données par les partenaires commerciaux potentiels ou les organismes externes. Valley considère élaborer une [entente de partage de données](#) avec les utilisateurs potentiels.

Quels formats de données utilisez-vous à l'heure actuelle?

Pour l'instant, Valley utilise surtout des données vectorielles et tabulaires.

Quels formats de données souhaitez-vous utiliser à l'avenir?

Bien que les données vectorielles et tabulaires constituent les principaux formats de données de Valley, le Chef des Terres juge très utile de recueillir et d'utiliser une plus grande quantité de [données de trame](#), telles que les [données recueillies lors de levés par drone](#) et les données de [télédétection](#) à haute résolution. Cependant, cette mesure peut être limitée par l'accès Internet de Valley et sa vitesse. Le Chef des Terres considère proposer que Valley investisse dans l'Internet par satellite à l'avenir.

Avez-vous le matériel approprié?

Valley possède deux postes de travail PC qui utilisent Windows 7 ou une version plus récente et sont dotés de 500 gigaoctets (Go) et de 1 téraoctet (To) d'espace de stockage sur disque. Ses bureaux se trouvent dans une zone rurale, avec des vitesses d'accès à Internet de 5 mégabits par seconde en aval et 1 mégabit par seconde en amont.

Avez-vous le logiciel approprié?

Valley octroie des licences pour un progiciel de géomatique commercial qui lui permet de créer et de modifier des cartes, d'effectuer des analyses spatiales, ainsi que de créer et gérer des bases de données géospatiales.

Combien de personnes au sein de votre organisme interagissent avec les données géospatiales? Quelles fonctions exécutent-elles?

Valley emploie deux analystes de SIG qui créent des cartes et images, téléchargent et obtiennent des jeux de données externes, gèrent des données géospatiales internes et effectuent des analyses. De plus, des membres de la collectivité interagissent avec les données géospatiales en recueillant des données sur le terrain avec leurs cellulaires ou tablettes, ou encore en partageant des observations de zones particulières directement avec le service des terres. Par ricochet, d'autres membres et employés de Valley interagissent avec les données géospatiales en consultant et utilisant des cartes.

Après avoir réalisé une EBU, le Chef des Terres organise un atelier d'une demi-journée avec les principaux employés et membres pour s'assurer que les constatations reflètent les priorités et besoins de Valley.

Valley se considère à la fois un utilisateur final et un diffuseur de l'ICDG. L'organisme a mis la priorité sur les activités suivantes :

- Réduire le temps passé à découvrir des données en harmonisant les jeux de données de Valley avec les [normes en matière de données approuvées par l'ICDG](#);
- [Partager les données à l'interne](#) pour appuyer le processus décisionnel;

- [Partager](#) certaines données à l'externe avec des partenaires particuliers.

Ressources

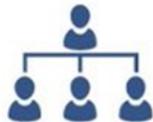
Explorer les [trousses de démarrage de l'ICDG](#) (voir la recette 5.1) pour accéder à des [jeux de données thématiques](#) et cadres organisés régionaux gratuits.

2.2 ÉQUIPER VOTRE ORGANISME POUR ADOPTER L'INFRASTRUCTURE DE DONNÉES GÉOSPATIALES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à concevoir et créer un plan stratégique pour la mise en œuvre des [politiques](#), des [normes](#), des technologies et des pratiques de gestion de données qui prennent en charge une [infrastructure de données spatiales](#) au sein de votre organisme.

Ce dont vous aurez besoin



icône d'engagement

- Une bonne compréhension des [besoins en données géospaciales](#) actuels et à venir de votre organisme.
- L'adhésion ou l'entente des dirigeants.
- Un engagement envers la surveillance permanente du plan de mise en œuvre.



icône de compétences

- Du personnel avec [les compétences de base en SIG](#).

Toile de fond

La gestion efficace des [données géospaciales](#) et la capacité à les partager au sein de votre organisme et avec d'autres organismes sont parmi les principaux moteurs de la création d'une infrastructure de données géospaciales. On parle d'adopter les technologies, politiques et normes qui maximisent l'interopérabilité des données et systèmes géospaciaux. Il peut sembler accablant d'effectuer ces étapes, mais avec un plan de mise en œuvre progressif, systématique, limité dans le temps et surveillé qui se sert d'indicateurs de rendement clés (IRC), on peut atteindre les objectifs d'IDS une étape à la fois.

Recette

1. Établir des objectifs globaux en fonction des constatations d'une évaluation des besoins de l'utilisateur (EBU) ou par une bonne compréhension des besoins et de la capacité (technique et non technique) de votre organisme. Les objectifs doivent être concrets, spécifiques et révélateurs de résultats particuliers.
2. Mettre les objectifs en ordre chronologique, en commençant par les plus pressants.
3. Pour chaque objectif, élaborer des résultats concrets, des activités particulières ou des mesures que votre organisme réalisera.
4. Pour chaque objectif et activité, établir les IRC qui serviront à surveiller la progression.
5. Établir un échéancier pour déterminer quand les IRC seront examinés ou déclarés, y compris une date butoir pour l'atteinte de chaque objectif.
6. Estimer les ressources financières et humaines nécessaires au sein de votre organisme pour prendre en charge le processus de planification stratégique et suivre la progression de la mise en œuvre.

Modèle

Un plan de mise en œuvre nécessite des objectifs, mesures, IRC et cibles, ainsi que des employés responsables de l'atteinte des cibles. Il faut utiliser le modèle ci-dessous pour aider à clarifier les objectifs, mesures et échéanciers particuliers de votre organisme. Un exemple d'objectif de mise en œuvre de l'IDS pour la Première Nation Valley (Valley), un organisme fictif, est tiré de l'étude de cas de la [Recette 1 – Comprendre vos besoins](#). La première priorité désignée par Valley lors d'un processus d'EBU interne était de réduire le temps passé par les membres du personnel à découvrir des données en harmonisant leurs jeux de données existants avec une norme de [métadonnées](#) approuvée par l'ICDG : *Organisation internationale de normalisation (ISO) 19115-1:2014 Information géographique — Métadonnées (ISO 2013)*.

Premier objectif : réduire le temps passé à découvrir des données en harmonisant les jeux de données existants avec la norme ISO 19115-1:2014 Information géographique — Métadonnées

IRC : (1) tous les jeux de données existants sont harmonisés avec les normes approuvées par l'ICDG pour la date butoir; (2) le temps de découverte des données est considérablement réduit selon ce que les membres du personnel déclarent; (3) l'organisme possède une politique claire en matière de normalisation des données.

N°	Mesure	Date butoir	Responsable
1.1	Déterminer et choisir les normes appropriées en matière de données	Janvier 2020	Gestionnaire du SIG
1.2	Réaliser une évaluation des lacunes concernant les jeux de données géospatiales actuels (y compris les formats des fichiers, les normes en matière de métadonnées, etc.)	Février 2020	Membre du personnel
1.3	Rendre les jeux de données conformes aux normes souhaitées	Mai 2020	Membre du personnel
1.4	Créer une politique interne pour la gestion et la normalisation des données	Juillet 2020	Gestionnaire du SIG
1.5	Examiner et instaurer la politique	Septembre 2020	Gestionnaire du SIG/membre du personnel

Deuxième objectif :

IRC :

N°	Mesure	Date butoir	Responsable
2.1			
2.2			
2.3			
2.4			
2.5			

Troisième objectif :

IRC :

N°	Mesure	Date butoir	Responsable
3.1			

3.2

3.3

3.4

3.5

Ressources

- L'IDS de l'Arctique donne un bon exemple de plan de mise en œuvre régional pour une IDS : https://arctic-sdi.org/wp-content/uploads/2014/08/201511-Arctic-SDI-Implementation-Plan_FINAL.pdf
- Accéder aux normes ISO 19115-1:2014 pour l'information géographique (métadonnées) et amendements : <https://www.iso.org/fr/standard/53798.html>



3.0 RECETTES DE DONNÉES

Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

3.1 DONNÉES : COMMENT DÉCIDER SI VOS DONNÉES SONT ADÉQUATES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à évaluer de manière systématique si un jeu de données comble vos besoins en matière de données ou d'information. La recette encadre le choix entre différentes options de jeux de données potentielles et propose des façons pratiques d'évaluer le caractère adéquat des jeux de données.

Ce dont vous aurez besoin



Icône d'engagement

- Une bonne compréhension de ce que vous souhaitez savoir ou comment vous souhaitez utiliser un jeu de données.
- Du temps pour chercher et évaluer des jeux de données potentiels afin d'aborder vos besoins.



Icône de compétences

- Du personnel avec [les compétences de base en SIG](#).

Toile de fond

Une mine de données est accessible aux utilisateurs de sources tant publiques (source ouverte) que commerciales. [Trouver des données](#) qui comblent vos besoins ne représente que la première étape; pour être vraiment utiles, les données doivent être appropriées ou « adéquates » vis-à-vis des fins prévues, ce qui peut s'avérer difficile lorsqu'on obtient des données d'un tiers. Si votre organisme ou ses partenaires produisent les données (c.-à-d., découlant du travail sur le terrain), assurer le caractère adéquat sera également associé aux coûts, y compris le temps, l'effort et l'argent.

Recette

1. Déterminer l'objectif que vous souhaitez aborder avec les données. L'objectif pourrait être très général, par exemple :
 - a. Une image qui donne le contexte, comme une image satellite en toile de fond;
 - b. Des caractéristiques politiques/topographiques générales pour trouver une zone d'intérêt;
 - c. Des exigences particulières sur le plan technique, de la réglementation ou des communications, comme pour respecter les [normes](#) des organismes gouvernementaux en matière de cartographie ou les exigences analytiques, ou en fonction de l'impact visuel souhaité d'un produit de cartographie.
2. Analyser les éléments de [qualité des données](#) qu'il faudrait mettre à l'essai pour évaluer si les données pourraient respecter vos objectifs. Conformément aux normes d'information géographique pour les métadonnées ([ISO 19115, 2014](#)) et la qualité des données ([ISO 19157, 2013](#)) de l'Organisation internationale de normalisation (ISO), qui établissent les normes pour la qualité des [données](#)

[géospatiales](#), voici les éléments représentatifs pour la qualité des données géospatiales : exhaustivité, cohérence logique, précision de localisation, précision thématique et qualité temporelle.

- a. Exhaustivité : évaluation qui comprend des erreurs de commission et d'omission. Une erreur de commission est un faux positif, comme inclure à tort un objet (p. ex., un bâtiment) dans un jeu de données de SIG qui n'existe pas dans le monde réel ou classer un objet en tant que type particulier (p. ex., terrain boisé de feuillus) lorsqu'il faudrait le classer autrement (p. ex., conifères). Les erreurs d'omission sont des faux négatifs, tels qu'omettre un bâtiment qui existe dans le monde réel d'un jeu de données ou ne pas classer un terrain boisé de feuillus et le classer en tant qu'autre type de couverture du sol.
 - b. Cohérence logique : comprend une cohérence sur le plan conceptuel, du domaine, du format et topologique de la collecte. Les données recueillies par un capteur scientifique l'étaient-elles par interprétation visuelle, numérisation manuelle ou regroupement de sources de données? Y avait-il une agrégation de données (des unités de mesure brutes par rapport à des moyennes spatiales ou temporelles, et à quelles échelles)? La collecte de données reflète-t-elle la propriété qu'on allait mesurer?
 - c. Précision de localisation : comprend une précision absolue, relative et répartie sur une grille, qui reflète à quel point les mesures estimées sont conformes aux « vraies » valeurs. La précision des mesures est également importante – elle indique l'exactitude de la mesure des propriétés, par exemple en centimètres, mètres ou kilomètres.
 - d. Précision thématique : comprend la classification et l'exactitude des [attributs](#). Comme pour la précision de localisation, à quel point les mesures estimées sont conformes aux « vraies » valeurs.
 - e. Qualité temporelle : comprend l'exactitude, l'uniformité et la validité. Savoir l'« âge » des données (dans quelle mesure elles sont récentes ou actuelles) et si on les a recueillies en même temps ou regroupées sur plusieurs périodes aura une incidence sur leurs utilisations potentielles.
3. Dans un cas élémentaire, le pouvoir de l'organisme émetteur pourrait constituer le facteur d'évaluation principal (c.-à-d., vous utilisez des données d'une source de confiance). Lorsque les données seront produites à l'interne, ces critères devraient guider la conception de l'échantillonnage ou de la collecte.
 4. [Rechercher \(découvrir\) des jeux de données candidats](#), soit de sources publiques ou commerciales. La découverte pourrait se faire par un [portail de données](#) (p. ex., [Ouvert.Canada.ca](#) ou un portail provincial), une recherche sur le Web en ligne ou des listes commerciales (levé aérien, imagerie satellite, fournisseurs d'information postale ou de logistique, etc.). La plupart des portails permettent de faire une recherche par thème et mot-clé. Une étendue spatiale, une prévisualisation des données et une liste de champs d'attributs sont également courantes. Voir également la [trousse de démarrage de l'ICDG](#).
 5. Faire une évaluation préliminaire des propriétés des données par rapport aux exigences. Vérifier les [métadonnées](#) fournies peut sauver du temps plus tard afin de ne pas avoir à commencer à utiliser un jeu de données, pour ensuite trouver qu'un de ses éléments de qualité des données ne convient pas. Au minimum :
 - a. Confirmer que les données couvriront votre zone d'intérêt ou que leur proximité les rendront pertinentes vis-à-vis de vos objectifs.

- b. À moins qu'un produit de données particulier connu ne soit souhaité, créer une liste de jeux de données candidats qui sont accessibles et semblent combler vos besoins. Cette étape peut sembler accablante, surtout s'il y a trop d'options ou s'il est très difficile d'en trouver. La [trousse de démarrage de l'ICDG](#) (voir la recette 5.1) constitue une bonne référence. Réaliser les étapes 4 et 5 de la recette pourrait constituer un processus itératif.
 - c. Choisir les candidats les plus probables dans votre liste et évaluer leurs propriétés déclarées par rapport à vos exigences. Il est utile de télécharger ou de consulter un sous-jeu de données dans le but de confirmer que les intervalles/catégories d'attributs sont conformes à vos attentes.
6. L'évaluation peut comprendre des compromis entre le coût, l'accessibilité et la capacité des données à respecter vos exigences. Elle pourrait comprendre les points suivants :
- a. Le degré d'effort pour préparer les données, dont les étapes de conversion nécessaires. La transformation, le rééchantillonnage, la nouvelle extrapolation, le regroupement (et autres) des données peuvent prendre du temps et dégrader les données originales ou les rendre non représentatives vis-à-vis de leur objectif original;
 - b. Le coût (y compris l'octroi de permis et la capacité à partager les données avec autrui);
 - c. L'utilisation de jeux de données de remplacement ou plus anciens;
 - d. La réévaluation de vos exigences. Pouvez-vous vous contenter de moins?

Continuer d'évaluer les jeux de données de la liste jusqu'à ce qu'on trouve une solution convenable. Il est souvent nécessaire de faire des compromis. Ce ne sont pas toutes les solutions qui comprennent des données gratuites et parfois, des données adéquates ne sont pas accessibles, ce qui pourrait faire en sorte que vous deviez repenser votre objectif et évaluer d'autres solutions.

Exemple

Un conseil local a mandaté son équipe de soutien en [géomatique](#) d'[évaluer la sensibilité alimentaire pour les structures et l'utilisation des terres le long de la rive d'une rivière](#). Des renseignements historiques concernant la fluctuation du niveau de la rivière et le drainage en amont sont accessibles, mais il n'y a pas de modèle altimétrique interne pour analyser le débordement. Le conseil souhaite une carte des catégories générales de danger sur une partie de la rive.

L'analyste découvre et télécharge certaines données publiques, dont des courbes de niveau fédérales et des tuiles de trame des Données numériques d'élévation du Canada. Les données altimétriques de 1 mètre d'Agriculture et Agroalimentaire Canada ne sont pas encore accessibles sur le plan local. Divers niveaux de hauteur de rivière sont cartographiés en retirant le polygone de la rivière de la forme du bassin pour des hauteurs de rivière données. Le fournisseur de géomatique présente les cartes. Le conseil est d'avis qu'il y a à la fois trop de variabilité (configurations étranges des contours de polygone) et pas assez de détails (les étapes de hauteur de polygone sont trop grandes). On demande au fournisseur d'examiner les solutions de rechange.

L'analyste découvre qu'il pourrait y avoir des données altimétriques plus anciennes de détection et télémétrie par ondes lumineuses (LiDAR) provenant d'un fournisseur local, qui peut également planifier une nouvelle collecte à un coût supplémentaire. Il y a également la possibilité de produits altimétriques

d'extraction stéréo tirés d'images satellites optiques à très haute résolution. On demande des soumissions et le fournisseur de géomatique présente un rapport au conseil. Il faut parler de la rentabilité des options de données de qualité supérieure et prendre une décision fondée sur un nouvel examen des exigences locales.

Ressources

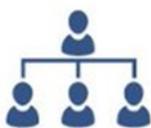
- Explorer les trousses de démarrage de l'ICDG pour accéder à des [jeux de données thématiques](#) et cadres organisés régionaux gratuits.
- On en apprend davantage avec la discussion de GIS Lounge sur la qualité des données : <https://www.gislounge.com/spatial-data-quality-an-introduction/>
- Pour en apprendre davantage sur les normes ISO 19157:2013 pour l'information géographique (qualité des données) : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19157:ed-1:v1:fr>

3.2 DONNÉES : SATISFAIRE À VOS BESOINS EN DONNÉES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à recueillir les données dont vous avez besoin et à découvrir les [données géospatiales](#) mises à la disposition du public, ainsi qu'à y accéder, ce qui comprend accéder aux données en les téléchargeant et en accédant aux données à partir de [services Web](#) conformes à l'[Open Geospatial Consortium](#) (OGC). On trouve les définitions des termes principaux utilisés dans cette recette à la partie [Glossaire](#).

Ce dont vous aurez besoin



Icône d'engagement

- Bien comprendre les types de jeux de données dont vous avez besoin et les questions ou défis que vous souhaitez aborder à l'aide d'une analyse et d'une visualisation des données géospatiales.
- Un inventaire des jeux de données exigés qui sont accessibles à partir de vos propres sources internes.
- Un inventaire des jeux de données nécessaires pour combler les lacunes au sein des données accessibles à l'interne.



Icône de matériel

- Une connectivité [Internet haute vitesse](#).
- Un ordinateur de bureau et un [logiciel de SIG](#) ([ouvert](#) ou [commercial](#)).



Icône de connaissance

- La connaissance des [géoportails](#) externes qui appuient la découverte de jeux de données géospatiales et leur accès.



Icône de compétences

- Un utilisateur avec [compétences de base en SIG](#).

Toile de fond

En tant qu'utilisateur de données géospatiales, vous pourriez passer beaucoup de temps à chercher des jeux de données géospatiales. Lorsque des jeux de données appropriés ne sont pas accessibles à partir de sources internes, vous pouvez recourir à la collecte de nouvelles données, ce qui peut s'avérer dispendieux et provoquer des retards avec les projets. Ou encore, vous pouvez tenter de trouver des sources externes pour combler les lacunes sur le plan des données. L'ICDG cherche à faire en sorte que la découverte et l'utilisation de données externes se fassent le plus facilement possible en permettant la recherche et la découverte en ligne de [jeux de données thématiques](#) et cadres. Il y a de nombreux jeux de données accessibles en ligne par le biais des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, ainsi que de portails du secteur privé, qui sont actualisés de façon périodique.

Lorsque vous trouvez des jeux de données qui respectent vos exigences, il existe souvent deux options pour y accéder. Les géoportails vous permettent souvent de télécharger des jeux de données complets

dans différents [formats de données](#) sur votre ordinateur de bureau ou serveur de données interne, ce qui permet l'intégration au sein du système de données géospatiales de votre organisme. À défaut, les géoportails conformes à l'ICDG vous permettent souvent d'[accéder aux jeux de données au moyen des services Web](#). Les services Web présentent plusieurs avantages, en particulier qu'on n'a pas à télécharger et stocker les données localement. Ces services fournissent également la plus récente version des données, ce qui élimine la nécessité de gérer de nombreuses versions de données téléchargées dans votre système.

Recette

1. Décrire la raison de la nécessité des données géospatiales (p. ex., étude d'utilisation des terres, aménagement d'infrastructure, gestion d'aire de conservation, etc.). Votre description doit donner suffisamment de renseignements pour que les exigences complètes en matière de données soient clairement évidentes.
2. Consigner vos jeux de données actuels associés à vos exigences. Vous pouvez utiliser le modèle pratique fourni dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour consigner vos exigences. Confirmer les jeux de données que vous possédez déjà au sein de votre système de gestion des données géospatiales qui respectent vos exigences (p. ex., photos aériennes récentes ou données de code postal).
3. Définir les jeux de données dont vous avez besoin, ainsi que leur étendue spatiale (p. ex., pancanadiens, Ouest canadien, Alberta, ville d'Edmonton). Avec des centaines de jeux de données thématiques et cadres accessibles sur les géoportails conformes à l'ICDG, il est possible que les données que vous cherchez existent déjà.
4. Choisir un ou plusieurs [dépôts de données](#) appropriés pour votre région. La plupart des provinces et territoires, de nombreuses municipalités et bon nombre d'organismes possèdent des géoportails en ligne au sein desquels vous pouvez télécharger des jeux de données canadiens ou accéder aux données nécessaires au moyen de services Web. On donne des exemples de géoportails dans la partie [Ressources](#) ci-dessous.
5. Explorer le ou les dépôts choisis dans le but d'établir si les jeux de données accessibles combleront vos besoins. Considérer le contenu et le format des données, l'étendue de la couverture, la [qualité des données](#), les options d'accessibilité, etc. Vous pouvez trouver ces renseignements sur les jeux de données accessibles en examinant les données en ligne au sein de l'[application](#) de géoportail et en examinant les enregistrements de [métadonnées](#). On trouve également des exemples de jeux de données accessibles dans la *trousse de démarrage de l'ICDG* dont on fait référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous.
6. Considérer la façon la plus appropriée pour vous d'obtenir vos données, de même que les avantages et inconvénients de chaque option. Comme on l'indique dans la partie Toile de fond ci-dessus, voici les deux options principales : (1) télécharger le ou les jeux de données au complet aux fins d'intégration dans le système de données géospatiales de votre organisme et (2) accéder aux jeux de données sur Internet à l'aide d'un serveur externe. Une ressource utile pour découvrir des services Web opérationnels est la page Web des [services Web géospatiaux de l'ICDG](#), qui est actualisée toutes les semaines.

7. Accéder aux jeux de données externes nécessaires. Vous pouvez suivre les directives du fichier de métadonnées pour les jeux de données d'intérêt afin de les télécharger ou d'y accéder.

Exemple

Une municipalité rurale de l'Alberta élabore un jeu de données géospatiales sur les terres humides au sein de sa compétence pour aider à assurer la conformité avec la politique de l'Alberta à l'égard des terres humides (Alberta Wetland Policy). Cette politique a pour but de conserver, de rétablir, de protéger et de gérer les terres humides de l'Alberta dans le but de maintenir les avantages qu'elles procurent vis-à-vis de l'environnement, de la société et de l'économie. En vertu de cette politique, le fardeau repose sur le demandeur (p. ex., promoteur) pour ce qui est d'éviter les répercussions sur les terres humides, de la planification de l'activité à la remise d'une demande réglementaire à la municipalité, ainsi que de justifier les répercussions sur les terres humides lorsqu'il n'est pas commode de les éviter. La municipalité souhaite posséder le meilleur jeu de données géospatiales possible sur les terres humides pour qu'on puisse entreprendre des activités d'aménagement en conformité avec la politique.

Le processus visant à respecter ses exigences en matière de données passe par les étapes suivantes :

- L'équipe responsable au sein de la municipalité décrit l'application réglementaire qui nécessite des données géospatiales. La demande appuiera la préparation des rapports d'évaluation et d'impact pour les terres humides de l'Alberta (Alberta Wetland Assessment and Impact Reports) pour les activités proposées ayant une incidence sur les terres humides.
- L'équipe rédige un document qui décrit de manière approfondie ses jeux de données existants. Ils comprennent les plans d'eau nommés (p. ex., cours d'eau, terres humides et lacs), les bassins versants, les réseaux hydrographiques et la connectivité entre les plans d'eau, les cartes hypsométriques qui donnent la position des terres humides dans le paysage, ainsi que les utilisations des terres environnantes.
- L'équipe détermine que les données dont on a encore besoin comprennent les types, catégories, limites et tailles des terres humides.
- L'équipe découvre qu'un jeu de données de terres humides (c.-à-d., l'inventaire combiné des terres humides de l'Alberta (Alberta Merged Wetland Inventory)) est produit par le ministère albertain Alberta Environment and Parks et est accessible par l'entremise du portail GeoDiscover Alberta.
- L'équipe examine les jeux de données sur les terres humides et détermine qu'ils respectent la plupart des exigences de son application. Elle reconnaît des limites possibles sur le plan des objectifs locaux de travail, dont la fiabilité des données (année 2015) et leur précision (30 m), des données manquantes sur les formes végétalisées et certaines incompatibilités des données découlant de la compilation de l'inventaire à partir de nombreuses sources. Cependant, l'étude de l'équipe indique qu'il s'agit de la meilleure source accessible.
- L'équipe explore des options d'accès pour acquérir les données de GeoDiscover Alberta. Elle apprend d'un examen du fichier de métadonnées pour l'inventaire combiné des terres humides de l'Alberta que la seule option est de télécharger le fichier d'un site FTP ([protocole de transfert de fichiers](#)).
- L'équipe télécharge les jeux de données nécessaires de GeoDiscover Alberta et intègre les données dans son système de données géospatiales.

Ressources

Exemples choisis de géoportails	
Gouvernement fédéral	Portail Cartes ouvertes du gouvernement du Canada (https://ouvert.canada.ca/fr/cartes-ouvertes)
Gouvernements provinciaux et territoriaux	Infrastructure de données spatiales/entrepôt géographique de la Colombie-Britannique (https://www2.gov.bc.ca/gov/content/data/geographic-data-services/bc-spatial-data-infrastructure)
	Alberta – GeoDiscover Alberta (https://geodiscover.alberta.ca/geoportal/catalog/main/home.page)
	Alberta – AltaLIS (https://beta.altalis.com/map)
	Données de SIG de la Saskatchewan (https://www.isc.ca/MapsandPhotos/GISData/Pages/default.aspx)
	Manitoba Land Initiative (http://mli2.gov.mb.ca/)

Exemples choisis de géoportails

	Information sur les terres de l'Ontario (https://geohub-fr.lio.gov.on.ca/?locale=fr)
	Géoboutique Québec (http://geoboutique.mern.gouv.qc.ca/edel/pages/recherche/critereRechercheEdel.faces)
	Nouveau-Brunswick – GeoNB (http://www.snb.ca/geonb1/f/index-F.asp)
	Nouvelle-Écosse – GeoNOVA GeoData (https://geonova.novascotia.ca/geodata)
Gouvernements provinciaux et territoriaux (suite)	GIS Data Layers de l'Île-du-Prince-Édouard (http://www.gov.pe.ca/gis/)
	Geospatial Datasets de Terre-Neuve (https://opendata.gov.nl.ca/public/opendata/page/?page-id=datasets-spatial)
	Imagerie et données de Geomatics Yukon (https://yukon.ca/fr/statistiques-et-donnees/cartes/consultations-des-donnees-de-cartes-avec-geoyukon)
Administrations locales	Ville de Vancouver (https://vancouver.ca/your-government/open-data-catalogue.aspx)
	Ville de Montréal (http://donnees.ville.montreal.qc.ca/)
À l'international	Agence spatiale des États-Unis (NASA) (https://data.nasa.gov/)
	Polar Thematic Exploitation Platform https://portal.polartep.io/ssportal/pages/login.jsf
Affaires commerciales	ArcGIS Hub de l'ESRI (http://hub.arcgis.com/pages/open-data)
	Échantillons de produits de MAXAR (http://www.digitalglobe.com/samples)
Autres	Fonds mondial pour la nature, Marine Ecoregions of the World https://www.worldwildlife.org/publications/marine-ecoregions-of-the-world-a-bioregionalization-of-coastal-and-shelf-areas
	OpenStreetMap (https://www.openstreetmap.org)

Documents de référence

Explorer les [trousses de démarrage de l'ICDG](#) pour accéder à des jeux de données thématiques et cadres organisés régionaux gratuits.

Modèle d'exigences pour l'information géospatiale

Ce modèle a pour objectif de fournir une structure visant à consigner vos exigences vis-à-vis des données géospatiales mises à la disposition du public à partir de sources externes.

1. Application nécessitant des données géospatiales et rôle des données géospatiales

Décrire brièvement dans quel but vous avez besoin de données géospatiales (c.-à-d., le ou les domaines pour lesquels servira l'application, les questions abordées, les décisions ou processus opérationnels soutenus par l'application, l'échéancier au sein duquel l'application sera utilisée, etc.).

2. Inventaire des données accessibles

Veillez remplir le tableau suivant pour enregistrer les jeux de données accessibles à l'heure actuelle de sources internes.

Nom du jeu de données	Dépôt du jeu de données	Description du contenu du jeu de données
1.		
2.		
3.		
Etc.		

Format du jeu de données	Étendue de la couverture	Exactitude	Fiabilité
1.			
2.			
3.			

Etc.

3. Inventaire des données nécessaires

Veillez remplir le tableau suivant pour enregistrer les jeux de données découverts pour remplir les lacunes actuelles en matière de données.

Nom du jeu de données	Dépôt du jeu de données	Description du contenu du jeu de données
4.		
5.		
6.		
Etc.		

Format du jeu de données	Étendue de la couverture	Exactitude	Fiabilité
4.			
5.			
6.			
Etc.			

Accessibilité (téléchargement ou services Web)

4.

5.

6.

Etc.

3.3 DONNÉES : CHERCHER ET UTILISER DES DONNÉES DE TÉLÉDÉTECTION

Ce que vous allez accomplir

Cette recette décrit les enjeux relatifs à l'évaluation et au choix de l'imagerie de [télédéttection](#) par satellite pour combler vos besoins, y compris les options commerciales, gratuites et de [données ouvertes](#) qui complètent les recettes [3 – Comment décider si vos données sont adéquates](#) et [9 – Comment choisir une solution logicielle de SIG](#). Certains systèmes courants de données ouvertes et commerciales sont énumérés, dont la découverte de données connexes et les [portails de données](#) à télécharger.

Ce dont vous aurez besoin



icône d'engagement

- La compréhension de vos exigences en matière d'information et de la raison pour laquelle vous avez besoin de données de télédection.
- Du temps pour chercher, télécharger ou traiter des images.



icône de matériel

- Le budget pour le coût du matériel (le cas échéant).
- Des outils logiciels et les connaître, selon le cas.



icône de compétences

- Un utilisateur avec [compétences de base en SIG](#).
-

Toile de fond

La télédection se veut des capteurs qui mesurent un objet, une zone ou un autre phénomène à distance (sans contact physique), mais dans la plupart des cas, les utilisateurs sont intéressés par les images prises par télédection. Les images satellites présentent un avantage par rapport à la collecte par voie aérienne puisqu'elles couvrent de grandes zones et sont rentables (souvent gratuites). Souvent, on recueille les images, pour ensuite les ajouter aux archives de données sans que l'utilisateur final n'ait à passer une commande d'avance. La technologie de télédection par satellite s'est développée avec rapidité au cours des cinq dernières années, avec de nombreux progrès en [résolution spatiale](#), information spectrale, fréquence d'observation et rentabilité (données ouvertes). Le nombre de capteurs satellites modifie la façon à laquelle les utilisateurs de données spatiales travaillent et de nombreux choix sont offerts – les options peuvent sembler accablantes. Cette recette explore comment évaluer les options en matière d'images satellites et aborde certains choix courants. De plus, elle explique la différence entre l'obtention d'images satellites pour votre [infrastructure de données spatiales](#) par téléchargement et services cartographiques Web et des [applications](#) telles que Google Earth et le service d'images de base d'Esri.

Recette

1. Évaluer votre objectif vis-à-vis de l'utilisation des images. L'objectif le plus commun est de fournir un aperçu de base visuelle contemporaine du paysage pour votre zone d'intérêt. Les autres objectifs communs comprennent observer et extraire certaines caractéristiques ou certains changements de paysage au moyen d'images recueillies à divers moments. Parmi les principales considérations, on retrouve les suivantes :
 - Résolution spatiale – elle désigne le degré de résolution de détail permise dans une image numérique géographique. D'habitude, on l'exprime comme étant la taille d'un pixel sur le sol. Les images à très haute résolution (taille de pixel d'au moins 1 mètre) peuvent servir de substitut à la collecte d'images par voie aérienne, pour ainsi permettre une délimitation ou une obtention numérique à haute résolution des caractéristiques du sol, ainsi que des mesures spatiales précises.
 - Propriétés spectrales – les images peuvent également servir à des fins analytiques telles qu'un changement forestier, la cartographie des glaces ou la qualité de l'eau. L'application doit tenir compte de la résolution spatiale (gamme de longueurs d'onde lumineuses) et de la précision (minutie de la mesure) pour de nombreuses parties du spectre électromagnétique ou lors d'interactions d'impulsion de signal radar avec la surface de la Terre. Différents capteurs ont différentes forces, qui doivent être conformes à vos objectifs; par exemple, les capteurs multispectraux satisfont à la plupart des besoins en matière de cartographie de la couverture du sol, mais il existe également des capteurs hyperspectraux avec des centaines de bandes spectrales pouvant soutenir les applications spécialisées.
2. Déterminer les exigences qui sont essentielles pour atteindre vos objectifs. Par exemple :
 - Les images doivent-elles être du mois précédent ou acquises dans un proche avenir, ou encore les images plus anciennes sont-elles adéquates?
 - A-t-on besoin d'images à très haute résolution?
 - Quelle est la taille de votre zone d'intérêt?
 - Souhaitez-vous simplement voir l'image avec d'autres données ou souhaitez-vous analyser les données?
 - Avez-vous besoin d'images fréquentes de manière périodique, et ce, sans égard aux conditions atmosphériques ou à la lumière du jour (p. ex., provenant de radars)?
 - Avez-vous besoin de longueurs d'onde particulières, telles que des images de bandes infrarouges thermiques?
 - Avez-vous un budget ou des ressources pour acheter des images?

Les réponses à ces questions raccourciront rapidement la liste des capteurs possibles. Il y a **toujours des compromis** entre la résolution spatiale, la taille de la zone étudiée, la fréquence de la couverture, l'accessibilité des archives, le budget et d'autres facteurs. Si vous avez besoin d'images commerciales à très haute résolution, il faut déterminer le budget accessible.

3. Le nombre d'options et la gamme de capacités des capteurs dans le secteur commercial sont vastes, bien qu'il existe également des options de données ouvertes avec de très bonnes capacités. On montre certains systèmes courants au Tableau 1. Le tableau est organisé par système optique, puis radar et à peu près dans l'ordre de la plus haute à la plus faible résolution spatiale, par fournisseur et par capacité. Les capteurs de données ouvertes qui produisent des images sans frais d'utilisation sont mis en évidence. Il convient de noter que même pour les images de données ouvertes, il y a des frais rattachés au traitement, à la manipulation et au stockage des images, et ce, même lorsque vous le faites à l'interne. Il faut également tenir compte des frais de stockage avec les données commerciales à très haute résolution et le matériel informatique devra être assez puissant pour traiter le grand volume de données. [Les services Web qui « diffusent en continu » des images](#) constituent une option de rechange au fait de manipuler les images sur le plan local, bien qu'en général avec moins de souplesse. Voici quelques exemples :
 - Données de diffusion en continu Landsat provenant de l'United States Geological Survey (USGS)
 - Esri
 - [Services Web](#) commerciaux tels qu'EarthWatch de DigitalGlobe.
4. [Faire une recherche pour les images que vous souhaitez](#). Si vous utilisez des données commerciales, vous pouvez faire une recherche dans les archives avec les ressources à l'interne ou communiquer avec un revendeur ou un conseiller d'images pour lui demander d'effectuer la recherche dans les archives ou une étude de faisabilité pour une nouvelle collecte à votre place. Il existe des portails Web de qualité supérieure pouvant aider à désigner des images possibles, tels que les sites LandsatLook et Sentinel Hub Playground de l'USGS. Ces sites sont utiles pour déterminer les dates d'images pouvant vous convenir.
5. Lors du téléchargement d'images de données ouvertes, il faut ouvrir une session sur le portail du fournisseur et trouver les dates d'images que vous avez déterminées. Pour Landsat, l'emplacement de téléchargement le plus courant est EarthExplorer de l'USGS et pour les missions de Sentinel, le Copernicus Open Access Hub. Il existe aussi d'autres services qui offrent les données optiques de Landsat et de Sentinel, comme Google Cloud et Amazon Web Services, mais ces opérations sont plus poussées et conviennent surtout au téléchargement en bloc de grandes collections d'images.
 - Il convient de noter que pour les données optiques à la fois de Landsat et de Sentinel-2, des données de niveau 1 et de niveau 2 sont possibles. Pour les données de niveau 1, on procède à un étalonnage de base des instruments, tandis que les données de niveau 2 découlent d'un traitement supplémentaire visant à convertir les valeurs des images à la réflectance de la surface (faisant la distinction entre la surface et les contributions atmosphériques aux observations totales faites à bord du satellite). Vous pourriez ne pas nécessiter un tel degré de traitement, mais les nouvelles collectes provenant des deux plateformes sont prétraitées au niveau 2 s'il s'agit d'une exigence.
6. Pour la cartographie à petite et moyenne échelle (environ une échelle > 1:50 000), l'imagerie Landsat pourrait être adéquate. Les images de Landsat présentent une résolution spatiale plus faible comparativement à celles de Sentinel-2, ce qui nécessite moins de stockage et leur format d'image

d'origine (GeoTiff) est facile à utiliser avec un [logiciel de SIG](#) de bureau. Les images de Sentinel-2 sont expédiées dans le format d'archive standard pour l'Europe (format SAFE), qui est compliqué à utiliser et pourrait ne pas être pris en charge par le logiciel avec lequel vous êtes habitué; cependant, à une résolution de 10 m avec un cycle orbital d'environ 5 jours (de deux satellites distincts, 2A et 2B), l'effort pourrait en valoir la peine selon vos besoins organisationnels. On peut télécharger le logiciel de bureau SNAP (Sentinel Application Platform, Agence spatiale européenne) gratuitement; il peut convertir des images dans des formats plus courants.

7. Les petits et moyens organismes ne doivent pas hésiter à utiliser des images de données ouvertes ou services de diffusion en continu, tels que ceux accessibles de Google Earth, pour un simple affichage. L'acquisition, l'achat, le stockage et l'utilisation d'imagerie satellite par télédétection constituent le processus visant à comparer les avantages aux compromis, en plus de comprendre un degré d'art avec la science. Lorsque vos besoins se compliquent et la capacité à l'interne n'est pas accessible, il existe de nombreuses entreprises qualifiées pouvant assumer des responsabilités de spécialiste pour votre compte.

Tableau 1 Systèmes de satellites de données ouvertes et commerciales communs et fournisseurs.

Type	Satellites	Fournisseur	Accès
Optique – compteur secondaire jusqu'à <10 m 4 bandes plus panchromatiques	Constellation WorldView (GeoEye, série WorldView, Quickbird, Ikonos)	DigitalGlobe	Commercial
Optique – compteur secondaire jusqu'à au moins 30 m 4 bandes plus panchromatiques	Pléiades, série SPOT	Airbus Defense and Space	Commercial

Tableau 1 (Suite)

Type	Satellites	Fournisseur	Accès
Optique – compteur secondaire jusqu’à < 30 m 3 à 4 bandes	PanGEO, Deimos-1	UrtheCast	Commercial
Optique – au moins 5 m 4 à 5 bandes	PlanetScope, constellation RapidEye	Planet Labs Inc. (Planet)	Commercial
Optique – 10 m multispectral	Constellation Sentinel-2	Agence spatiale européenne	Données ouvertes
Optique – au moins 30 m multispectral	Série Landsat	United States Geological Survey	Données ouvertes
Radar – 1 jusqu’à < 20 m X bande 4 polarisations	TerraSAR-X	Airbus Defense and Space	Commercial
Radar – 3+ m bande C polarisations multiples	RADARSAT-1 et -2	MDA Geospatial Services Inc.	Commercial
Radar – 5+ m bande C 4 polarisations possibles	Constellation Sentinel-1	Agence spatiale européenne	Données ouvertes

Exemple

Une petite collectivité souhaite surveiller les tendances de la végétation pour faire le suivi des répercussions et activités telles que les feux de forêt, l’exploration des ressources et les opérations forestières. La collectivité imagine obtenir des données d’images annuelles pour les cinq dernières années, puis les compléter avec des actualisations mensuelles visant à évaluer les changements.

Le service local de l’ingénierie et de la planification est le plus grand utilisateur d’images par télédétection, provenant presque exclusivement de produits d’orthophotographie et de photogrammétrie par voie aérienne. Un conseiller local spécialisé en foresterie et en végétation connaît également ces produits, mais l’archive aérienne historique n’est pas adéquate. On considère que l’imagerie satellite optique à très haute résolution est une solution de rechange et on communique avec un revendeur pour avoir une soumission. De plus, l’archive satellite n’est pas complète et les nouvelles acquisitions sont trop dispendieuses pour respecter les budgets locaux.

Le conseiller en végétation laisse entendre que l’imagerie de données ouvertes pourrait s’avérer adéquate pour les besoins de la collectivité, mettant en doute si les produits à très haute résolution sont vraiment nécessaires pour la surveillance de grandes zones. Une recherche rapide des portails ouverts révèle que l’imagerie Landsat-8 gratuite couvre la zone pour l’ensemble de la période de cinq ans à une résolution de 30 m, avec l’imagerie accentuée de manière panchromatique de 15 m également possible. Une autre recherche révèle de plus que l’imagerie Sentinel-2 gratuite est offerte à une résolution de 10 m depuis la fin de 2015. On télécharge un exemple d’imagerie, qu’on trouve très convenable pour la fin prévue.

Ressources

1. Service d’images Landsat d’Esri : <https://www.esri.com/en-us/arcgis/landsat-imagery/services>
2. Visualisateurs LandsatLook et Sentinel2Look de l’USGS : <https://landsatlook.usgs.gov/>

3. Sentinel Hub Playground : <https://www.sentinel-hub.com/explore/sentinel-playground>
4. EarthExplorer de Landsat : <https://earthexplorer.usgs.gov/>
5. Copernicus Open Access Hub de Sentinel-1 et -2 : <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>

3.4 DONNÉES : BASES DE DONNÉES GÉOSPATIALES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette explore les similitudes et différences sur le plan des démarches communes avec le stockage des [données géospatiales](#) et la manière de progresser de l'utilisation de méthodes fondées sur les fichiers (p. ex., [fichiers Shapefile \(de formes\)](#) et GeoTIFF) vers des bases de données relationnelles spatiales communes ou des [bases de données relationnelles spatiales d'entreprise](#). Vous comprendrez l'utilité d'une base de données spatiales, ainsi que ce qu'on peut et ne peut pas faire avec elle, y compris quand il est approprié d'instaurer des solutions d'entreprise.

Ce dont vous aurez besoin



Icone de matériel

- ArcGIS, QGIS ou un autre système de SIG pouvant utiliser des formats de fichiers de SIG (p. ex., Shapefile), [File Geodatabase](#) (base de géodonnées de fichiers) ou GeoPackage.
- Un exemple de données, de l'interne ou du Web.



Icone de compétences

- Un utilisateur expert en SIG.

Toile de fond

Les données constituent un élément fondamental d'un SIG et il existe plusieurs approches envers leur gestion. On travaille souvent avec des données spatiales qui combinent des géométries simples (information spatiale) avec des [attributs](#) simples (mesures ou enregistrements). Pour les besoins simples, on utilise des solutions simples. Par exemple, Shapefile est un format courant et approprié pour stocker des [données vectorielles](#) et le format GeoTiff est approprié pour les [données de trame](#). Une partie du pouvoir du SIG est la capacité à traiter de l'information ou des relations spatiales complexes entre les caractéristiques, y compris la découverte et la description de ces relations. Par exemple, la topologie définit les règles de la façon à laquelle les caractéristiques peuvent partager un espace géographique (p. ex., les caractéristiques de la zone peuvent partager des limites; la caractéristique de ligne peut partager des extrémités). À mesure que la complexité augmente, il faut perfectionner le système d'information. C'est la raison pour laquelle les bases de données relationnelles spatiales (aussi connues en tant que bases de données géospatiales ou simplement [bases de géodonnées](#)) existent. Nous explorerons les degrés de participation sur le plan de la représentation, de la gestion de l'information et du partage des données concernant le choix de système d'information utilisé.

Recette

Partie A – Créer et remplir une base de données

1. Créer un exemple de base de données spatiale. Si vous utilisez des outils d'Esri, cliquer à droite sur un chemin d'accès au fichier d'ArcCatalog ou de l'affichage du [catalogue](#) d'ArcMap, pour ensuite choisir New/File Geodatabase (FGDB). Si vous utilisez QGIS (la version 3 est décrite ici), vous pouvez créer un fichier GeoPackage avec une nouvelle couche en cliquant sur le bouton New GeoPackage Layer. Pour un fichier GeoPackage vide, il faut télécharger le modèle fourni dans la partie [Ressources](#) ci-dessous.
2. Obtenir des exemples de données avec lesquels travailler, soit localement, d'un [dépôt public](#) ou de la [trousse de démarrage de l'ICDG](#).

3. Pour importer des données dans votre FGDB :
 - a. Cliquer à droite sur la base de données créée;
 - b. Choisir « Import/Feature Class (multiple) »;
 - c. Choisir les fichiers que vous souhaitez importer.

Pour GeoPackage, c'est un peu plus difficile :

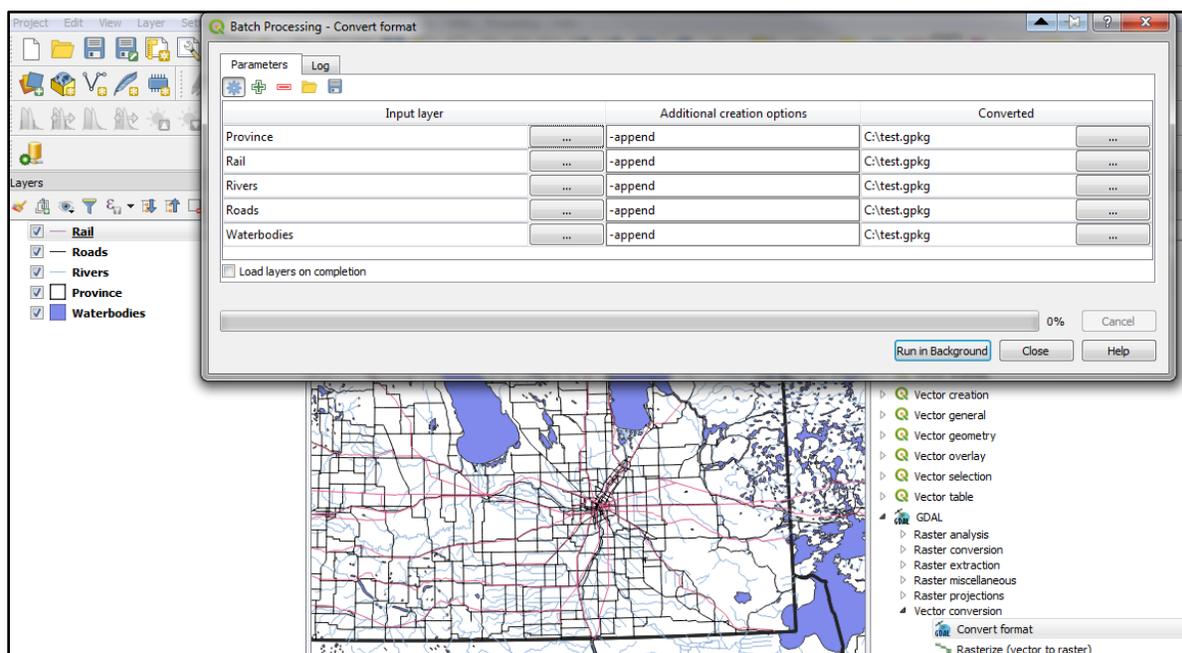
- a. Ajouter les fichiers à QGIS;
 - b. Dans Processing/Toolbox, rechercher le format GDAL/Vector conversion/Convert
 - c. Cliquer à droite et choisir « Execute as Batch Process ». Vous pouvez choisir plusieurs fichiers d'entrée;
 - d. Cliquer sur l'icône d'engrenage pour choisir le mode avancé;
 - e. Saisir « -append » (sans les guillemets) dans la boîte de dialogue des options de création Additional.
 - f. Double cliquer sur ce champ pour remplir le paramètre dans chaque ligne. Malheureusement, ça ne marchera pas avec le champ Converted (sortie).
 - g. Copier et coller le chemin complet GeoPackage de sortie dans ce champ et exécuter l'outil (Figure 1).
4. Il convient de noter qu'on peut migrer facilement des bases de données complètes ou des couches individuelles entre les formats à l'aide d'outils Simple Features Library (OGR). Par exemple :

```
ogr2ogr -f GPKG test.gpkg test.gdb
```

copiera une base de géodonnées de fichiers (File Geodatabase) complète dans une nouvelle représentation GeoPackage¹.

¹ Par exemple, exécutée à partir de la procédure de commande de Linux avec le progiciel gdal-bin installé ou de la procédure de programme OSGeo4W dans Windows.

Figure 1 Exemple d'exportation de lots vers GeoPackage.



Cette image n'est pas disponible en français.

Partie B – Comparaison des bases de données

1. Considérons ces différences fondamentales entre File Geodatabase d'Esri et le format GeoPackage :
 - a. File Geodatabase est un format exclusif. Il s'agit du format pour ordinateur de bureau proposé par Esri pour travailler dans son système. Il fournit bon nombre des caractéristiques attendues d'une base de données relationnelles dans un format autonome fondé sur les fichiers. Esri a publié une [interface de programmation d'applications](#) et il existe des outils gratuits pour accéder au format. Un pilote de source complètement ouverte a été créé (OpenFileGDB) avec une prise en charge en lecture seule. Il peut également lire les bases de géodonnées de fichiers comprimées au format ZIP directement.
 - b. GeoPackage est un projet de source ouverte indépendant conçu et mis en œuvre par l'[Open Geospatial Consortium](#) (OGC). Ses objectifs comprennent une portabilité et une normalisation maximales et il a été adopté à grande échelle par les projets et fournisseurs de logiciels géospatiaux. Il s'appuie sur le système de base de données fondé sur des fichiers SQLite déployé à grande échelle, qui met en œuvre la majeure partie de la spécification de langage d'interrogation structuré SQL-92 ISO.
2. Il convient de noter que certaines des caractéristiques et limites des [formats de données](#) spatiales sont indiquées au Tableau 2. SpatiaLite est un projet distinct de GeoPackage, qui s'appuie également sur la base de données SQLite. À l'origine, SpatiaLite et SQLite étaient des mises en œuvre de référence pour la conception de GeoPackage. SpatiaLite met en œuvre un sous-jeu de la norme de spécification de l'accès aux entités simples OGC/ISO pour coder la géométrie et il contient un jeu varié de fonctions de SQL spatial. En général, le tableau ci-dessous est organisé par ordre de complexité de gauche à droite, avec Shapefile comme format le plus simple et les solutions de base de données spatiales

d'entreprise comme format le plus complexe. Chacune des trois options centrales, soit File Geodatabase, GeoPackage et SpatiaLite, présente des similitudes et différences avec des forces et faiblesses relatives.

Tableau 2 Comparaison des formats de stockage de données spatiales.

	Shapefile	File Geodatabase	GeoPackage	SpatiaLite	Base de données (BD) d'entreprise
Nom de la base de données	Format 8.3 (nom à 8 caractères + extension de 3 caractères)	Dépend du système d'exploitation (p. ex., au moins 255 caractères de texte)	Dépend du système d'exploitation (p. ex., au moins 255 caractères)	Dépend du système d'exploitation (p. ex., au moins 255 caractères)	Dépend de la BD (en général, au moins 63 caractères)
Taille de la base de données	2 Go d'attributs DBF	Illimitée, sauf selon les limites de tailles des fichiers/ répertoires du système d'exploitation	~140 To	~140 To	Illimitée en général
Nom de la couche	Format 8.3 (nom + extension) avec restrictions des caractères de nom de fichier DOS	160 caractères, ne peut pas commencer par un chiffre, ne peut pas contenir de caractère spécial ou d'espace	Limité seulement par la longueur de la requête SQL (par défaut, total de 10 M de caractères)	Limité seulement par la longueur de la requête SQL (par défaut, total de 10 M de caractères)	Dépend de la BD (en général, au moins 63 caractères)
Taille de la couche	2 Go d'attributs DBF	1 To, configurable vers le haut	Fondée sur la limite de taille de la BD	Fondée sur la limite de taille de la BD	Grande (en général, nombreux To)

Tableau 2 (Suite)

	Shapefile	File Geodatabase	GeoPackage	Spatialite	Base de données (BD) d'entreprise
Longueur du nom de champ	10 caractères	64 caractères	Limité par la longueur de la requête SQL (par défaut, total de 10 M de caractères)	Limité par la longueur de la requête SQL (par défaut, total de 10 M de caractères)	Dépend de la BD (en général, au moins 63 caractères)
Groupage des couches	Aucun	Prise en charge pour plusieurs couches	Prise en charge pour plusieurs couches	Prise en charge pour plusieurs couches	Prise en charge pour plusieurs couches
Représentation spatiale	Aucune collecte pour des lignes ou polygones. Une seule colonne de géométrie.	Multiple, y compris les collectes et les vraies courbes, un seul type de géométrie par couche	Multiple, y compris les collectes et les vraies courbes, un seul type de géométrie par couche	Multiple, y compris les collectes, types multiples de géométrie possibles par couche	Multiple (dépend de la mise en œuvre), types multiples de géométrie possibles par couche
Prise en charge multiutilisateur	Aucun	Lecture concurrente, écriture dans des tableaux qui ne sont pas lus	Lecture concurrente, lecture/écriture concurrente dans certains systèmes de fichiers avec journalisation d'enregistrement à écriture anticipée (WAL)	Lecture concurrente, lecture/écriture concurrente dans certains systèmes de fichiers avec journalisation WAL	Accès concurrent, mise à jour concurrente, longues transactions et long versionnage, modification déconnectée (Esri)
Mécanisme de transfert	Quelques fichiers individuels	Nombreux fichiers individuels	Un fichier	Un fichier	Par l'exportation vers un fichier de vidage ou des options de reproduction
Pris en charge de l'indice	Indice spatial, indices d'attributs limités	Indice spatial, indices d'attributs à champ unique	Indice spatial, indices à champ unique ou composite	Indice spatial, indices à champ unique ou composite	Indice spatial, indices à champ unique ou composite
Autres caractéristiques du système de gestion de base de données relationnelles (SGBDR)	Aucune	Caractéristiques propres à Esri (annotations de BD, représentations, vérification de la topologie, etc.), compression de la géométrie, jointures interne et gauche et	Jointures interne ou gauche, visualisations, transactions, déclencheurs, prise en charge des visualisations spatiales compliquées,	Jointures interne ou gauche, visualisations, visualisations spatiales, transactions, déclencheurs, compression de la géométrie, colonnes de	Jointures interne, gauche, droite, externe, visualisations, visualisations spatiales, transactions, déclencheurs, requêtes préparées, compression de

visualisations spatiales au moyen de tableaux de requêtes	SQL spatial pas pris en charge par la géométrie d'origine*	retrait de SQL spatial pas prises en charge	la géométrie, SQL spatial, nombreuses autres dont un modèle client-serveur
SQL spatial pas pris en charge naturellement*			

M = million, Go = gigaoctet, To = téraoctet

* Peut se faire avec des outils d'OGR (p. ex., ogrinfo -dialect sqlite -sql "<sql statements and layername>" <dbname.gdb>)

** Possible par une requête de représentation de couche GeoPackage virtuelle au moyen de SpatialLite ou d'outils d'OGR

3. Certains points à noter sur les formats d'ordinateur de bureau du Tableau 2 et commentaires connexes :

- a. GeoPackage et SpatialLite sont les formats les plus facilement transportés.
- b. File Geodatabase, GeoPackage et SpatialLite peuvent chacun stocker de très grands jeux de données. La limite de taille de Shapefile pourrait poser problème pour certaines sorties de géotraitement, classifications de trame vectorisées, courbes à haute résolution, etc. File Geodatabase pourrait présenter d'autres optimisations et semble beaucoup plus rapide pour certaines tâches de géotraitement au sein du milieu de traitement d'Esri.
- c. Les fichiers Shapefile sont très restreints sur le plan de la longueur du nom pour la caractéristique comme telle et le nom de ses attributs, ce qui pourrait occasionner un grand problème avec les jeux de données possédant de nombreux attributs. En somme, SpatialLite ne présente pas de restriction vis-à-vis du nom des tableaux et champs, ce qui pourrait être utile lorsque du codage de texte non standard ou de longs noms descriptifs sont nécessaires.
- d. Les types de géométrie de Shapefile sont très simples, ce qui peut constituer un problème selon l'objectif. File Geodatabase et GeoPackage peuvent stocker de vraies courbes paramétriques, tandis que c'est impossible avec SpatialLite et Shapefile. SpatialLite peut contenir de nombreuses colonnes géométriques.
- e. Aucun des formats d'ordinateur de bureau énumérés dans le Tableau 2 ne convient bien à une utilisation concurrente. L'accès à Shapefile sera refusé si un autre utilisateur consulte le même fichier. Les formats autres que pour ordinateur de bureau permettent des lectures concurrentes, mais présentent des restrictions ou particularités lorsque la lecture et l'écriture se déroulent en même temps. Aucun d'entre eux ne prend en charge les écritures concurrentes sur la même couche (c.-à-d., verrouillage au niveau de la ligne).

Partie C – Conseils pour choisir une solution de base de données géospatiales

À mesure que vous en apprendrez davantage sur la gestion des données géospatiales et créez une IDS plus élaborée, vous devrez probablement perfectionner la solution de base de données géospatiales que vous utilisez. Pour de nombreux organismes, maintenir une solution organisée de gestion de données fondée sur les fichiers est adéquat, même lorsque les fichiers sont enregistrés en stockage sur un réseau partagé. Cependant, à mesure que le nombre d'utilisateurs augmente ou lorsque vous commencez à

élaborer d'autres [applications](#) (p. ex., collecte de données mobiles, WebGIS), il faudra perfectionner la solution de base de données. Voici certains conseils simples pour choisir une solution :

- Si vous échangez des données simples avec des systèmes patrimoniaux, veuillez utiliser Shapefile;
- Si vous travaillez uniquement au sein de l'écosystème Esri, veuillez utiliser File Geodatabase;
- Si une portabilité maximale est importante ou la base de données doit collaborer avec un éventail d'architectures d'ordinateur ou d'appareils portatifs, veuillez utiliser GeoPackage;
- Si des fonctions de SQL spatial sont importantes ou de nombreux champs de géométrie sont nécessaires dans un environnement bureautique, veuillez utiliser Spatialite;
- Si de nombreuses lectures concurrentes à utilisateurs multiples ou une modification à utilisateurs multiples sont nécessaires ou si vous avez besoin de caractéristiques perfectionnées de gestion de base de données, veuillez considérer la solution de SGBD d'entreprise, ce qui pourrait mettre en place des géométries d'Esri par le biais du Spatial Database Engine (SDE) ou des géométries de l'OGC (p. ex., par l'entremise de PostgreSQL ou PostGIS), selon vos besoins;
- Les limites de coûts pourraient nécessiter le choix d'une option gratuite.

Ressources

- Voir « empty GeoPackage template » sous Creating a GeoPackage : <http://www.geopackage.org/guidance/getting-started.html>
- Simple Features Library d'OGR : <https://trac.osgeo.org/gdal/wiki/FAQ>

Cette page est volontairement vierge pour l'impression.



4.0 RECETTES DE NORMES

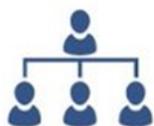
Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

4.1 NORMES : FAIRE EN SORTE QU'ON PUISSE DÉCOUVRIR VOS DONNÉES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à permettre aux personnes avec qui vous souhaitez partager des jeux de données de découvrir les données que vous voulez rendre accessibles. On trouve les définitions des termes principaux utilisés dans cette recette à la partie Glossaire.

Ce dont vous aurez besoin



icône d'engagement

- Une décision organisationnelle visant à rendre des jeux de données internes particuliers accessibles aux utilisateurs externes.
- Un inventaire des jeux de données à rendre accessible.



icône de matériel

- Un [ordinateur de bureau approprié pour exécuter le logiciel de SIG](#) et des outils de création de métadonnées.
- Un serveur Web pouvant exécuter des [outils de catalogage](#), y compris fournir des extrémités Web aux fins de mise à jour et de recherche, et ce, afin de rendre les métadonnées accessibles sur Internet.
- Une connexion [Internet haute vitesse](#) et une [largeur de bande](#) pour téléverser des métadonnées dans un [catalogue](#).



icône de connaissance

- Un membre du personnel qui a les connaissances requises pour créer des enregistrements de [métadonnées](#) ou qui peut acquérir ces connaissances (c.-à-d., avec des [compétences intermédiaires en SIG](#)).

Toile de fond

Dans le but de permettre à des sources, services, [applications](#) et systèmes de [données géospatiales](#) différents de fonctionner ensemble sur Internet, les experts ont élaboré des [normes](#) techniques et en matière de données. Les normes pour l'interopérabilité géospatiale fournissent des modèles uniformes et interopérables pour créer, reproduire, actualiser et entretenir l'information et les services géospatiaux. Pour faire en sorte qu'on puisse découvrir vos données, vous utiliserez une norme de métadonnées telle que le [profil nord-américain de la norme ISO 19115 – Information géographique – Métadonnées](#). Un enregistrement de métadonnées est un dossier d'information qui contient les caractéristiques fondamentales d'une ressource d'information ou de données géospatiales. Les avantages de l'utilisation d'une norme de métadonnées comprennent la capacité à utiliser des outils pouvant faciliter la création et l'actualisation de métadonnées conformes à la norme, ainsi que la capacité à vérifier automatiquement un cas de métadonnées aux fins de conformité à la norme. Un autre avantage est la clarté vis-à-vis des exigences en matière de métadonnées et du contenu des métadonnées au sein de votre organisme, ou entre les organismes qui partagent des données géospatiales.

Afin que les utilisateurs externes puissent découvrir les jeux de données que vous avez rendus accessibles et en évaluer l'utilité pour leurs applications, ils doivent avoir accès à vos métadonnées, ce qu'on fait au moyen d'un service de catalogue. Les normes d'un service de catalogue épaulent la capacité à publier et rechercher des collectes de métadonnées pour les données, les services et les objets d'information connexes. Les métadonnées seront découvertes par vos utilisateurs grâce à un service Web tel que le [Service de catalogue Web \(CSW\)](#), qui désignera votre organisme comme étant l'organe responsable pour chaque jeu de données et contiennent de l'information sur la façon d'accéder à vos données. Il existe plusieurs outils logiciels de métadonnées, tels que [GeoNetworks](#) et [CKAN](#).

Voici des éléments communs compris dans les enregistrements de métadonnées :

- *Données d'identification* : information qui permet d'identifier et de distinguer de manière unique les jeux de données géospatiales des autres jeux de données (p. ex., nom du jeu de données, mots-clés, description sommaire et étendues géographiques), ainsi que de prêter main-forte au catalogage des jeux de données géospatiales.
- *Information sur la [qualité des données](#)* : information pouvant comprendre l'exhaustivité du jeu de données, les processus utilisés pour le créer et l'actualiser, ainsi que la quantité de validation ou de vérification réalisée avec le jeu de données.
- *Information sur la [représentation des données spatiales](#)* : information pouvant comprendre la précision et l'exactitude de la géométrie vectorielle ou la résolution de [données de trame](#).
- *Information sur les données ([d'attributs](#) ou [tabulaires](#)) non spatiales* : information sur les données d'attributs associées aux caractéristiques des données géospatiales en format [vectoriel](#) ou les données d'attributs associées aux cellules de données géospatiales en format de trame, ce qui pourrait comprendre la signification des noms d'attributs, les valeurs valides, le domaine ou la gamme des valeurs d'attributs, ainsi que la méthode utilisée pour recueillir et actualiser les valeurs d'attributs.
- *Information de distribution* : information pouvant servir à régir la distribution du jeu de données géospatiales, y compris l'identité de l'organisme qui crée et actualise le jeu de données, ainsi que la date à laquelle le jeu de données a été publié ou rendu accessible au public.

Bien qu'il y ait un coût initial associé à la production et la consignation d'information sur les données (c.-à-d., création de métadonnées), il est inférieur aux coûts potentiels de la production de données en double. Les coûts associés au fait de ne pas créer de métadonnées comprennent la perte possible d'information sur les données en raison d'un changement de personnel, la redondance des données, les conflits avec les données, la responsabilité, la mauvaise utilisation et, plus important encore, les décisions fondées sur des données mal consignées. Lorsqu'il manque des renseignements essentiels ou qu'ils ne sont pas consignés de manière adéquate, la valeur des données pour autrui est grandement réduite. Le manque de confiance envers l'information peut ternir les résultats de toute analyse ultérieure des données. Les métadonnées bien écrites permettent d'éviter la confusion et l'incertitude.

Recette

1. Déterminer la ou les personnes les mieux qualifiées pour être responsables de la création et de l'actualisation des métadonnées. Les conditions préalables communes pour cette tâche comprennent la connaissance et la compréhension des points suivants :
 - La définition d'un SIG et ce qu'il peut accomplir;
 - La manière de recueillir et de créer les données de SIG;
 - La manière d'organiser les données de SIG dans des jeux de données géospatiales;
 - Les différences entre les deux types fondamentaux de données de SIG – de trame et vectorielles.
2. Rechercher les outils accessibles pour créer des métadonnées et choisir l'outil de métadonnées qui correspond le mieux aux besoins de votre organisme. Dans la partie [Ressources](#) ci-dessous, on trouve plusieurs sources d'information sur les outils de création de métadonnées.
3. Télécharger et installer l'outil de métadonnées choisi et apprendre le processus de mise en œuvre.
4. Créer des enregistrements de métadonnées pour les jeux de données géospatiales de votre organisme. En général, les outils donnent des directives sur la manière de créer et de gérer des métadonnées (voir, par exemple, les directives visant à créer des métadonnées pour le profil nord-américain du logiciel ArcGIS Pro d'Esri cité en référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous).
5. Rechercher les outils accessibles pour cataloguer vos métadonnées afin qu'on puisse les découvrir et choisir l'outil de catalogue qui correspond le mieux aux besoins de votre organisme. Dans la partie [Ressources](#) ci-dessous, on trouve une référence au populaire outil de création de catalogue PYCSW.
6. Télécharger et installer l'outil de catalogue choisi et apprendre le processus de mise en œuvre. Certains outils intègrent les fonctions à la fois de métadonnées et de catalogage (voir, par exemple, les directives visant à utiliser l'outil de source ouverte GeoNetwork dans le guide de l'utilisateur cité en référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous).
7. Publier vos métadonnées dans le catalogue. Comme exemple de directive détaillée sur la façon à laquelle publier des métadonnées dans un service de catalogue, voir l'atelier sur PYCSW cité en référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous.

Exemple

Le Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT) du Canada a publié le [Guide du gouvernement ouvert](#) à l'intention des personnes qui souhaitent en apprendre davantage sur les processus du GC en matière de gouvernement ouvert ([SCT 2018](#)). Le *Guide* encadre les approches homogènes envers la mise en œuvre de pratiques d'information et de données ouvertes à l'échelle du gouvernement. Le processus décrit dans le *Guide* visant à rendre les données du GC accessibles comprend les étapes suivantes :

1. *Déterminer les données à diffuser* – toutes les ressources en données à valeur opérationnelle détenues par les ministères du GC doivent être ouvertes par défaut et diffusées sous forme de données ouvertes.

2. *Établir la priorité des données aux fins de diffusion* – on fournit une boîte à outils de priorisation pour aider les utilisateurs à évaluer les priorités en fonction des critères suivants :
 - a. La valeur et l'importance pour le public, en considérant le service au public, le potentiel de réutilisation, la transparence du gouvernement, les priorités internationales, etc.;
 - b. La préparation à la diffusion, en considérant la qualité des données, la fiabilité et la facilité de diffusion;
 - c. La coût de la diffusion, en considérant les formats des données, la fréquence des mises à jour, le fonctionnement, l'entretien, etc.;
 - d. Le risque de la diffusion, en considérant les exigences législatives et les considérations en matière de confidentialité et de sécurité.
3. *Déterminer les données qu'il ne faut pas diffuser* – déterminer les restrictions concernant la diffusion des données en raison de préoccupations sur les sujets suivants :
 - a. La confidentialité, en considérant les renseignements personnels sur une personne qu'on ne peut pas dépersonnaliser (la « dépersonnalisation » est un processus qui supprime des caractéristiques des données qui permettraient d'associer ces données à une personne);
 - b. La sécurité, en considérant les données qui donnent de l'information sur la vulnérabilité des personnes ou organismes ciblés;
 - c. Les limitations juridiques et contractuelles, en considérant les ententes d'échange de données, les licences commerciales de données, etc.;
 - d. La confidentialité, en considérant les données pouvant compromettre la capacité du gouvernement à prendre des décisions (p. ex., décisions judiciaires, décisions budgétaires et politiques, etc.).
4. *Élaborer un plan de diffusion des données* – élaborer des descriptions claires des données diffusées sous chacune des catégories de données indiquées. Veiller à ce que les nouvelles données visées par chaque plan de diffusion soient accessibles et que tout ce qui est périmé soit remplacé ou archivé.
5. *Évaluer les données* – évaluer les données pour veiller à qu'on puisse les diffuser, avec la participation des principaux intervenants (p. ex., dirigeants principaux de l'information, propriétaires fonctionnels, coordonnateur ministériel du gouvernement ouvert, services des technologies de l'information, services juridiques, etc.).
6. *Préparer les données* – les exigences suivantes doivent être respectées pour réussir l'enregistrement des données ouvertes au moyen du Registre du gouvernement ouvert :
 - a. Des métadonnées conçues en fonction du [profil d'application de métadonnées du gouvernement ouvert](#);
 - b. Un accès en ligne à un ou plusieurs fichiers de données dans un ou plusieurs formats ouverts et accessibles;
 - c. Un lien direct vers les données sur le Web;

- d. Un dictionnaire de données ou un fichier de spécifications de produit qui contient des définitions d'éléments de données dans le jeu de données;
 - e. Une accessibilité des données par l'entremise du Web conformément à une licence ouverte, en tant que données structurées dans un format ouvert non exclusif.
7. *Obtenir l'approbation de diffuser les données* – les dirigeants principaux de l'information responsables de maximiser la diffusion des données ouvertes du gouvernement du Canada utilisent une « liste de contrôle des diffusions » qui regroupe les exceptions courantes aux diffusions.
 8. *Diffuser les données* – pour ajouter un jeu de données au [Registre du gouvernement ouvert](#), les fournisseurs de données du GC doivent créer un compte en remplissant et remettant un formulaire « Demander un compte », pour ensuite ajouter des enregistrements de données ouvertes au registre.
 9. *Gérer les données* – pour gérer les données diffusées sur Ouvert.Canada.ca, on incite les fournisseurs de données à regrouper des jeux de données semblables et à créer un seul enregistrement de métadonnées dans le Registre du gouvernement ouvert, plutôt que de créer un enregistrement pour chaque ressource individuelle. On recommande également de fournir des renseignements dans la description de l'enregistrement de métadonnées ou en tant que fichier supplémentaire pour expliquer aux utilisateurs les données qui ont été mises à jour ou modifiées.
 10. *Élaborer une stratégie de sensibilisation et de mobilisation* – on incite les fournisseurs de données à élaborer une telle stratégie aux fins suivantes : (1) pour que les utilisateurs soient plus susceptibles d'être au fait des nouvelles ressources, des changements apportés aux approches de collecte et du contexte des jeux de données et des actifs d'information et (2) pour que les conservateurs du contenu aient l'occasion d'apprendre de la collectivité, d'acquérir une nouvelle compréhension de leurs ressources et de prioriser plus efficacement la diffusion des données en réponse aux préférences des utilisateurs.

Le Guide renferme plusieurs annexes qui donnent de précieux renseignements supplémentaires visant à aider les fournisseurs de données du GC dans leurs efforts visant à faire en sorte que leurs actifs de données puissent être découverts et accessibles (p. ex., les lignes directrices sur la sécurité et la confidentialité, des conseils sur l'accessibilité et l'interopérabilité ainsi que la gouvernance, et [le guide de l'utilisateur et l'outil de classification de la confidentialité de Statistique Canada](#)).

En 2017, le SCT a publié le [profil d'application de métadonnées du gouvernement ouvert](#) pour assurer une approche uniforme à l'égard de la description des ressources du gouvernement ouvert en matière de métadonnées. Il contient un jeu complet d'éléments de métadonnées qui permettent une description uniforme des ressources au sein du portail du gouvernement ouvert, et ce, sans égard à leur contenu. Des jeux d'éléments, ou extensions, propres au domaine ont été élaborés pour appuyer une recherche améliorée fondée sur une collecte particulière (données non spatiales, données géospatiales et publications).

On a créé un schéma de métadonnées du gouvernement du Canada, qui renferme un ensemble fondamental des éléments de métadonnées communs à toutes les ressources, ainsi que des extensions de catalogue et de domaine qui aident davantage à décrire la structure et le domaine de l'information. Le schéma a pour but de fournir une approche unique et évolutive envers la gestion des métadonnées afin

d'améliorer la recherche et la découverte, l'interopérabilité et la compréhension de l'information et des données par le public.

La [norme sur les données géospatiales du gouvernement du Canada](#) exige des gestionnaires et spécialistes fonctionnels chargés de créer ou d'utiliser des données géospatiales ou des systèmes qui utilisent des données géospatiales qu'ils appliquent la norme ISO 19115 Information géographique – Métadonnées (ISO 2014). En plus des éléments de métadonnées fondamentaux et d'extensions de catalogue, les ministères/organismes qui produisent, utilisent ou consomment des données géospatiales doivent se servir des éléments de métadonnées obligatoires minimaux supplémentaires.

Ressources

- Outils de création et d'édition de fichiers de métadonnées (ISO 19115-PNA) et de fichiers de catalogue (ISO 19110 et ISO 19110-PNCV) :
<https://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geography/topographic-information/tools-applications/10997>
- Registre ISO Geospatial Metadata Editors :
<https://www.fgdc.gov/iso-metadata-editors-registry/editors>
- Outils logiciels de métadonnées OSGeo :
https://wiki.osgeo.org/wiki/Metadata_software
- Créer des métadonnées NAP :
<https://pro.arcgis.com/fr/pro-app/help/metadata/create-nap-metadata.htm>
- Guide de l'utilisateur GeoNetwork :
<https://geonetwork-opensource.org/manuals/3.6.x/en/user-guide/index.html>
- PYCSW :
<https://pycsw.org/>
- Atelier sur PYCSW :
<https://geopython.github.io/pycsw-workshop/>
- Plateforme géospatiale fédérale (PGF) : <https://www.nrcan.gc.ca/science-donnees/sciences-de-la-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-de-don/les-communaut-es-geospatiales-le/la-plateforme-geospatiale-federale>

4.2 NORMES : FOURNIR L'ACCÈS AUX DONNÉES AU MOYEN DE SERVICES WEB

Ce que vous allez accomplir

Cette recette concerne la préparation et la publication de [données géospatiales](#) en ligne dans l'optique de fournir aux utilisateurs un accès à distance aux données par l'utilisation de services Web spatiaux. Elle aborde les enjeux connexes de [politiques en matière de sensibilité des données et d'accès aux données](#). La recette donne les éléments fondamentaux permettant de planifier la publication de données géospatiales en ligne, y compris les enjeux de présentation et de rendement des données.

Ce dont vous aurez besoin



icône de matériel

- Un [logiciel de SIG](#) de bureau et la capacité logicielle de serveur de SIG Web (p. ex., GeoServer, ArcGIS Online, etc.).



icône d'engagement

- Un engagement de votre organisme à partager certains jeux de données et à choisir les degrés appropriés d'accès et de sécurité.
- Du temps pour produire une symbologie Web de qualité et mettre à l'essai la facilité d'utilisation des cartes.

Toile de fond

Les [services Web](#) spatiaux sont fondés sur les normes et nécessitent un serveur Web et un [logiciel côté serveur](#) qui instaure les [normes](#) appropriées pour un accès à distance aux données. L'[Open Geospatial Consortium](#) (OGC) définit plusieurs normes de service de données ouvertes accessibles au public qui sont adoptées à grande échelle dans les [progiciels commerciaux](#) et les [progiciels ouverts](#). Deux services Web de l'OGC couramment utilisés sont le [service de cartographie Web \(WMS\)](#) et le [service d'entités géographiques Web \(WFS\)](#) – ces services fournissent des données spatiales en tant qu'information de trame déjà rendue (colorée, thématique, étiquetée, etc.) ou que [données vectorielles](#) brutes, respectivement. Vous pouvez également utiliser des protocoles de services Web exclusifs dans le même logiciel. Par exemple, vous pouvez consulter un service de carte ArcGIS au moyen d'ArcMap ou d'un visualisateur compatible avec les services Web d'Esri (p. ex., fondé sur Leaflet ou Dojo).

Vous pouvez consulter les données des services Web directement dans des [applications](#) de cartographie de bureau telles qu'ArcMap ou QGIS. De plus, on peut rendre une application de SIG Web accessible pour que les utilisateurs puissent consulter les données des services Web et interagir avec elles dans leur navigateur Web. Voici certaines interactions potentielles :

- Activer et désactiver les couches;
- Refaire l'ordre des couches et zoomer en fonction de l'étendue des couches;
- Faire une requête sur le plan des données [d'attributs](#) contenues dans les couches ou consulter/exporter les tableaux sous-jacents;

- Les opérations de géotraitement telles que découper et expédier des données (au moyen d'un polygone numérisé par l'utilisateur, les données sont découpées selon l'étendue du polygone et regroupées aux fins de téléchargement par l'utilisateur);
- Modifier les données vectorielles à l'aide d'un [service d'entités géographiques Web](#) (y compris des capacités de modification concurrentes à utilisateurs multiples).

Recette

1. Décider les données géospatiales de votre organisme que vous souhaitez partager, ce qui nécessitera une discussion et une autorisation au sein de votre organisme, dont avec les cadres et peut-être les services juridiques.
2. Examiner les conséquences découlant du fait de publier les données et des [politiques pertinentes en matière de partage de données](#) ou de la [sensibilité des données](#). Confirmer les exigences relatives à la sécurité et les listes d'utilisateurs finaux autorisés. Le cas échéant, confirmer qu'on respecte l'utilisation des données commerciales ou le partage de licences, y compris les limites de l'usage concurrent et la bonne attribution des sources (p. ex., pour les données d'images satellites commerciales). Pour les [services d'entités géographiques Web](#), confirmer si les utilisateurs finaux doivent avoir un accès en écriture aux données.
3. Si les données doivent être modifiées par de multiples utilisateurs, il faut faire migrer les données vers un entrepôt de données d'arrière-plan approprié (p. ex., une [base de données relationnelles spatiales d'entreprise](#)).
4. Pour le service d'entités géographiques Web (WFS) :
 - a. Créer une carte de bureau qui contient les jeux de données d'intérêt.
 - b. Symboliser les [données de trame](#) et vectorielles le cas échéant. Considérer qu'une carte statique aux fins d'impression est différente d'une carte en ligne dynamique. Lorsqu'on publie de nombreuses couches pour un visualisateur de SIG Web, il faut porter attention à l'ordre de dessin des couches, au rendu qui dépend de l'échelle et à l'étiquetage à de nombreuses échelles. L'expérience de l'utilisateur doit être uniforme dans l'ensemble des échelles et emplacements de visualisation. Parvenir à ces résultats équilibrés peut prendre du temps.
 - c. Publier la carte ou les couches de trame en tant que services Web. Pour les grandes données de base de trame, il faut utiliser des tuiles appropriées pour que le rendement des services soit acceptable. Les jeux de tuiles de trame peuvent devenir très volumineux – point à considérer lorsqu'on publie dans un service infonuagique avec des coûts d'hébergement connexes (p. ex., ArcGIS Online).
5. Mettre à l'essai la convivialité, possiblement par consommation dans le logiciel de SIG de bureau. Régler la symbologie, les dépendances à l'échelle, etc., et publier de nouveau au besoin.
6. Considérer les dépendances à l'utilisateur final si le logiciel du visualisateur de SIG Web est déployé. Par exemple, le visualisateur dépend-il des installations exclusives ou binaires, ou a-t-il uniquement

besoin de composants Web facilement accessibles tels que Javascript? Le visualisateur est-il limité à un logiciel particulier de navigateur Web?

7. Le cas échéant, héberger un visualisateur de SIG Web en ajoutant les services Web appropriés. Régler l'étendue initiale, les outils accessibles et d'autres composants de l'interface utilisateur tels qu'une liste des légendes et couches.
8. Le cas échéant, remplir les métadonnées et publier un service de découverte de métadonnées (p. ex., [Service de catalogue Web](#) (CSW) de l'OGC) avec les couches sous-jacentes, ce qui [facilitera la découverte de données](#), surtout si l'on publie de très grandes collectes.
9. Considérer former un groupe d'essai avec utilisateurs finaux pour évaluer l'utilité et la convivialité des services Web ou du visualisateur de SIG Web. Apporter des corrections lorsque c'est nécessaire.

Exemple

GeoDiscover Alberta est un entrepôt de données spatiales interministériel administré par le gouvernement provincial. Il procure aux citoyens et entreprises de l'Alberta des données spatiales organisées qui font autorité en appui au processus décisionnel et à la compréhension des enjeux provinciaux. Il respecte les initiatives de [données ouvertes](#) à dessein, en mettant en œuvre des concepts d'IDS et en contribuant à l'ICDG fédérale. Une grande partie du contenu de l'entrepôt de données est également explorable par le biais du [visualisateur en ligne](#) de GeoDiscover, qu'on peut télécharger, ou en tant que services Web spatiaux.

L'Alberta a déployé d'importants efforts pour gérer ses écosystèmes de terres humides par la cartographie et la caractérisation. Par le passé, de nombreux systèmes de classification des terres humides ont été utilisés dans différentes parties de la province. L'Alberta Merged Wetlands Inventory est un regroupement de plusieurs jeux de données provinciaux sur les terres humides qui respecte les catégories du système de classification des terres humides du Canada (SCTHC). De plus, l'Alberta possède une stratégie de collecte de données conforme au nouveau système provincial de classification des terres humides de l'Alberta, ce qui devrait donner un produit qui finira par remplacer l'inventaire combiné.

L'inventaire combiné donne de l'information sur les cinq catégories de terres humides du SCTHC de 1998 à 2015. Les [métadonnées](#) complètes décrivent les diverses classifications du produit combiné, les sources d'images utilisées pour produire les classifications et les lacunes sur le plan des données avec la couverture. GeoDiscover Alberta a rendu les données accessibles à la fois comme un service de cartographie d'Esri et un WMS et, de plus, par le biais de son [géoportail](#) Web en ligne. La couche de la catégorie d'inventaire présente une dépendance à l'échelle pour ne pas dessiner au-delà d'une échelle d'environ 1:50 000. Elle est symbolisée d'avance et on peut y faire une requête avec un outil d'identification. Les services Web du gouvernement sont souvent fournis ainsi.

Ressources

- [Service de catalogue Web](https://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/normes-politiques/8911) (CSW) pour l'ICDG :
<https://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/normes-politiques/8911>
- Métadonnées combinées des terres humides de l'Alberta :
<https://geodiscover.alberta.ca/geoportal/catalog/search/resource/details.page?uuid=%7BA73F5AE1-4677-4731-B3F6-700743A96C97%7D>
- Voir les liens de visualisateur sur le portail de GeoDiscover Alberta :
<https://geodiscover.alberta.ca/geoportal/catalog/main/home.page>



5.0 RECETTES DE TECHNOLOGIE

Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

5.1 TECHNOLOGIE : TROUSSES DE DÉMARRAGE DE L'ICDG

Ce que vous allez accomplir

Cette recette présente les trousse de démarrage de l'ICDG, conçues pour aider les utilisateurs de l'ICDG tant nouveaux que débutants à démarrer rapidement et à commencer à tirer de la valeur des jeux de données géospatiales accessibles par le biais de l'ICDG au moyen de logiciels de SIG ouverts et commerciaux (QGIS ou ArcGIS).

Ce dont vous aurez besoin



icône de matériel

- Un [ordinateur adapté pour exécuter le logiciel de SIG](#) ou une décision organisationnelle visant à en acquérir un. (E) [_Glossaire](#)
- Une [connexion Internet haute vitesse](#) et une [largeur de bande](#) pour télécharger de grands jeux de données. (E) [_Glossaire](#)



icône de compétences

- Un membre du personnel avec des compétences de base en SIG ou une décision d'embaucher une personne qui les possède.

Toile de fond

Ressources naturelles Canada a commandé une EBU pour permettre à l'ICDG de miser sur les travaux antérieurs et comprendre les exigences actuelles des utilisateurs canadiens de l'ICDG, y compris les utilisateurs et fournisseurs de données, en accordant une attention particulière aux exigences des organismes autochtones (Hatfield Consultants 2019). En réaction aux conclusions de l'évaluation, on a établi le concept des trousse de démarrage de l'ICDG pour démarrer rapidement et commencer à tirer de la valeur des jeux de données géospatiales accessibles par l'entremise de l'ICDG. Voici ce que les trousse de démarrage comprennent :

- Un jeu organisé de données géospatiales thématiques et cadres ouvertes existantes.
- Des ensembles de données formatés de manière à être ouverts avec facilité dans les applications de SIG de bureau (ArcGIS et QGIS).
- Des conseils techniques sur l'utilisation de la trousse de démarrage, y compris comment accéder aux jeux de données liés au moyen des services Web spatiaux et les télécharger dans un ordinateur/serveur local.

L'organisation du contenu et des jeux de données aborde le défi courant affronté par les nouveaux utilisateurs concernant à quels jeux de données accéder et lesquels utiliser pour démarrer avec le SIG et l'ICDG. Comme on le constate à la figure 1, le portail du Gouvernement ouvert possède plus de 71 000 jeux de données sous le thème « Nature et environnement ». Ce grand nombre de jeux de données se veut un obstacle aux utilisateurs débutants lorsque vient le temps de décider quels sont les jeux de données qu'ils doivent utiliser.

Dans le contexte de l'ICDG, les données des trousse de démarrage proviennent surtout de fournisseurs fédéraux et provinciaux, comme le gouvernement ouvert du Canada et des organismes provinciaux/territoriaux qui font partie du Conseil canadien de géomatique. Pour profiter des avantages de l'ICDG, lorsqu'on intègre des jeux de données possibles aux trousse de démarrage à l'aide de services Web spatiaux (p. ex., WMS ou WFS), il faut limiter la taille de l'ensemble de données et veiller à ce que les utilisateurs aient toujours accès aux données les plus récentes fournies par le fournisseur. Pour les trousse de démarrage ArcGIS et QGIS, pour plusieurs couches on utilise la dépendance à l'échelle pour que les jeux de données détaillés apparaissent seulement lorsque l'utilisateur fait un zoom dans la carte à une certaine échelle dans certains cas.

Pour mettre à l'essai le concept de trousse de démarrage de l'ICDG, on a créé quatre trousse, qu'on a organisées en quatre domaines ou catégories : Colombie-Britannique, Territoires du Nord-Ouest, Changement climatique et Ressources hydriques.

Pour la C.-B. et les T.N.-O., les jeux de données de base sont regroupés de manière thématique de la façon suivante :

- Limites administratives;
- Hydrologie;
- Zones protégées;
- Couverture du sol/utilisation des terres;
- Activités minières;
- Élévation;
- Imagerie de base.
- Zones habitées;
- Premières Nations/Inuits;
- Foresterie;
- Faune;
- Hydrocarbures;
- Infrastructure;

Pour le changement climatique et les ressources hydriques, les jeux de données de base sont regroupés de manière thématique de la façon suivante :

- Limites administratives;
- Zones habitées;
- Infrastructure;
- Habitat essentiel;
- Événements naturels;
- Élévation et relief ombré;
- Imagerie de base.
- Hydrologie de base.

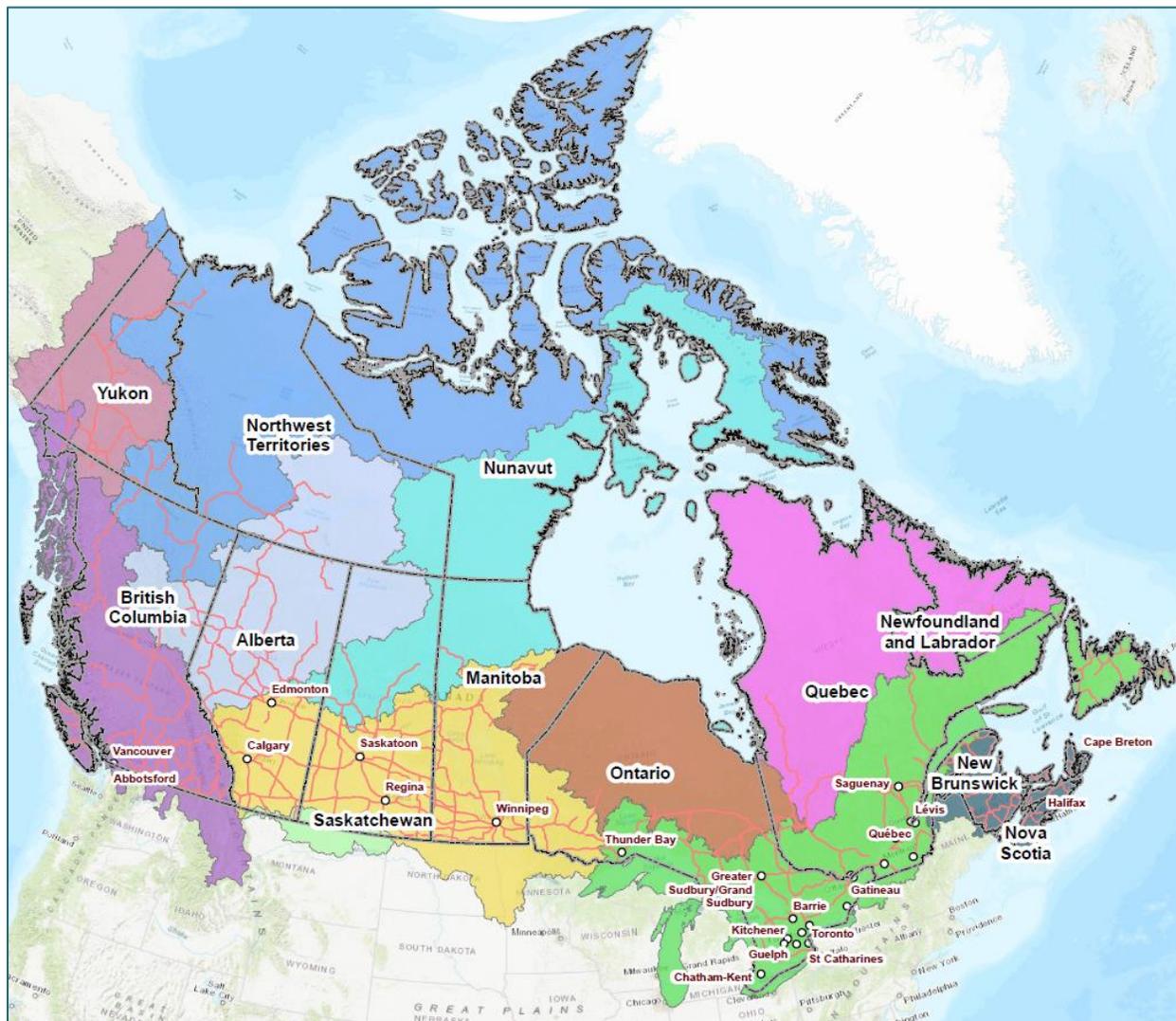
D'autres jeux de données choisis axés sur les thèmes des ressources hydriques et du changement climatique sont également compilés et inclus. Voici des exemples de jeux de données :

- Eaux souterraines (p. ex., vulnérabilité des aquifères) :
- Milieu maritime (p. ex., classification du littoral);
- Neige et glace (p. ex., pergélisol)
- Eaux de surface (p. ex., Réseau hydrographique national);
- Qualité de l'eau (p. ex., Réseau canadien de biosurveillance aquatique – RCBA)

- Données climatiques canadiennes ajustées et homogénéisées (DCCAH);
- Données PRISM pour la C.-B. (p. ex., précipitation, température maximale et minimale);
- Atlas climatique du Canada;
- Courants de l'Océan Arctique;
- Distribution spatiale du thermokarst des flancs des collines;
- Indicateur agro-environnemental – IAE (p. ex., qualité de l'air, budget des GES, etc.);
- Service météorologique du Canada (p. ex., services web géospatiaux 2.8.0);
- Normales climatiques de 1981 à 2010;
- AdaptWest Climate Adaptation Data.

Chaque trousse de démarrage est un début et il ne faut pas la considérer comme étant une compilation complète de données géospatiales. Elle a pour but d'encourager les utilisateurs à rechercher et obtenir d'autres jeux de données selon les besoins (elle est soutenue en utilisant d'autres recettes du présent livre de cuisine de l'ICDG). La Figure 2 contient une capture d'écran de la trousse de démarrage des ressources hydriques.

Figure 2 Capture d'écran de la trousse de démarrage des ressources hydriques qui indique les grands bassins fluviaux du Canada.



Cette image n'est pas disponible en français.

Recette

Pour les utilisateurs avec un accès à ArcGIS d'ESRI :

Des ensembles cartographiques (.mpk) permettent de partager les documents cartographiques et les couches de données indiquées dans ces documents, en regroupant cette information en un seul fichier portatif pratique. Les trousse de démarrage pour ensembles cartographiques ont été créées avec ArcGIS 10.5 d'ESRI. Pour ouvrir, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Lancer ArcMap;
2. Glisser et déplacer le fichier d'ensemble cartographique (.mpk) dans la table des matières.
OU
3. Lancer ArcMap;

4. Appuyer sur CTRL + F pour rechercher;
5. Rechercher et ouvrir l'outil « Extract Package (Data Management) ».
6. Utiliser l'ensemble cartographique (.mpk) comme entrée pour l'outil;
7. Naviguer jusqu'au dossier où l'on a extrait l'ensemble cartographique et ouvrir le fichier ArcMap Document (.mxd) dans le dossier « v105 ».

Pour les utilisateurs avec un accès à QGIS :

Quantum GIS (QGIS) est une application de SIG de bureau de source ouverte et gratuite multiplateforme qui procure des capacités de visualisation, de modification et d'analyse de données. Pour partager des documents cartographiques au moyen de ce populaire ensemble de source ouverte, on utilise le format Quantum GIS Compressed Project (.qgz) et le format de contenant unifié GeoPackage (.gpkg). GeoPackage est un format de données ouvert, non exclusif, fondé sur les normes et adapté à toutes les plateformes visant à stocker des jeux de données spatiales. Les trousseaux de démarrage compatibles avec QGIS ont été créés avec la version 3.4.1-Madeira de QGIS. Pour ouvrir, veuillez suivre les étapes suivantes :

1. Extraire le contenu du fichier comprimé (.zip) dans un dossier sur notre ordinateur local;
2. Double cliquer sur le fichier QGIS Project (.qgz) pour ouvrir l'ensemble de données.
OU
3. Glisser et déplacer le fichier QGIS Project (.qgz) dans la table des matières de votre application QGIS.
4. Si des sources de données ne sont pas liées (p. ex., « Handle Bad Layers »), cliquer sur « Browse » et naviguer jusqu'au fichier GeoPackage (.gpkg) compris dans le dossier comprimé pour chaque source brisée. Enregistrer le fichier QGIS Project pour que les chemins des sources restent liés.

Remarque : Vu que le document cartographique compte sur des liens vers GeoPackage, veuillez ne pas renommer les fichiers fournis dans les trousseaux de démarrage.

5.2 TECHNOLOGIE : COMMENT CHOISIR UNE SOLUTION LOGICIELLE DE SIG

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à comprendre les considérations et le processus permettant de choisir un [logiciel de SIG](#) pouvant soutenir l'élaboration d'un SIG par votre organisme.

Ce dont vous aurez besoin



- Une [évaluation des besoins de l'utilisateur](#) qui consigne la manière dont votre organisme interagit à l'heure actuelle avec les [données géospatiales](#) et les besoins pouvant être mieux comblés en améliorant la capacité de SIG interne. (O) [1 PLANIFICATION : AMÉLIORATION Glossaire](#)
- Du financement à long terme déterminé pour appuyer le poste et la formation nécessaire visant à perfectionner les compétences du membre du personnel. (O)
- Une décision organisationnelle visant à acquérir un logiciel de SIG. (O)



- Un [ordinateur adapté pour exécuter le logiciel de SIG](#) ou une décision organisationnelle visant à en acquérir un. (E) [Glossaire](#)
- Une connexion [Internet haute vitesse](#) et une [largeur de bande](#) pour télécharger de grands jeux de données. (E) [Glossaire](#)



- Un membre du personnel avec des compétences de base ou des [compétences intermédiaires en SIG](#) ou une décision d'embaucher une personne qui les possède. [Glossaire](#)

Toile de fond

Les organismes qui souhaitent créer une IDS ont plusieurs options de logiciel de SIG. En général, le logiciel peut être classé en tant qu'ouvert, qui est accessible sans frais, ou en tant que [logiciel commercial](#) (exclusif), qui est accessible selon un éventail de coûts.

Dans le passé, en général, il était vrai que le logiciel commercial prenait en charge des fonctions et capacités plus poussées qui n'étaient pas accessibles avec le logiciel ouvert. Le logiciel ouvert a mûri et s'est développé et on peut maintenant exécuter bon nombre de fonctions de SIG. Tandis que la fonctionnalité qui prend en large les organismes très vastes et complexes qui partagent des données à de nombreux emplacements reste plus fiable avec le logiciel commercial, les fonctions de traitement et d'analyse sont très souvent comparables. Dans le même ordre d'idées, auparavant, le logiciel ouvert ne prenait pas toujours en charge plusieurs [formats](#) et [normes de données](#), compliquant parfois le partage de

données entre les organismes qui utilisent un logiciel ouvert et exclusif. Ce n'est plus le cas et le logiciel ouvert est souvent le plus perfectionné pour prendre en charge les formats de données.

Peu importe le logiciel de SIG, on peut prévoir des problèmes lors de l'utilisation de certaines des fonctions les plus complexes, soit à la suite de particularités du logiciel ou d'une mauvaise compréhension de la façon d'utiliser les fonctions. Dans un tel cas, les utilisateurs d'un logiciel commercial pourraient être en mesure de se fier sur des services de soutien technique spécialisés pour régler les problèmes (parfois pour un coût). Les personnes qui utilisent un logiciel ouvert comptent souvent sur un groupe volontaire d'autres utilisateurs, des discussions et des solutions consignées dans un forum en ligne; ou encore, les personnes qui comptent sur des solutions de SIG ouvertes pourraient devoir trouver et payer un expert en logiciel ouvert pour régler le problème. Cependant, un soutien technique payé ne garantit pas qu'on sera en mesure de régler un problème de logiciel inhabituel.

Le logiciel commercial est plus sophistiqué que le logiciel ouvert pour ce qui est de fournir des ensembles clés en main de fonctions propres aux besoins organisationnels. Par exemple, une municipalité peut acheter un progiciel de fonctions préconçues pour procéder à la planification et l'analyse de trafic, soit du fabricant du logiciel ou d'un spécialiste indépendant ayant conçu les fonctions. Les fournisseurs de logiciels commerciaux possèdent également des ressources spécialisées visant à intégrer de façon plus transparente des appareils mobiles qui utilisent un système de localisation GPS ou une collecte de données de drone.

La décision à savoir quel logiciel de SIG utiliser doit se fonder sur un vaste ensemble de critères et non pas simplement une évaluation rapide des fonctionnalités et coûts du logiciel. Voici ce que comprennent les considérations :

- L'expérience et la formation des personnes qui utiliseront le logiciel ou, si l'on prévoit embaucher des employés, le nombre de personnes au sein du marché de l'emploi qui possèdent cette expérience;
- Le logiciel utilisé par les pairs. D'autres organismes avec lesquels vous travaillez pourraient être en mesure de fournir de l'aide et de l'encadrement grâce à leur propre expérience et leurs propres connaissances;
- Le logiciel utilisé par des fournisseurs de services de [géomatique](#) externes qui travaillent pour votre organisme;
- S'il est intéressant de combler les besoins de votre organisme à l'aide de fonctions personnalisées préconçues fournies par un fournisseur commercial;
- Les utilisations envisagées ou possibles à long terme avec le logiciel et si le logiciel sera adapté à la croissance de votre organisme.

Recette

1. Examiner l'[évaluation des besoins de l'utilisateur](#) pour produire une liste des tâches et des fonctions logicielles nécessaires pour les réaliser. Voici ce que comprennent les considérations :
 - Votre évaluation des besoins de l'utilisateur doit consigner les fonctions que votre organisme entreprend et indiquer les tâches que le logiciel de SIG peut prendre en charge. Il faut les compiler et les réviser pour établir des listes de fonctions logicielles qu'il faut utiliser. Un membre du

personnel possédant des compétences en SIG ou un expert de l'extérieur doit participer à cette tâche.

- Il ne faut pas oublier de considérer les facteurs pouvant influencer le nombre de licences logicielles dont vous aurez besoin. Par exemple, si votre liste de tâches comprend utiliser le logiciel loin du bureau ou recueillir des données avec des appareils mobiles, votre liste doit traduire ce besoin.
 - Il faut inclure dans la liste les fonctions possibles que le logiciel pourrait prendre en charge à long terme si votre organisme choisit de les ajouter plus tard. Bien qu'il ne s'agisse pas de facteurs déterminants essentiels, il convient de les considérer et de voir si le logiciel choisi pourrait les prendre en charge. Il faut les indiquer dans la liste en tant que considérations à venir.
2. Communiquer avec vos organismes pairs et leur demander quel est le logiciel qu'ils utilisent, à quel point ils en sont satisfaits et les problèmes qui sont survenus :
- Vos organismes pairs peuvent constituer une précieuse ressource de commentaires sur les expériences pratiques avec le logiciel et les considérations pouvant ne pas faire partie de votre évaluation des besoins de l'utilisateur, peu importe avec quel soin elle a été réalisée.
 - Par exemple, deux logiciels pourraient énumérer les fonctions dont vous avez besoin, mais un pair avec de l'expérience peut vous dire qu'il faut utiliser l'un des deux avec soin pour qu'il fonctionne avec de grands jeux de données ou que l'autre nécessite plusieurs étapes complexes pour effectuer une tâche, tandis qu'avec un autre logiciel, la tâche est simple.
 - Vos pairs peuvent former une communauté de pratique pouvant fournir un soutien informel au personnel qui utilise le SIG. Savoir quel logiciel vos pairs utilisent pourrait s'avérer inestimable à votre prise de décision.
 - S'ils sont disposés à le faire et qu'ainsi, on ne divulgue pas d'information qu'il ne faut pas partager, vous pouvez fournir votre liste de tâches et de fonctions à vos pairs et les inviter à partager leurs commentaires.
3. Communiquer avec les fournisseurs de services de géomatique que votre organisme a utilisés et leur demander le logiciel qu'ils utilisent, les formats de données utilisés pour stocker les données de votre organisme et s'il peut fournir de l'aide et de la formation. Voici ce que comprennent les considérations :
- Si votre organisme comptait sur des fournisseurs de services de géomatique de l'extérieur, acheter un logiciel compatible avec leur logiciel aidera à maintenir la compatibilité avec les données et l'information qu'ils ont produites pour vous et pourraient produire pour vous à l'avenir. Connaître le logiciel que vos pairs utilisent doit être pris en compte lorsque vous prenez votre décision.
 - S'ils sont disposés à le faire et qu'ainsi, on ne divulgue pas d'information qu'il ne faut pas partager, vous pouvez fournir votre liste de tâches et de fonctions à vos fournisseurs de services de géomatique et les inviter à partager leurs commentaires.
4. Parler avec vos employés possédant des compétences ou antécédents de SIG de leur expérience avec un logiciel de SIG et de leurs besoins en formation prévus en appui aux tâches indiquées dans l'évaluation des besoins de l'utilisateur. Même si votre organisme planifie embaucher de nouveaux employés pour exécuter le logiciel de SIG, savoir que d'autres personnes au sein de l'organisme possèdent des antécédents avec un logiciel particulier constitue une considération, puisque procéder

ainsi pourrait les aider à comprendre les capacités du logiciel, ainsi que les défis associés à son utilisation.

5. Pour le logiciel commercial, il faut demander une soumission pour le logiciel doté des fonctions que vous avez désignées au cours des étapes antérieures. Voici ce que comprennent les considérations :
 - Prendre soin de préciser le nombre de personnes qui utiliseront le logiciel. Les modèles opérationnels des licences logicielles changent et passent à des utilisateurs nommés et des modèles d'abonnement par lesquels il faut payer des frais annuels. Parfois, les licences sont attribuées à un seul ordinateur ou installées sur un serveur, ce qui permet à tout le monde d'utiliser le logiciel, mais un seul utilisateur à la fois. Les licences logicielles pour les logiciels de collecte de données mobiles peuvent être tarifées séparément.
 - Le logiciel de SIG peut également être vendu contre des frais de licence initiaux, mais des frais d'entretien annuels sont facturés par la suite pour du soutien technique et des mises à jour logicielles. Il faut s'assurer de le considérer lorsque vous prenez votre décision. Plusieurs progiciels commerciaux populaires sont résumés dans le guide d'introduction de l'ICDG. [_Glossaire](#)
6. Déterminer le logiciel ouvert doté des fonctions que vous avez énumérées lors des étapes antérieures. Voici ce que comprennent les considérations :
 - Votre communication avec vos pairs organismes et fournisseurs de services de géomatique pourraient avoir porté un logiciel à votre attention pouvant satisfaire à vos besoins. Étant donné que le logiciel ouvert ne possède pas d'organisme doté de service des ventes spécialisé ni de soutien technique, vous devrez explorer les capacités du logiciel par des moyens tels qu'examiner des documents en ligne, regarder des dialogues, publier des questions sur des forums de discussion en ligne et poser des questions aux pairs et fournisseurs de services de géomatique à savoir s'ils utilisent ou connaissent le logiciel.
 - Si vos employés connaissent assez bien le logiciel ou l'ont déjà utilisé, vous pouvez également leur demander de l'installer pour en essayer les capacités. Plusieurs progiciels ouverts populaires sont résumés dans le **guide d'introduction de l'ICDG**.
7. Examiner l'expérience de vos employés à l'aide des options logicielles que vous avez déterminées. Bien qu'on puisse combler un manque d'expérience avec des cours de formation ou des ressources en ligne, l'expérience des employés actuels avec le logiciel particulier les aidera à devenir plus productifs plus rapidement que s'ils ont de l'expérience avec d'autres logiciels. Il faut en tenir compte avec les autres facteurs lorsque vous prenez votre décision.
8. Préparer une matrice de décision qui explique en détail tous les renseignements que vous avez compilés concernant les fonctions du logiciel, l'expérience et la formation du personnel, ainsi que le coût. Coter les fonctions du logiciel dans un schéma simple tel que : fonctions indispensables, utiles et biens. Si certaines fonctions sont accessibles, mais à un coût supplémentaire, il faut inclure cette information.
9. Examiner vos constatations et prendre une décision.

Exemple

On demande à une administratrice qui travaille pour une collectivité des Premières Nations de choisir un logiciel de SIG. Le territoire traditionnel de la Nation est soumis à de grandes activités d'extraction pétrolière et gazière – forage, extraction et installation de pipelines. En raison de l'obligation juridique de consulter les peuples autochtones, et de tenir compte de leurs besoins, lorsque leurs droits issus de traités sont touchés, son administration reçoit un grand nombre de renvois de procureurs, soit des documents qui décrivent les projets proposés. Si sa Bande souhaite formuler des objections, il dispose d'un délai prescrit pour répondre et le fait de ne pas répondre est interprété comme un signe qu'il n'y a pas d'objection. Si son administration répond par des objections, le procureur doit entreprendre un processus de consultation au sein duquel on considère les enjeux et définit des moyens de les atténuer.

Les dirigeants politiques et son administration sont préoccupés par les conséquences possibles des activités sur les terres, mais sont d'avis qu'ils manquent de temps pour évaluer tous les renvois reçus. Par le biais de conférences et de discussions avec d'autres Premières Nations de sa région, la Bande a pris connaissance que la création d'une IDS pourrait favoriser des évaluations rapides des propositions de projet. En particulier, le logiciel de SIG, les données et le personnel formé peuvent aider à déterminer les répercussions possibles telles que des routes qui croisent des cours d'eau où des poissons se reproduisent, des couloirs pipeliniers qui croisent des corridors fauniques ou du forage près de cabanes de chasse.

Dans le cadre de la création d'une IDS, le chef et son conseil ont demandé à une personne dénommée Léanne d'explorer la faisabilité et le coût de l'acquisition d'un logiciel de SIG pour aider à traiter les renvois. L'administration a mené une évaluation des besoins de l'utilisateur dans l'optique de consigner comment le SIG peut aider la Bande à traiter les renvois et à y répondre. Elle a de plus eu des discussions moins officielles sur la manière à laquelle le SIG pourrait servir à gérer l'infrastructure communautaire et ses autres fins.

L'administratrice de la Bande commence par examiner l'évaluation des besoins de l'utilisateur et les tâches qu'elle décrit. Après les avoir énumérées, l'administratrice partage la liste avec le membre du personnel responsable de la gestion des renvois dans le but de confirmer que rien n'a été oublié. Elle examine également la liste avec un membre du personnel avec de l'expérience en utilisation du logiciel de SIG et lui demande d'énumérer le mieux possible les étapes du processus requises pour réaliser les tâches, ainsi que les fonctions logicielles nécessaires. Elle lui demande de classer, le mieux possible, l'importance de chacune de ces étapes à la réalisation du travail. De plus, elle demande à ce membre du personnel quels sont ses antécédents d'utilisation d'un logiciel de SIG, y compris quel logiciel il a utilisé, sa capacité à exécuter les étapes du processus qu'il décrit, la quantité de formation dont il pense avoir besoin et la façon à laquelle se mettre à cette tâche aura une incidence sur ses autres responsabilités d'emploi.

L'administratrice de la Bande communique avec les administrations de certaines des autres Premières Nations de sa région pour leur demander si elles utilisent un SIG pour traiter les renvois et, dans l'affirmative, quel est le logiciel qu'elles utilisent et leur expérience. Elle publie également sur un forum Internet axé sur les enjeux des administrations des Premières Nations pour demander si d'autres personnes qui utilisent un logiciel de SIG pour favoriser le traitement des renvois peuvent communiquer avec elle pour partager de l'information sur le logiciel et l'approche qu'elles utilisent.

L'administration de sa Bande a déjà effectué une étude sur l'utilisation communautaire des terres qui comprenait la production de cartes à l'aide d'un SIG et a fourni des données géospatiales à la collectivité. Elle communique avec l'entreprise qui a fait le travail et lui demande quel logiciel elle utilise et si elle a des commentaires concernant les plans de la Bande visant à utiliser le SIG.

L'administratrice de la Bande résume la rétroaction qu'elle a reçue des pairs et du conseiller en géomatique. Dans le cadre de ce processus, elle actualise sa liste des étapes du processus et des fonctions logicielles nécessaires.

Elle communique avec deux fournisseurs de logiciels commerciaux, Esri et Manifold, que ses pairs ont désignés pour demander des renseignements détaillés sur leur logiciel. Elle demande si leurs applications prennent en charge les fonctions logicielles de sa liste et s'ils peuvent fournir des références d'autres clients avec des besoins semblables et le prix des versions pouvant prendre en charge toutes les fonctions logicielles décrites dans sa liste. Elle communique également avec un fournisseur de services nommé par l'un des pairs qui fournit un service Web qui aide à traiter les renvois et est doté d'un élément de cartographie. Elle demande de l'information sur la manière à laquelle le service peut soutenir les besoins de sa Bande et quels en seraient les coûts.

L'administratrice de la Bande demande à un membre du personnel avec de l'expérience en SIG d'analyser les capacités d'un logiciel ouvert, QGIS. La lecture du livre de cuisine de l'ICDG lui a permis d'en apprendre sur QGIS et elle souhaite déterminer si une option gratuite pourrait accomplir toutes les fonctions de SIG potentielles réalisées à son bureau.

Enfin, elle résume le coût et les autres renseignements reçus, les capacités de chaque option logicielle à l'égard de la listes des fonctions requises, ainsi que les commentaires reçus dans un document à présenter au chef et son conseil avec ses recommandations.

Ressources

Good Practices Guide: Success in Building and Keeping an Aboriginal Mapping Program :

http://publications.gc.ca/collections/collection_2011/rncan-nrcan/M114-24-2010-eng.pdf

Thinking About GIS: Geographic Information System Planning for Managers :

<https://esripress.esri.com/display/index.cfm?fuseaction=display&websiteID=241&moduleID=0>

5.3 TECHNOLOGIE : CHOISIR UNE SOLUTION MOBILE POUR LES DONNÉES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à prendre des décisions éclairées sur l'utilisation d'outils et de technologies mobiles de [données géospatiales](#) tels que les tablettes et les logiciels connexes qui servent à recueillir des données sur le terrain.

Ce dont vous aurez besoin



icône de connaissance

- Une pleine connaissance des données recueillies à l'heure actuelle ou qui seront recueillies lors des opérations sur le terrain de votre organisme.
- Un personnel formé à utiliser du matériel et des logiciels sur le terrain et au bureau.



icône d'engagement

- La compréhension des options de rechange visant à recueillir et numériser les données afin d'inclure le système de données géospatiales de votre organisme.
- L'adoption par les gestionnaires et dirigeants organisationnels d'une solution mobile pour les données.



icône de matériel

- Des fonds pour l'achat de matériel et de logiciels selon les besoins.
-

Toile de fond

Les outils mobiles de données géospatiales comprennent les appareils, logiciels et applications qui permettent la collecte de données géospatiales sur le terrain. Ces outils et technologies sont devenus des éléments importants des systèmes de collecte et d'analyse de données pour de nombreux organismes comme les municipalités, les gouvernements autochtones et les organismes de santé publique.

Voici de quoi se composent les outils mobiles de données géospatiales :

- Matériel – comme GPS, tablettes et téléphones intelligents;
- Logiciel qui prend en charge la collecte, le stockage et la gestion des données.

Bon nombre d'outils logiciels mobiles de collecte de données géospatiales s'exécutent en tant qu'applications sur des téléphones intelligents ou tablettes et ils fonctionnent avec une connexion réseau en temps réel ou en mode hors ligne. En mode hors ligne, l'utilisateur peut quand même faire la collecte de données, de photos et de points GPS, qui sont stockés dans l'appareil. Ensuite, ces données sont synchronisées avec un système central une fois que l'utilisateur a accès à une connexion Internet.

Pour les organismes qui recueillent des données fondées sur l'emplacement sur le terrain, les systèmes technologiques mobiles de collecte de données procurent de nombreux avantages, dont les suivants :

- Éliminer la nécessité de saisir les données ou numériser les données recueillies en format papier, ce qui accroît l'efficacité et élimine les erreurs de transcription;
- Éliminer le décalage entre la collecte de données et l'actualisation des données dans le système de données géospatiales;
- Aider à protéger les données en les numérisant et stocker l'information sur l'emplacement;
- Permettre une communication plus efficace entre le terrain et le bureau;

- Améliorer la connaissance de la situation sur le terrain et permettre au personnel sur le terrain de vérifier l'information à des lieux précis;
- Améliorer l'exactitude et réduire les erreurs de saisie de données grâce à la validation des données (p. ex., les points de données de température ou de pH doivent respecter une certaine plage numérique).

Les solutions mobiles de données peuvent être simples, comme une application de téléphone intelligent mobile qui recueille des photos géoréférencées et l'utilisateur ajoute une description du contenu de la photo, qu'on pourrait plus tard tracer sur une carte. Les solutions mobiles de données plus complexes sont surtout des [logiciels de SIG](#) mobiles qui permettent d'obtenir et de modifier des données spatiales et d'[attributs](#) sur le terrain, pour ensuite les stocker dans l'appareil. On peut intégrer les solutions mobiles de données à d'autres opérations telles que la planification opérationnelle, la comptabilité ou la gestion des relations avec les clients. Puisqu'il existe de nombreuses options, il est important que les organismes considèrent avec soin les caractéristiques qui sont essentielles, importantes, bonnes ou pas importantes pour ce qui est de les aider à atteindre leurs objectifs.

Recette

1. Déterminer les opérations qu'on pourrait améliorer par la collecte mobile de données géospatiales. Poser les questions suivantes :
 - a. Quelles tâches pourraient devenir plus efficaces si elles étaient numérisées?
 - b. Quels autres avantages pourrions-nous en tirer, tels qu'une réduction des erreurs ou une meilleure connaissance de la situation sur le terrain?
 - c. Quelles données pourraient être plus significatives si elles sont géolocalisées et peuvent être cartographiées?
 - d. À l'heure actuelle, utilisez-vous des logiciels ou [applications](#) pour déclarer, analyser ou visualiser des données (p. ex., Google Earth, QGIS ou ArcGIS,) qui pourraient intégrer les données géospatiales mobiles?
2. Au moyen des réponses aux questions ci-dessus, veuillez considérer vos objectifs principaux pour la mise en œuvre de technologies et d'outils mobiles de données géospatiales.
3. Veuillez considérer les données géospatiales dont vous ferez la collecte au moyen des technologies mobiles, ce qui pourrait comprendre les suivantes (et, souvent, une combinaison de ces types de données) :
 - a. Formulaires d'enquête avec champs prédéterminés – p. ex., enquête des foyers;
 - b. [Photos géoréférencées](#) – p. ex., photo de végétalisation;
 - c. Points – p. ex., lieu d'observations d'ours;
 - d. Lignes – p. ex., ligne de piégeage;
 - e. Polygones – p. ex., périmètre d'une terre humide.

Le type de données à recueillir influencera le type d'application qui comblera vos besoins.

4. Décider des caractéristiques matérielles dont vous avez besoin. On peut exécuter de nombreux systèmes logiciels mobiles de données géospatiales sur un éventail d'appareils différents (comme les téléphones intelligents ou les tablettes). Selon où et comment votre organisme se servira de l'appareil, vous pourriez souhaiter considérer des caractéristiques telles que les suivantes : le coût, la connexion de réseau cellulaire, la durée de la pile, le rendement avec différentes températures, le poids, l'imperméabilisation et la résistance aux chocs. Si possible, on classe ces caractéristiques par importance.
5. Décider des caractéristiques logicielles dont vous avez besoin, ce qui dépend en grande partie des objectifs que votre organisme souhaite accomplir. Voici certains facteurs à considérer :
 - a. Le coût d'achat ou d'octroi de licence;
 - b. Le type d'interface (tableau/formulaire ou carte);
 - c. Les types de [formats de données](#) qu'on pourrait devoir importer dans l'outil logiciel (Excel, CSV, XML, [shapefile](#) d'Esri; KML, SQL, PDF, SPSS, etc.);
 - d. Les types de données pris en charge dont l'outil fera la collecte ([tabulaires](#)/de formulaire, points, polygones);
 - e. La capacité de recevoir des formulaires ou réponses aux enquêtes d'autres utilisateurs par texto;
 - f. Si les [politiques](#) organisationnelles permettent le stockage de données sur des serveurs externes (c.-à-d., dans le nuage);
 - g. La capacité de prendre des photos;
 - h. La sauvegarde ou la synchronisation des données et la capacité de fonctionner en ligne et hors ligne;
 - i. Le niveau de compétence en gestion des données exigé pour l'utilisation;
 - j. La fonctionnalité parole-à-texte.

Plusieurs solutions pourraient posséder la fonctionnalité souhaitée par votre organisme, mais il est utile de déterminer les caractéristiques qui sont essentielles, importantes et bonnes. Si vous êtes encore incertain des caractéristiques dont votre organisme pourrait avoir besoin, il existe des ressources pouvant vous aider à déterminer les spécifications techniques nécessaires pour satisfaire aux besoins de votre organisme.

6. Choisir quelques options matérielles et logicielles à comparer de manière systématique avec les critères que vous avez déterminés aux n^{os} 4 et 5. Il est avisé d'acheter un appareil ou d'utiliser la version d'évaluation d'un logiciel pour prendre les décisions les plus informées avant d'acheter plusieurs appareils et un logiciel ou un abonnement à un logiciel.

Exemple

Intervenants d'urgence (IU) est une ONG canadienne qui fournit des services environnementaux et de santé publique lors de situations d'urgence et de catastrophes naturelles au Canada et à l'étranger. IU reçoit du financement de donateurs et du gouvernement du Canada visant à déployer des employés et bénévoles à divers emplacements dans le but de surveiller et gérer les éclosions de maladies pendant les situations d'urgence. En général, le personnel sur le terrain et les bénévoles recueillent des données sur

les victimes et leurs besoins, conignent les éclosions de maladies transmissibles et surveillent les facteurs environnementaux et de santé tels que la contamination de l'eau potable et la présence d'animaux nuisibles. On utilise ensuite ces données pour acquérir et distribuer les fournitures et services appropriés, dont l'eau embouteillée, les couvre-visages, le matériel médical et le personnel médical.

Un des principaux projets d'IU est d'évaluer et de surveiller les besoins en santé publique des collectivités rurales du nord du Manitoba après qu'une inondation importante ait endommagé les infrastructures d'eau potable et provoqué l'évacuation de plusieurs de ces collectivités.

Le gestionnaire sur le terrain d'IU pour le nord du Canada décide d'explorer des options de technologie mobile de données géospatiales. Le gestionnaire sur le terrain est d'avis qu'utiliser une technologie mobile de collecte de données géospatiales permettra :

1. d'améliorer l'efficacité de la collecte de données;
2. d'accroître l'[exactitude spatiale](#) pour permettre une meilleure analyse spatiale des données;
3. de réduire le décalage entre la collecte et l'analyse des données et d'accélérer la livraison des fournitures nécessaires;
4. de sécuriser les données en s'assurant que toutes les observations sur le terrain sont sauvegardées de manière automatique.

Après avoir consulté le personnel, le gestionnaire sur le terrain détermine que les données axées sur l'emplacement les plus importantes qu'IU recueille comprennent les points qui identifient les risques potentiels envers la santé publique, les lignes qui identifient les voies de transit sécuritaires dans les zones habitées temporaires et autour de ces zones, ainsi que des données d'enquête qualitatives recueillies des personnes évacuées. À l'heure actuelle, IU gère ces données au moyen de tableurs. On procède à une analyse spatiale fondamentale de ces données après qu'elles soient recueillies à la main, traitées et cartographiées au moyen de cartes de base personnalisées des zones où IU mène ses activités.

En matière de matériel, les besoins d'IUE sont relativement simples : l'organisme a besoin d'appareils rentables avec au moins 32 gigaoctets de capacité interne de stockage sur disque pour convenir aux grands jeux de données, qui sont assez légers pour être transportés à pied pour une journée complète d'utilisation, en plus d'être imperméables et de résister aux chocs. Le gestionnaire sur le terrain détermine qu'une marque particulière de tablettes imperméables et résistantes aux chocs constitue la meilleure solution. Un avantage supplémentaire est que les tablettes peuvent servir pour d'autres fonctions au sein des activités d'IU.

Comme de nombreux organismes, les besoins d'IU en matière de logiciel sont spécifiques. La technologie mobile de collecte de données sera uniquement utile à IU si elle aide à recueillir les données dont l'organisme a besoin avec plus de précision et d'efficacité. Après avoir consulté le personnel, le gestionnaire sur le terrain obtient les critères suivants, caractérisés par importance :

Créer des formulaires personnalisés	Importance
<ul style="list-style-type: none">▪ Utiliser un système de localisation GPS peut permettre de recueillir des points, lignes et polygones (pas besoin de connexion Internet)	Essentielle

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ajouter des données de base à une carte qu'on peut consulter lorsqu'on recueille des données au moyen de l'application (de format KML et autres formats communs) 	Essentielle
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stocker des données sur l'appareil et effectuer une sauvegarde et une synchronisation avec le nuage lorsque la connexion Internet devient accessible 	Essentielle
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prendre une photo géolocalisée associée aux données de formulaires de terrain 	Essentielle
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carte qui peut indiquer les données recueillies 	Essentielle
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacité à examiner les données recueillies et déjà soumises sur le terrain 	Importante
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacité à réduire et développer des parties du formulaire lors de la saisie des données 	Bonne
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fonctionnalité parole-à-texte 	Bonne

Avec ces critères à l'esprit, le gestionnaire sur le terrain compare plusieurs options pour la collecte de données géospatiales mobiles à l'aide du modèle ci-dessous pour prendre une décision définitive.

Logiciel					
	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5
Capacité à créer des formulaires personnalisés					
Système de localisation GPS hors ligne qui recueille des points, lignes et polygones					
Ajouter des données de base à une carte qu'on peut consulter lorsqu'on recueille des données au moyen de l'application (de format KML et autres formats communs)					
Stocker des données sur l'appareil et effectuer une sauvegarde et une synchronisation avec le nuage lorsque la connexion devient accessible					
Capacité à prendre une photo géolocalisée associée aux formulaires de terrain.					
Fournir une interface de cartographie d'arrière-plan pour consulter les données recueillies					
Capacité à examiner les données recueillies et déjà soumises sur le terrain					
Capacité à réduire le formulaire ou à condenser la saisie dans le formulaire					
Fonctionnalité parole-à-texte					
Matériel					
	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4	Option 5
Coût					
Durée de la pile					
Fiabilité/familiarité avec le système d'exploitation					
Capacité à utiliser l'appareil pour d'autres fonctions (c.-à-d., installer d'autres applications)					
Téléchargement hors ligne des données et sauvegarde dans d'autres appareils					
Portabilité et poids					
Imperméabilité et résistance aux chocs					

Ressources

Le questionnaire « Trouver la bonne solution mobile pour les données » créé par le projet NOMAD a été conçu pour aider les organismes humanitaires à choisir l'une parmi 50 plateformes mobiles différentes de collecte de données : <https://humanitarian-nomad.org/>. Des experts d'iMMAP et de CartONG ont agi en

tant que chefs de file pour le projet NOMAD. La base de données de la solution mobile pour les données n'est plus actualisé.

5.4 TECHNOLOGIE : SYSTÈMES D'AÉRONEFS TÉLÉPILOTÉS (DRONES)

Ce que vous allez accomplir

Cette recette donne de l'information et des conseils visant à prendre des décisions éclairées concernant l'utilisation d'un système d'aéronefs télépilotes (SAT) et l'investissement potentiel dans un tel système, qu'on appelle communément un drone.

Ce dont vous aurez besoin

 Icône de connaissance	<ul style="list-style-type: none">▪ La connaissance des lois et règlements de Transports Canada, en particulier le Règlement de l'aviation canadien (RAC) : Partie IX — Systèmes d'aéronefs télépilotes.▪ Un pilote de drone qualifié ou un budget pour la formation et l'attestation d'un pilote.
 Icône d'engagement	<ul style="list-style-type: none">▪ Une bonne compréhension des exigences et besoins de votre organisme en matière de données et comment on peut les combler à l'aide d'un drone. Pour ce faire, il faut considérer les coûts et avantages des autres méthodes permettant de respecter les exigences en matière de données.▪ 1 PLANIFICATION : AMÉLIORATION▪ L'appui des gestionnaires ou des dirigeants organisationnels en fonction des exigences en matière de données et de l'accessibilité de l'espace de stockage pour l'imagerie une fois qu'on en a fait la collecte.
 Icône de matériel	<ul style="list-style-type: none">▪ Le budget pour l'achat de matériel et de logiciels.

Toile de fond

Les drones constituent un domaine d'innovation rapide et, à l'heure actuelle, ils sont très appropriés pour la collecte d'images à très haute résolution (p. ex., 3 à 10 cm) sur de petites zones (quelques kilomètres carrés). Les entreprises, plateformes et capacités des systèmes, sans mentionner les règles et règlements qui régissent leur utilisation, évoluent rapidement. Une navigation très automatisée et précise jumelée à un traitement et une cartographie automatisés des images permet de réduire les obstacles à la saisie pour les tâches d'acquisition et de traitement qui, d'habitude, sont réalisées par des spécialistes de la télédétection.

En général, un SAT se compose de matériel (p. ex., aéronef, système de commandes de vol, capteurs) et de logiciels pour la planification des missions aériennes et le post-traitement des images. Le matériel externe peut comprendre des [téléphones cellulaires ou tablettes](#), un système de localisation GPS de haute

précision, des cibles de contrôle au sol et des ordinateurs portables qui permettent la collecte et la gestion des données.

Les drones viennent en deux variétés communes : décollage et atterrissage verticaux (DAV, comme les quadricoptères ou hexacoportères) et voilure fixe. La taille d'un drone peut varier grandement et dicter plusieurs facteurs associés à son rendement, à ses capacités et à l'information qu'il peut obtenir (p. ex., appareils photo numériques vs capteurs LiDAR). Les facteurs communs à considérer comprennent le coût, la complexité, le temps de vol et la capacité à accepter des compléments pour accroître les capacités. Les drones à voilure fixe ont tendance à présenter une meilleure endurance et on peut les utiliser pour couvrir de grandes zones, tandis que les drones à rotors multiples à DAV sont plus faciles à manœuvrer dans les petites zones, mais les zones qu'ils couvrent sont plus petites.

Les systèmes à voilure fixe et à DAV commerciaux couramment utilisés, ainsi que leurs capacités diverses, sont indiqués au Tableau 3. Quelques options de [logiciels commerciaux](#) et leurs capacités sont indiquées au Tableau 4.

Tableau 3 Exemples de drones commerciaux sur le marché.

Type	Modèle	Coût	Niveau de complexité	Temps de vol	Compléments	Image du drone
QC	DJI Inspire 2	\$\$	■ ■	→	Oui (appareil photo et charge utile supplémentaire)	
QC	DJI Matrice 200	\$\$\$	■ ■	→→	Oui (appareil photo, capteurs, charge utile supplémentaire)	
QC	3DR Solo	\$\$	■	→	Oui (on peut changer d'appareil photo – MAPIR)	
QC	DJI Mavic	\$	■	→	Non	
HC	Hexacoportère Tarot	\$\$\$	■ ■ ■	→→	Oui (appareil photo, capteurs, charge utile supplémentaire)	

VF	eBee	\$\$\$	■■	→→→	Oui (appareil photo, capteurs, charge utile supplémentaire)	
VF	MyFlyDream MFD Nimbus à voilure fixe	\$	■■	→→→	Oui (appareil photo, charge utile supplémentaire)	

Remarques :

QC = quadcoptère; HC = hexacoptère; VF = voilure fixe.

Niveau de coût : \$\$\$ = > 10 000 \$; \$\$ = ≤ 5 000 \$; \$ = ≤ 2 000 \$.

Niveau de complexité : ■ = débutant; ■■ = expert, bonne documentation; ■■■ = expert.

Niveau de temps de vol : →→→ > 1 heure; →→ = ≤ 30 minutes; → = ≤ 15 minutes.

Adapté de : ([Aguilar-Manjarrez, Wickliffe et Dean, 2018](#))

Tableau 4 Exemples de logiciels pour la planification, les opérations et le post-traitement associés à une mission de SAT.

Nom	Fonction			Type			Coût	Niveau de complexité
	Planification	Mission	Post-traitement	Application	Bureau	Nuage		
DJI GS PRO	+	+	-	+	-	-	\$	■
Pix4Dcapture	++	++	-	+	-	-	\$	■■
Pix4Dmapper	-	-	++	-	++	++	\$\$	■■■
Mission Planner d'ArduPilot	++	++	-	++	-	-	\$	■■■
PhotoScan d'Agisoft	-	-	++	-	++	-	\$\$\$	■■
Drone2Map pour ArcGIS	-	-	++	-	++	++	\$\$	■
DroneDeploy	+	+	+	+	-	++	\$\$	■
Open DroneMap	-	-	+		+	-	\$	■■■
Maps Made Easy et Map Pilot for DJI	+	+	+	+	-	++	\$	■

Remarques :

Niveau de coût : \$\$\$ = > 5 000 \$; \$\$ = ≤ 5 000 \$; \$ = gratuit.

Niveau de complexité : ■ = débutant; ■■ = expert, bonne documentation; ■■■ = expert.

Fonction : - = sans objet; + = appropriée; ++ = rendement élevé.

Adapté de : (Aguilar-Manjarrez, Wickliffe, & Dean, 2018)

Il est important de comprendre la différence entre les opérations **de base** et **avancées** d'un drone pour déterminer le drone que vous allez acheter et les exigences en matière de formation.

Selon les règles de Transports Canada ([Transports Canada 2019](#)) en vigueur depuis le 1^{er} juin 2019, si vous respectez les trois conditions suivantes, vous effectuez des opérations de base :

- Vous pilotez votre drone dans un espace aérien non contrôlé (défini comme tout espace aérien non couvert par les systèmes de contrôle de la circulation aérienne officiels);
- Vous pilotez votre drone à une distance horizontale de plus de 30 mètres (100 pieds) des passants;
- Vous ne pilotez jamais votre drone au-dessus des passants.

Pour les opérations de base, voici certaines des règles qu'il faut respecter :

- Immatriculer votre drone auprès de Transports Canada avant de l'utiliser pour la première fois;
- Marquer le numéro d'immatriculation sur le drone;
- Réussir le petit examen sur les opérations de base;
- Être en mesure de produire sur demande le certificat de pilote – opérations de base et une preuve d'immatriculation lors de l'utilisation du drone.

Pour les opérations avancées, voici certaines des règles à respecter :

- Réussir le petit examen sur les opérations avancées fourni par Transports Canada;
- Réussir une révision en vol avec un évaluateur de vol;
- Être en mesure de produire sur demande votre certificat de pilote – opérations avancées et une preuve d'immatriculation quand vous pilotez votre drone.
- Piloter votre drone en respectant les limites opérationnelles;
- **Toujours consulter les règles et règlements les plus récents de Transports Canada pour piloter votre drone en toute sécurité et légalité.**

Recette

1. Faire une enquête sur les exigences au sein de votre organisme dans le but de déterminer quelles activités pourraient tirer parti de l'utilisation d'un drone. L'enquête doit tenter de trouver les réponses à des questions comme les suivantes :
 - À quel endroit les vols de drone se dérouleraient le plus souvent (zone rurale, espace aérien contrôlé, près ou au-dessus des gens, milieu urbain);
 - Quels types de missions sont nécessaires au sein de l'organisme (reconnaissance visuelle ou cartographie);
 - Quelle superficie couvrirait une mission type;
 - Quelles sont les conditions météo types au cours desquelles les missions seront effectuées;
 - Quel type de [données géospatiales](#) est nécessaire (p. ex., image/vidéo RVB, images thermiques, images multispectrales, données altimétriques précises); [Glossaire](#)
 - Quelles sont les autres solutions qu'on peut utiliser pour obtenir l'information nécessaire (p. ex., images satellites à très haute résolution, levé aérien).
2. Après avoir consulté le personnel au sein de l'organisme, créer des critères fondés sur les exigences et les règles de Transports Canada. Caractériser ces critères par importance.
3. Ces critères à l'esprit, comparer les différentes options de SAT, les logiciels de traitement d'images et le matériel externe pour voir ce qui convient dans les limites du budget alloué et faire une liste restreinte ou un choix définitif.
4. Déterminer les personnes qui deviendront des pilotes de SAT au sein de votre organisme et obtenir les formations et attestations nécessaires pour le type d'opérations.
5. Tout au long du processus, vous devrez créer un **manuel d'exploitation des SAT** autorisé par l'entreprise ou l'organisme qui couvrira les procédures d'utilisation normales pour l'usage des drones, les listes de vérification, ainsi que les [politiques](#) et procédures en matière de santé et de sécurité. Vous devez avoir un système en place pour vous assurer d'être en conformité avec les règles de Transports Canada – une [liste de vérification](#) pratique est offerte.

6. Examiner les exigences en matière d'assurance responsabilité civile. Bien que ce ne soit pas obligatoire en vertu des nouvelles règles de Transports Canada (en vigueur le 1^{er} juin 2019), on vous recommande d'obtenir une assurance responsabilité civile pour vos opérations de drone.
7. Une fois le personnel formé et attesté, le matériel obtenu et le système de conformité en place, vous êtes prêt à piloter. Veuillez respecter la loi, suivre les règles et voler en toute sécurité!

Ressources

- Pour toute l'information sur les règles de Transports Canada avant le 1^{er} juin 2019, veuillez visiter le site Web suivant : <https://www.tc.gc.ca/en/services/aviation/drone-safety/flying-drone-safely-legally-current-rules.html>
- Pour toute l'information sur les règles de Transports Canada en vigueur le 1^{er} juin 2019, veuillez visiter le site Web suivant : <https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/utiliser-votre-drone-facon-securitaire-legale>

5.5 TECHNOLOGIE : UTILISER LA TECHNOLOGIE GÉOSPATIALE POUR PRODUIRE DES COURBES DE NIVEAU ET CARTES DE PENTES PRÉCISES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à produire des courbes de niveau et cartes de pentes pour les [applications](#) qui nécessitent de l'information ou une analyse topographique, comme calculer le ruissellement potentiel et les zones révélatrices d'inondation.

Ce dont vous aurez besoin



icône de compétences

- Un membre du personnel avec des [compétences intermédiaires en SIG](#). [_Glossaire](#)



icône de matériel

- Un [ordinateur pouvant exécuter le logiciel de SIG](#). [_Glossaire](#)
- Un [logiciel de SIG](#) installé en mesure d'analyser les [données altimétriques numériques](#) et de créer des courbes de niveau. [_Glossaire](#) [_Glossaire](#)
- Une connexion [Internet haute vitesse](#) et une [largeur de bande](#) pour télécharger de grands jeux de données. [_Glossaire](#)

Toile de fond

L'information topographique pour votre collectivité et ses environs peut s'avérer précieuse pour de nombreuses raisons. Par exemple, savoir à quelle distance le terrain se trouve au-dessus du littoral peut aider les planificateurs à évaluer le potentiel d'inondation. Connaître l'inclinaison des pentes est utile pour planifier l'aménagement et comprendre les défis potentiels en matière de construction ou le potentiel d'érosion du sol et de ruissellement si l'on retire les arbres et la végétation. L'orientation des pentes (l'orientation des façades d'une pente) a un effet sur le microclimat et peut servir aux écologistes ou ethno-écologistes avec les données sur la couverture du sol, la température et les précipitations dans le but de déterminer les lieux qui méritent une enquête sur le terrain pour trouver les populations animales ou désigner des endroits où l'on pourrait découvrir des sites archéologiques.

Tandis que les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux fournissent depuis longtemps des données-cadres de courbes de niveau, à l'origine, ces jeux de données étaient créés pour réaliser des cartes à des échelles relativement grossières (en temps normal, 1:250 000 et 1:50 000). Ils sont d'une valeur limitée pour les analyses topographiques propres aux lieux, et ce, puisqu'en général, ils comprennent uniquement les courbes de niveau à des intervalles altimétriques relativement grossiers.

Les progrès en matière de technologies de [télédétection](#) tels que le traitement d'images satellites et LiDAR aéroportées permettent à l'État et au secteur privé de produire des [modèles numériques d'élévation](#) (MNE) précis pouvant servir à produire des données de courbes de niveau et de pentes plus précises et minutieuses. Ressources naturelles Canada reconnaît l'importance des [données-cadres](#) topographiques

et élabore son [Modèle numérique d'élévation haute résolution \(MNEHR\)](#) dans le cadre de la Série CanÉlévation en appui à la Stratégie nationale de données d'élévation. Il comprend un [Modèle numérique de terrain](#) (MNT), un [Modèle numérique de surface](#) (MNS) et d'autres données dérivées telles que des cartes de pentes, des cartes d'orientations, des cartes à relief estompé, des cartes à relief en couleur et des cartes à relief estompé en couleur. Dans le sud du pays (au sud de la limite forestière productive), des jeux de données de MNT et MNS sont produits à partir de données LiDAR aéroportées. Dans le nord du pays (au nord de la limite forestière productive), des jeux de données de MNS sont généralement produits en utilisant surtout des images satellites optiques en tant que données de base. Par exemple, en 2018, Ressources naturelles Canada a lancé le produit MNEHR pour l'Arctique canadien qui couvre près de 3 millions de km² au nord du 60^e parallèle. Les données sont tirées du projet [ArcticDEM](#), qui cherche à fournir des modèles numériques de surface à haute résolution pour l'ensemble des régions arctiques de la planète.

Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables

Conjointement avec les partenaires provinciaux et territoriaux, le gouvernement du Canada a entrepris un programme afin de créer des guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables pour délimiter les zones susceptibles d'être inondées et favoriser des décisions et investissements éclairés visant à réduire les répercussions des inondations. Les inondations constituent la catastrophe naturelle qui survient le plus souvent. Les inondations sont plus dispendieuses pour l'économie canadienne que toute autre catastrophe. En prévoyant les répercussions possibles des inondations, les collectivités peuvent prendre des mesures de manière proactive dans le but de réduire le risque de décès et de blessure, de dommages environnementaux, de perte économique et de destruction de biens culturels. Les rôles communautaires/municipaux peuvent comprendre les suivants : gestion de l'eau, gestion des urgences et continuité du service, règlement de planification et de zonage vis-à-vis de l'utilisation des terres, opération essentielle pour la conception et les fonctionnalités des infrastructures, services publics, propriété/exploitation/assurance des biens publics, ainsi que résilience et adaptation au changement climatique.

La cartographie des zones inondables est un processus technique concerné qui, en général, comprend l'acquisition de données LiDAR aéroportées dans le but de produire un MNE d'une très grande précision et d'étudier les inondations antérieures, les changements de niveau des rivières et fleuves, la perméabilité du sol, de même que de considérer des scénarios complexes comprenant les vitesses de courant et autres paramètres visant à définir la plaine inondable à récurrence 20 ans (les zones qui sont inondées en moyenne une fois tous les 20 ans) et la plaine inondable à récurrence 100 ans (les zones qui sont inondées en moyenne une fois par siècle). Ces éléments constituent le fondement de la planification et des restrictions en matière d'utilisation des terres en contribuant à la gestion des urgences, en présentant l'information sur les risques d'inondation aux intervenants et à la population et en permettant aux collectivités de se préparer.

Recette

La recette utilise la cartographie des zones inondables comme exemple de la façon de créer et d'utiliser des données de courbes de niveau et de pentes, ce qui n'équivaut pas à l'évaluation technique des dangers

des plaines inondables. Elle vise à constituer un exemple des étapes de traitement et se veut une façon de désigner les sujets de préoccupation à étudier plus en profondeur.

1. Examiner ou établir l'utilisation souhaitée des données. Des objectifs d'utilisation des données aideront à déterminer les points suivants :
 - Les besoins en données et analyses des données. Par exemple, si l'usage prévu est d'évaluer la valeur des pentes pour des sentiers pédestres potentiels, on met l'accent sur les petits intervalles de courbes de niveau tirés des données LiDAR à un lieu local relativement petit.
 - Les jeux de données d'accompagnement, ou superposés, nécessaires pour analyser vos couches de données par rapport à d'autres utilisations ou caractéristiques des terres.
2. Définir le territoire à analyser. L'analyse des courbes de niveau, pentes et orientations se fait par opérations exigeantes de traitement informatique, surtout lorsque des produits d'analyse à grains fins sont nécessaires. Bien qu'il soit tentant de procéder à l'analyse pour une grande zone, il faut définir une zone d'essai ou commercer en utilisant un jeu de données de courbes de niveau relativement grossier (même si un jeu de données détaillé est accessible) pour évaluer les temps de calcul.
3. Les niveaux de recherche atteints par les inondations précédentes. Si la gestion s'occupe du risque d'inondation, connaître les niveaux d'eau atteints lors d'inondations antérieures au sein de votre collectivité peut vous aider à prévoir les répercussions possibles des inondations à venir.
4. Faire une liste des jeux de données à cartographier comparativement aux courbes de niveau et aux valeurs de pentes. Votre liste doit considérer la fiabilité des données et à quel point les résultats doivent être précis dans votre processus analytique. Voir la [Recette 4 – Satisfaire à vos besoins en données](#) qui contient un modèle de consignation des exigences en matière de données.
5. Examiner les jeux de données que vous possédez déjà dans la liste que vous avez faite au cours de l'étape précédente. Signaler les jeux de données que vous ne possédez pas ou qu'il convient d'actualiser. La [Recette 3 - Comment décider si vos données sont adéquates](#) explique en détail comment évaluer si les jeux de données conviennent à un usage particulier.
6. Trouver des sources de données-cadres précises pour votre collectivité et ses environs. Voici ce que comprennent les considérations :
 - La [Recette 4 – Satisfaire à vos besoins en données](#) contient des directives sur la manière de trouver des sources de données.
 - Les données très précises se trouvent souvent dans des dépôts de données provinciaux/territoriaux.
 - Il faut porter une attention particulière aux [métadonnées](#) qui consignent l'exactitude et la fiabilité des données. Bien qu'il pourrait quand même être utile d'utiliser des données précises à des échelles moins détaillées, il faut être prudent et connaître les limites des données. [Glossaire](#)
7. Trouver les données de MNE pour votre collectivité et ses environs qui respectent vos exigences en matière d'exactitude. La Stratégie nationale de données d'élévation du gouvernement du Canada ([RNCAN 2018](#)) cherche à offrir une grille d'altitude nationale d'une résolution d'un mètre pour le sud du Canada tirée de LiDAR. Pendant que ces données sont mises en place, elles sont accessibles sur le

site Web Cartes ouvertes sur le portail du Gouvernement ouvert. Dans la majeure partie du nord du Canada, les données ArcticDEM sont accessibles ([Polar Geospatial Center 2019](#)). Ces données sont tirées du traitement de paires imbriquées d'images satellites optiques à haute résolution au moyen d'une technique nommée autocorrélation stéréo. Les données ArcticDEM sont accessibles à une résolution de deux mètres.

8. Télécharger les jeux de données que vous avez déterminés. Pour effectuer l'analyse spatiale, en général, les jeux de données de MNE doivent être stockés sur votre ordinateur aux fins de traitement à l'aide du logiciel de SIG.
9. Au besoin, regrouper les tuiles de MNE en un seul jeu de données. Les données de MNE sont fournies par le biais de tuiles rectangulaires. Si votre zone d'analyse couvre plus d'une tuile, le logiciel de SIG pourrait devoir regrouper les tuiles en un seul jeu de données.
10. Effectuer une analyse statistique du quartier sur des données de MNE brutes selon les besoins pour l'usage prévu des données. Souvent, l'analyse des courbes de niveau, pentes et orientations exige un traitement des données de MNE au moyen d'une analyse statistique du quartier dans le but de réduire l'écart entre les cellules voisines de la grille. Un tel écart découle des limites sur le plan de l'exactitude des données et des variations locales de la topographie qui peuvent avoir un effet sur la simplicité souhaitée des courbes de niveau de sortie et la généralisation des pentes.
11. Produire les courbes de niveau. Il faut choisir la valeur d'intervalle de l'unité de courbe de niveau en fonction des besoins déterminés au cours des étapes précédentes.
12. Produire la trame de pente. On calcule la pente à l'aide de la différence d'élévation entre les cellules de MNE voisines, soit en degrés ou en tant que valeur de pourcentage de catégorie.
13. Réaliser les cartes exigées.

Exemple 1 – Analyse topographique pour l'examen initiale du risque associé au changement climatique

Une spécialiste en SIG travaille pour l'administration d'une collectivité du détroit d'Hudson, au Nord-du-Québec. Elle utilise le logiciel ouvert QGIS. Les dirigeants de la collectivité souhaitent explorer les effets potentiels à long terme des modifications du niveau de l'eau attribuées au changement climatique sur la collectivité. Elle planifie tenir des discussions avec le gouvernement provincial pour ce qui est de réaliser une cartographie des plaines inondables LiDAR de grande exactitude pour la collectivité et ses environs. Entre-temps, les dirigeants communautaires aimeraient avoir une carte hypsométrique produite avec les meilleures données accessibles qu'on pourrait afficher au bureau local des chasseurs et des trappeurs et utiliser lors de discussions avec le conseil communautaire.

Après avoir examiné les jeux de données internes de la collectivité, la spécialiste détermine que la meilleure façon de présenter l'information est d'utiliser une photographie aérienne géoréférencée de la collectivité qu'elle possède déjà, puis d'y [superposer](#) des courbes de niveau précises et actuelles.

À l'aide du Visualisateur de données de Cartes ouvertes du gouvernement du Canada, la spécialiste découvre que les données altimétriques LiDAR à haute résolution ne sont pas accessibles pour sa collectivité; par conséquent, elle devra trouver un autre type de données qui décrit l'élévation avec précision

pour son domaine d'intérêt. Sa recherche la conduit à une initiative nommée ArcticDEM ([Polar Geospatial Center 2019](#)) qui cherche à produire un modèle de surface numérique à haute résolution de l'Arctique en traitant des données satellites optiques. Elle découvre que l'initiative ArcticDEM possède un jeu de données de deux mètres pour tout l'Arctique circumpolaire.

La spécialiste télécharge un fichier [shapefile](#) index des tuiles ArcticDEM du site Web d'ArcticDEM et le charge dans son logiciel QGIS, identifie une tuile de MNE qui couvre la zone de sa collectivité et télécharge la tuile.

Puisque l'initiative ArcticDEM donne des élévations faisant référence à l'ellipsoïde WGS84 (donnée du canevas altimétrique) et non pas aux niveaux de référence marégraphiques tels que le niveau moyen de la mer, il faut utiliser un modèle d'ondulation du géoïde avec le jeu de données d'ArcticDEM dans le but d'avoir les valeurs orthométriques et de niveau de la mer approximatives. Pour ce faire, elle utilise les étapes suivantes :

- Sur le site Web du National Geospatial-Intelligence Agency des États-Unis, elle télécharge un fichier de trame d'ondulations du géoïde de 2 ½ minutes pour la zone de sa collectivité.
- Elle utilise un outil pour agrafier la partie du MNE dans la zone de sa collectivité à un nouveau fichier plus petit.
- Elle ajoute les ondulations du géoïde de 2 ½ minutes en tant que couche de trame dans QGIS. Au moyen de la calculatrice de trame de QGIS, elle soustrait les valeurs de trame des ondulations du géoïde de la partie agrafée du MNE pour créer un nouveau MNE agrafé correctement.
- À l'aide de la tuile de MNE agrafée et corrigée, la spécialiste produit des courbes de niveau avec un intervalle de deux mètres au moyen de l'outil de trame de QGIS.

Elle crée une carte simple à l'aide de la photographie aérienne avec les courbes de niveau superposées sur la carte, symbolisées en utilisant du rouge au vert pour les valeurs de 0 à 20 mètres (Figure 3).

Figure 3 Image aérienne et courbes de niveau d'ArcticDEM.



Cette image n'est pas disponible en français.

Exemple 2 – Analyse topographique pour la planification de sentiers récréatifs

Le conseil municipal d'une collectivité rurale considère développer un terrain municipal pour un parc qui comprend des sentiers récréatifs adaptés à de nombreuses activités. Le terrain présente un relief varié et certains endroits pouvant mieux convenir aux aires de repos avec une vue sur une grande rivière qui coule à travers la zone. Des membres du conseil demandent à un spécialiste en [géomatique](#) du service de la planification de produire une série de cartes visant à illustrer différentes options concernant la manière à laquelle les sentiers seront aménagés. Les cartes soutiendront le personnel qui planifie des couloirs de voies d'accès possibles, ainsi que d'autres employés qui vérifient la faisabilité sur le terrain.

Le spécialiste en géomatique collabore avec d'autres employés de la planification afin de déterminer les éléments que les cartes devront contenir pour aider les planificateurs et conseillers municipaux à prendre leur décision. Parmi ces éléments, on retrouve une carte avec une courbe de niveau de deux mètres superposée sur des routes, sentiers, cours d'eau et étangs existants, ainsi que la couverture du sol actuelle; une carte qui symbolise les pentes dans un éventail de valeurs qui conviennent pour la marche et le transport motivé, sauf celles au-delà d'un coupure du taux de variation; et une carte qui indique les zones avec des pentes abruptes qui font face aux aires de repos et les zones plus plates contiguës pouvant être appropriées pour les aires de repos. Chaque carte comprend un couvert végétal symbolisé.

Ensuite, le spécialiste procède à un inventaire des jeux de données qui seront nécessaires pour produire les cartes ci-dessus par rapport aux données déjà accessibles à la collectivité ou stockées par la collectivité. La base de données interne de la collectivité possède des données dont la fiabilité et la précision sont acceptables pour les routes, les détails hydrographiques et la couverture du sol. Cependant, le spécialiste découvre que la collectivité a besoin d'acquérir les données suivantes :

- Renseignements actuels sur les emplacements et les voies d'accès pour les sentiers existants – le spécialiste remarque que les cartes des sentiers existants sont désuètes et le personnel doit les actualiser au moyen d'un système de localisation GPS. Le spécialiste prend des dispositions pour qu'une petite équipe marche sur les sentiers existants dans le but d'actualiser le jeu de données.
- Données du MNE à haute résolution – le spécialiste sait que des données du MNE à haute résolution sont accessibles pour la majorité du pays par le biais du gouvernement fédéral.

Le spécialiste navigue sur le [géoportail](#) de Cartes ouvertes Canada et constate que des données du MNE à résolution d'un mètre sont accessibles pour la collectivité et qu'une seule tuile couvre la zone proposée pour le parc. Il choisit la tuile au moyen du Visualisateur de données de Cartes ouvertes et la télécharge en tant que fichier TIFF géoréférencé au moyen d'un lien fourni par le Visualisateur.

Le spécialiste ajoute les données du MNE dans ArcGIS. À l'aide d'un outil ArcGIS, il extrait une partie de la tuile du MNE qui couvre le parc proposé et ses environs, ce qui lui permet de produire une courbe de niveau de deux mètres pour la zone.

Le spécialiste remarque que de nombreuses courbes de niveau égarées entourent les pixels du MNE. Il s'agit d'un problème commun lorsqu'on utilise des données du MNE à haute résolution et, en général, cela signifie que les courbes de niveau produites reflètent les écarts avec les données de MNE brutes. Il entreprend les étapes suivantes pour simplifier les valeurs des pixels du MNE :

1. Calculer les valeurs moyennes des cellules du MNE voisines au moyen d'un outil de « statistiques focales » et reproduire les courbes de niveau.
2. Essayer différents filtres de simplification (plus étroits et plus larges) et déterminer lequel produit les meilleures courbes de niveau pour travailler sur des couloirs de voies d'accès et vérifier les voies d'accès proposées sur le terrain.
3. Le spécialiste détermine que la simplification sur plusieurs cellules de MNE voisines produit les courbes de niveau les plus appropriées. À l'aide d'une autre fonction logicielle, le spécialiste produit une trame contenant des estimations de valeurs de pente.

Enfin, le spécialiste produit deux cartes qui décrivent les courbes de niveau et pentes qu'il a produites sur le dessus d'une photographie aérienne de la zone et combinées aux [données vectorielles](#) qui décrivent les routes, sentiers, lacs et cours d'eau locaux (Figure 4).

Figure 4 Image aérienne et courbes de niveau du MNEHR.



Image d'arrière-plan du service d'imagerie mondial en ligne d'ArcGIS.

Ressources

- Cartes ouvertes Canada : <https://ouvert.canada.ca/fr/cartes-ouvertes>
- ArcticDEM : <https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem/>
- Guides d'orientation fédéraux sur la cartographie des zones inondables du gouvernement du Canada : <https://www.securitepublique.gc.ca/cnt/mrgnc-mngmnt/dsstr-prvntn-mtgn/ndmp/fltpln-mppng-fr.aspx>
- Risk-based Land-use Guide: Safe use of land-based on hazard risk assessment : http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/rncan-nrcan/M183-2/M183-2-7772-1-eng.pdf
- Jeux de données des ondulations du géoïde EGM2008 du National Geospatial-Intelligence Agency des États-Unis : http://earth-info.nga.mil/GandG/wgs84/gravitymod/egm2008/egm08_gis.html
- Mean Sea Level, GPS, and the Geoid : <https://www.esri.com/news/arcuser/0703/geoid1of3.html>



6.0 RECETTES DE POLITIQUES

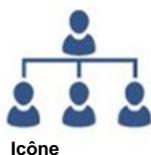
Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

6.1 POLITIQUES : PROTÉGER LES DONNÉES SENSIBLES ET LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à déterminer les jeux de données géospatiales pouvant être des candidats pour l'accessibilité des utilisateurs externes et à créer des mécanismes appropriés visant à partager des jeux de données sensibles. Elle vous aidera également à protéger la [propriété intellectuelle](#) (PI) et les renseignements de nature délicate ou confidentiels au sein des données de votre organisme. On trouve les définitions des termes principaux utilisés dans cette recette à la partie [Glossaire](#).

Ce dont vous aurez besoin



- Une décision organisationnelle visant à partager certaines données avec des utilisateurs externes, mais avec une exigence pour protéger les éléments délicats des jeux de données ainsi que la PI.
- Un inventaire des jeux de données ou des composants des jeux de données à classer comme étant de nature délicate.
- Des documents écrits sur les conditions dans lesquelles on peut partager les données sensibles et la PI.

Toile de fond

Lors de l'évaluation des jeux de données à partager avec des utilisateurs externes, votre organisme peut déterminer les types de [données géospatiales](#) ou composants de données qu'on considère comme étant de nature délicate. De la recherche précédente avec l'ICDG a permis de révéler que le concept de sensibilité change selon le contexte (c.-à-d., période et événements récents), le cadre réglementaire d'un organisme (c.-à-d., dispositions législatives, [politiques](#), concurrence, etc.), ainsi que la compétence et les opinions personnelles des fournisseurs/propriétaires/gestionnaires de données et que ces éléments s'entrelacent de manière considérable (voir les *Pratiques exemplaires pour le partage des données géospatiales environnementales sensibles* de l'ICDG dont on fait référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour plus de renseignements). Il est prudent pour votre organisme d'élaborer des critères de sensibilité pour les jeux de données qui sont indépendants de tout jeu de données particulier, de les établir avant toute évaluation des jeux de données, de consigner les critères et de les faire examiner par un représentant organisationnel autorisé (p. ex., un spécialiste des questions juridiques ou des politiques). Ce faisant, non seulement votre organisme établira le processus, mais il fournira une valeur de référence consignée qui justifie la classification d'un jeu de données comme étant de nature délicate si on le met en doute à une date ultérieure. Parmi les critères types pour la catégorisation des données comme étant de nature délicate, on peut retrouver les suivants :

- *Dispositions législatives/politiques/permis* – données désignées par les dispositions législatives comme devant être protégées; par exemple, la protection des données est exigée par la *Loi sur la protection des renseignements personnels* lorsqu'on peut identifier une personne soit de manière directe par de l'information géoréférencée (comme les coordonnées géographiques d'une adresse) ou indirecte par le regroupement de données géospatiales et d'[attributs](#) connexes;

- *Confidentialité* – données considérées confidentielles par un organisme ou dont l'utilisation peut nuire sur le plan économique à un intérêt commercial;
- *Protection des ressources naturelles* – information dont l'utilisation peut mener à la dégradation d'une ressource ou d'un lieu important sur le plan environnemental;
- *Protection culturelle* – information dont l'utilisation peut mener à la dégradation d'une ressource ou d'un lieu important sur le plan environnemental;
- *Sécurité et protection* – information pouvant servir à mettre en danger la santé et la sécurité du public, ou encore la sécurité nationale.

Une fois qu'un jeu de données ou un composant de données est défini comme étant de nature délicate, votre organisme doit choisir un mécanisme de protection approprié (voir *Pratiques exemplaires pour le partage des données géospatiales environnementales sensibles* dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour des renseignements sur des mécanismes possibles). Les options comprennent les suivantes :

- Retrait des composants de nature délicate – ce qui pourrait comprendre modifier des caractéristiques géographiques (p. ex., regrouper des points qui indiquent l'emplacement d'espèces rares dans des polygones de zone de gestion; généraliser l'exactitude des emplacements spatiaux) ou modifier des attributs (p. ex., retirer ou rédiger certains attributs qui désignent les espèces rares).
- [Licences](#) ou ententes – elles pourraient restreindre l'objectif d'utilisation des données, empêcher le stockage de données au-delà de l'atteinte de l'objectif et empêcher le partage des données.
- [Métadonnées](#) visant à faciliter la compréhension des exigences pour accéder ou utiliser des données de nature délicate au cas par cas.

Le partage réussi de données géospatiales de nature délicate dépend des mécanismes utilisés pour présenter les connaissances sous-jacentes tout en retirant la sensibilité, définir les conditions d'utilisation et de protection au sein de l'instrument choisi et former les participants pour s'assurer qu'ils connaissent leurs rôles et responsabilités. Votre organisme peut se servir d'une combinaison de mécanismes visant à s'assurer que les données sont partagées et utilisées de manière responsable et que la crédibilité du processus est maintenue.

Le mécanisme primaire pour la protection de la PI avec les renseignements géospatiaux et les produits d'information connexes est de droit d'auteur (voir le *Document juridique sur la propriété intellectuelle* de l'ICDG dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour plus de renseignements). Les détenteurs de droits d'auteur peuvent céder (c.-à-d., vendre ou transférer) leurs droits en tout ou en partie, ou encore octroyer des licences pour leurs œuvres. Une [licence](#) est un contrat qui autorise certaines mesures associées au travail (p. ex., utilisation des données lors de la création de produits d'information à valeur ajoutée) qui, autrement, constitueraient de la contrefaçon. Le tableau suivant donne un aperçu des quatre principaux types de licences pouvant servir à protéger les droits de PI (voir le *Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales* de l'ICDG dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour plus d'information). Étant donné la tendance récente visant à rendre les données géospatiales aussi ouvertes et librement accessibles que possible, le type de licence répandu est le premier, qui est par exemple utilisé par le gouvernement du Canada en tant que [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#) (voir *Le manuel*

de l'utilisateur de la Licence du gouvernement ouvert – Canada de l'ICDG dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour plus de renseignements).

Tableau 5 Types de licence répandus pour protéger les droits de PI.

Type de licence	Objectif	Conditions
Accès gratuit aux données sans restriction	Pour partager des données en vertu des conditions de la licence – il n'y a pas de restriction vis-à-vis de l'utilisation des données et aucuns frais à payer au concédant.	Pas de conditions rattachées à l'utilisation des données
Accès payant aux données sans restriction	Pour partager des données en vertu des conditions de la licence – il n'y a pas de restriction vis-à-vis de l'utilisation des données et il faut payer des frais au concédant.	Pas de conditions rattachées à l'utilisation des données

Tableau 5 (Suite)

Type de licence	Objectif	Conditions
Accès gratuit aux données avec restrictions	Pour partager des données en vertu des conditions de la licence – il y a certaines restrictions vis-à-vis de l'utilisation des données (p. ex., pour la protection des données sensibles) et aucuns frais à payer au concédant.	Conditions types : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usages prévus indiqués ▪ Usages refusés indiqués
Accès payant aux données avec restriction	Pour partager des données en vertu des conditions de la licence – il y a certaines restrictions vis-à-vis de l'utilisation des données (p. ex., pour la protection des données sensibles) et il y a des frais à payer au concédant.	Conditions types : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usages prévus indiqués ▪ Usages refusés indiqués

Les marques de commerce sont des marques utilisées dans des contextes commerciaux en tant qu'indicateurs de la source des marchandises ou services et on peut les apposer à des jeux de données pour indiquer qu'ils proviennent d'une source particulière. On peut octroyer une licence à un tiers visant à utiliser cette marque ou l'empêcher d'utiliser la marque, si le titulaire de la marque ne souhaite pas être associé à des produits ou services en aval inférieurs ou problématiques qui comptent sur les données.

Recette – Sensibilité des données

1. Créer et consigner les critères que votre organisme pourra utiliser pour déterminer les jeux de données pour lesquels il existe des sensibilités. Il s'agit d'une première étape importante, avant le choix de jeux de données de nature délicate, qui nécessite la rétroaction non seulement des gestionnaires de données, mais également des experts des questions juridiques et politiques.
2. Examiner tous les jeux de données organisationnels pour déterminer ceux qu'on a rendus accessibles aux utilisateurs externes, mais qui nécessitent une protection des sensibilité et de la PI. Préparer un inventaire des données à protéger, en tenant compte des critères de sensibilité dont on a discuté dans la toile de fond fournie ci-dessus. Voici ce que comprennent les considérations :
 - Votre organisme pourrait souhaiter rendre toutes les archives de données [accessibles en principe](#), mais restreindre l'accès à certains jeux de données ou à des parties de jeux de données en raison, par exemple, de considérations en matière de sensibilité ou de confidentialité.
 - Les principes pour l'évaluation de la sensibilité (voir *Partage des données géospaciales environnementales sensibles* dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour plus d'information) peuvent comprendre les suivants :
 - Partage des données – s'assurer que sans raison valable (p. ex., confidentialité, sécurité, concurrence), un gestionnaire de données ne peut pas décider arbitrairement de ne pas partager les données;
 - Caractère unique des données – empêcher de considérer les données comme étant de nature délicate si elles sont déjà accessibles par le biais d'autres sources ou si elles ne sont pas uniques;

- Processus normalisé – justifier et soutenir des décisions visant à protéger les données au moyen d'un processus constant qu'on peut répéter, et ce, tout en tenant compte des dispositions législatives, règlements, politiques et [normes](#) pertinents qui régissent l'organisme;
 - Rôle du gestionnaire de données – donner aux gestionnaires de données la responsabilité de déterminer les données à classer en tant que sensibles en vertu du cadre législatif et stratégique qui régit leur organisme;
 - Conditions de partage des données – définir les conditions de partage des données sensibles ou définir les moyens de retirer les éléments sensibles des données;
 - Données originales – conserver une version originale non altérée du jeu de données pour lequel on a retiré la sensibilité;
 - Consigner et publier – rendre l'information sur le processus, les critères, les métadonnées et les résultats qui en découlent accessible aux contributeurs, gestionnaires et consommateurs de données;
 - Respecter les restrictions – il doit incomber aux consommateurs de données de respecter les restrictions définies imposées aux données sensibles.
3. Obtenir l'approbation de la direction pour aller de l'avant avec la protection des données sensibles. Une fois que l'inventaire de données à protéger est préparé, la direction de l'organisme doit décider comment mettre en œuvre les mécanismes de protection avec efficacité (voir des idées du cadre décisionnel dans les *Pratiques exemplaires pour le partage des données géospatiales environnementales sensibles* dans la partie [Ressources](#) ci-dessous).
 4. Déterminer et consigner les sensibilités avec lesquelles il faut composer pour chaque jeu de données choisi. Dans l'optique de déterminer le meilleur mécanisme à utiliser pour protéger les données sensibles, votre organisme doit se montrer précis concernant les types de sensibilités qui existent dans chaque cas (p. ex., considérations en matière de confidentialité, préoccupations sur le plan de la sécurité et les enjeux quant à la responsabilité).
 5. Déterminer et consigner le type de mécanisme de protection à utiliser pour chaque jeu de données choisi. On parle des mécanismes possibles dans la toile de fond ci-dessus.
 6. Créer et mettre en œuvre les mécanismes de protection nécessaires. Voici ce que comprennent les considérations :
 - Si l'on utilise des licences, les deux types « avec restrictions » indiqués dans le tableau de la toile de fond ci-dessus sont pertinents (voir également *La diffusion des données géographiques gouvernementales au Canada : guide des pratiques exemplaires* de l'ICDG et le modèle d'entente de partage d'information des documents *Indigenous Guardians Toolkit* et *Framework for a Data Sharing Agreement, Prepared for The Alberta First Nations Information Governance Centre* dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour des exemples de formats de licence).
 - Les méthodes permettant de retirer la partie sensible d'un jeu de données (à partir d'une copie du jeu de données touché et non de l'original) peuvent comprendre les suivantes :
 - Généraliser la localité spatiale ou la géoréférence;

- Regrouper les données ou en faire un résumé statistique;
- Modifier ou retirer l'attribution.
- On peut utiliser des métadonnées pour informer les utilisateurs potentiels concernant des données sensibles pouvant être accessibles dans des conditions restreintes à la demande.
- Des mécanismes de formation peuvent être exigés à la fois pour les gestionnaires de données (dans le but de réduire le risque de partage de données sensibles par inadvertance) et les utilisateurs (pour gérer et protéger le contenu de nature délicate importé au sein de leur organisme).

Recette – Protection de la PI

1. Examiner tous les jeux de données organisationnels pour lesquels il faut protéger la PI, qui n'ont pas encore été identifiés aux fins de protection de la sensibilité, et préparer un inventaire des données. Voici ce que comprennent les considérations :
 - À part les considérations en matière de sensibilité, votre organisme pourrait souhaiter protéger les droits de PI envers ses actifs de données pour plusieurs raisons (p. ex., s'assurer qu'on le reconnaisse comme la source des données intégrées aux produits d'information à valeur ajoutée, en déclinant toute responsabilité pour les erreurs ou omissions avec les données, etc.).
 - À cette fin, les deux types « sans restriction » indiqués dans le tableau de la toile de fond ci-dessus sont pertinents.
2. Obtenir l'approbation de la direction pour aller de l'avant avec la protection de la PI. Comme pour la décision concernant la sensibilité des données, il faudra la rétroaction non seulement des gestionnaires de données, mais également des experts des questions juridiques et politiques.
3. Créer et mettre en œuvre la licence de protection de la PI nécessaire. Voir *La diffusion des données géographiques gouvernementales au Canada : guide des pratiques exemplaires* de l'ICDG dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour des exemples de formats de licence.

Exemple – Atlas des connaissances de Clyde River

L'[Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic](#) (ELOKA) favorise la collaboration entre des experts-résidents de l'Arctique et des chercheurs de passage pour la collecte, la préservation, l'échange et l'utilisation d'observations locales et de connaissances autochtones. L'ELOKA procure une gestion des données et du soutien aux utilisateurs à des collectivités autochtones pour veiller à ce que leurs données et leurs connaissances soient gérées, visualisées et partagées de manière éthique, et ce, dans l'optique de passer à la souveraineté en matière d'information et de données. L'ELOKA reçoit un soutien financier de la National Science Foundation des États-Unis et d'autres agences de financement.

L'ELOKA fonctionne sur le principe selon lequel il faut traiter toutes les connaissances de manière éthique, ainsi que respecter les droits de PI. Sans réseau ni système de gestion de données pour appuyer les connaissances autochtones et la recherche communautaire, de nombreux problèmes peuvent survenir, dont la perte de données, d'information et d'histoires extrêmement précieuses des aînés qui décèdent, la répétition et la reproduction des efforts de recherche en raison d'un manque de connaissance des études antérieures et une répugnance ou incapacité à initier ou maintenir une recherche communautaire sans

système de gestion de données accessible. L'ELOKA aborde ces défis en s'associant à des collectivités autochtones afin de garantir que leurs connaissances et données seront stockées d'une manière éthique, pour ainsi assurer la souveraineté de ces sources d'information précieuses.

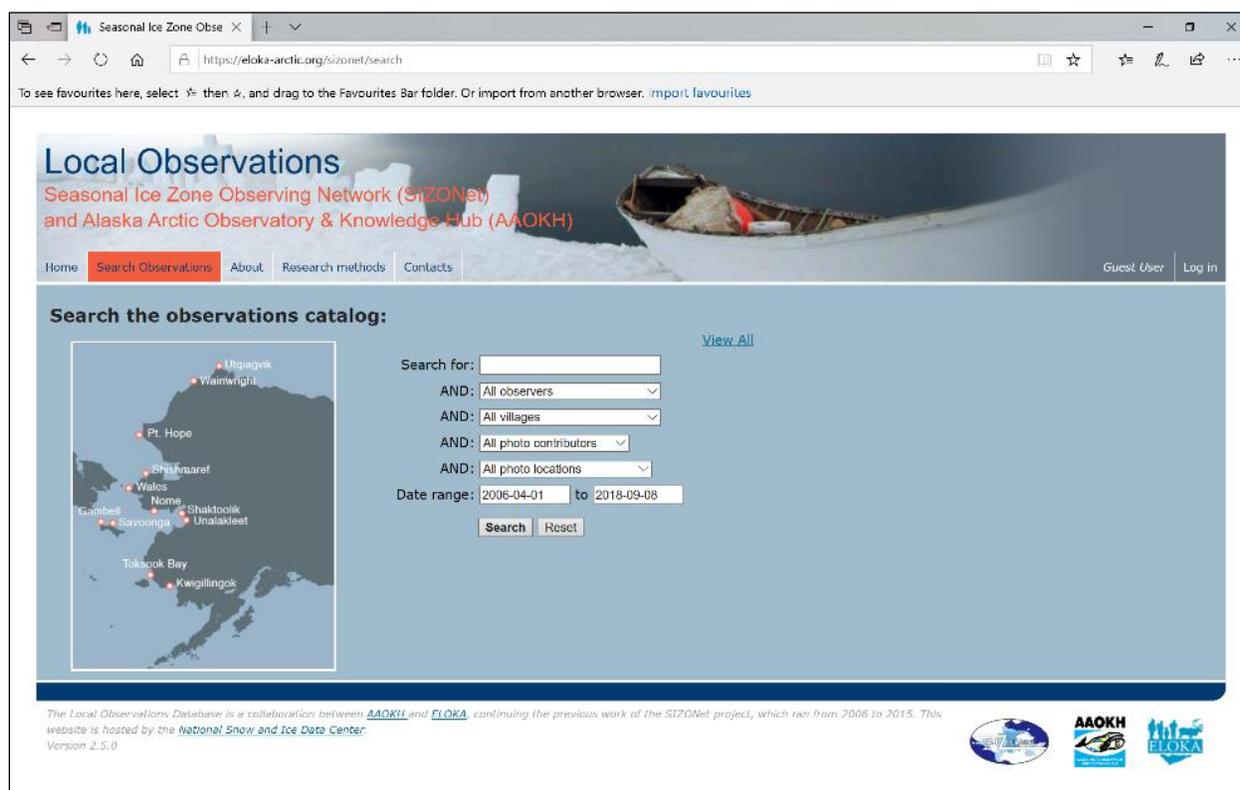
L'ELOKA fournit des services pour les projets de recherche, collectivités, organismes, écoles et personnes qui ont besoin d'aide pour stocker, protéger et partager les connaissances locales et autochtones. L'ELOKA travaille avec de nombreux types différents de données et d'information, dont les suivants :

- Transcriptions écrites d'entrevues;
- Rubans et fichiers audio et vidéo;
- Photographies, œuvres d'art, illustrations et cartes;
- Information géographique numérique telle que les pistes GPS et données créées au moyen de systèmes d'information géographique;
- Données quantitatives telles que la température, l'épaisseur de la neige, des données éoliennes, etc.;
- De nombreux autres types de connaissances autochtones et d'observations locales, dont les noms de lieux.

Lorsqu'on les présente en l'absence du contexte local et culturel au sein duquel elles ont été recueillies, les observations et connaissances locales peuvent, au mieux, perdre de la valeur et, au pire, induire en erreur (Pulsifer & McNeave, 2014). Les pratiques exemplaires en gestion des données mettent l'accent sur la consignation des données pour aider à atténuer les risques d'échange ou d'utilisation de données sans information contextuelle convenable. Pour promouvoir une représentation plus complète des données et assurer l'accessibilité des données, l'accès aux données et la conservation des données, il faut faire la collecte de [métadonnées](#) (voir également : [Faire en sorte qu'on puisse découvrir vos données](#)).

L'ELOKA héberge plusieurs sites Web et applications en ligne qui donnent accès à divers renseignements sur l'Arctique. Par exemple, le portail des observations locales (voir la Figure 5) de l'[Alaska Arctic Observatory and Knowledge Hub](#) (AAOKH) (anciennement le [Seasonal Ice Zone Observing Network \[SIZONet\]](#)) enregistre, archive et partage des connaissances et de l'expertise autochtones en matière de glace marine, et ce, tout en protégeant l'information de nature délicate et la PI. L'AAOKH est dirigé par l'International Arctic Research Center de l'Université d'Alaska Fairbanks et associé à de nombreuses collectivités de l'Alaska. L'information est partagée avec la population en vertu d'une convention d'utilisation, qui oblige les utilisateurs à respecter plusieurs conditions pour utiliser les données auxquelles on accède par l'entremise du site et y faire référence. Certaines données fournies à l'AAOKH par les experts en glace Inupiaq et Yupik sont de nature délicate ou confidentielle. On protège ces données en les rendant accessibles uniquement aux utilisateurs enregistrés qui respectent certaines restrictions et possèdent un mot de passe.

Figure 5 Fonction de recherche pour les observations locales SIZONet.



Cette image n'est pas disponible en français.

L'ELOKA protège également l'information sensible dans le cadre des observations communautaires de l'environnement et des espèces de l'initiative Bering Sea Sub-Network. L'objectif du réseau est de permettre aux résidents de collectivités éloignées de l'Arctique de consigner de manière systématique les changements d'ordre physique et social qui se déroulent dans leur région. En 2008 et 2009, environ 300 chasseurs et pêcheurs ont participé à une étude pilote. Les données de récolte recueillies dans le cadre de l'étude comprennent les espèces capturées, la santé et l'utilisation prévue des espèces, l'évolution du climat et des conditions environnementales, l'information sur les lieux et les déplacements, ainsi qu'un examen des conditions de récolte. Un résumé des résultats du projet pilote est accessible à la population, mais les données sensibles de l'étude, dont les connaissances traditionnelles, sont restreintes. L'accès à ces données se fait au cas par cas par la remise d'un [formulaire d'inscription pour les utilisateurs de jeux de données](#). La collectivité doit approuver l'utilisation de ces données, soit un processus pouvant prendre de quatre à douze semaines.

La protection des données sensibles et de la PI constitue une considération importante dans un protocole élaboré pour l'ELOKA. Le protocole utilise une démarche d'arbre décisionnel pour aider les collectivités à planifier leurs activités de collecte et de gestion des données. Voici une liste d'éléments particuliers pour le protocole de l'ELOKA ([Tides Canada, 2018](#)) :

- *Évaluation des besoins de l'utilisateur* – fonctionnalité exigée concernant les exigences en matière d'information et de traitement (p. ex., collecte et affichage de données, contrôle de la qualité, traitement et visualisation des données).

- *Octroi de licences de PI* – source ouverte vs restrictions à l'accès pour les données sensibles, contrôle de l'accès.
- *Collaboration* – occasions de partage des coûts, miser sur d'autres activités existantes ou planifiées.
- *Partage des données* – interopérabilité avec les systèmes des partenaires.
- *Emplacement du système de gestion des données* – infrastructure locale ou infonuagique, organisme partenaire.
- *Facilité d'installation et d'entretien* – capacité des installations actuelles, expertise de l'équipe.
- *Archivage et conservation* – exigences au-delà de la simple sauvegarde des données.

Le protocole répond à plusieurs questions des utilisateurs, dont les suivantes :

- **Quelles seront les méthodes utilisées pour recueillir les données?** Il importe de savoir quelles sont les méthodes claires, défendables et qui fournissent des données crédibles. Les méthodes doivent également être réalistes (p. ex., considérer la pertinence, l'accessibilité, la répétabilité et la conformité avec la capacité locale). De plus, les méthodes établies de collecte de données ont une incidence accrue, permettent de sauver temps et argent et donnent l'occasion de comparer les données avec le temps.
- **Quels seront les outils utilisés pour recueillir les données?** Les considérations comprennent la rentabilité et la convivialité des outils, la capacité ou les compétences nécessaires pour utiliser les outils, ainsi que l'accessibilité de la formation.
- **Comment les données seront-elles stockées et gérées?** Au moins un système de gestion des données pourrait déjà exister au sein de la collectivité ou de l'organisme et servir à utiliser les données. À défaut, les décisions concernant une solution de rechange doivent tenir compte des éléments suivants : qui devrait être responsable de la gestion des données, les options visant à créer et actualiser le système de gestion des données (p. ex., à l'interne ou en sous-traitance), comment les données seront sauvegardées et qui aura accès aux données (p. ex., accessibilité libre et ouverte à la population, accès restreint aux données sensibles, etc.).
- **Comment les résultats du projet de collecte de données seront-ils partagés et déclarés?** Les données partagées et utilisées sont puissantes, en plus d'avoir de l'influence et des répercussions. Pour une efficacité maximale, il faut considérer avec soin le soutien communautaire envers le projet de collecte de données par le partage des résultats, qui décidera la manière à laquelle partager les données (c.-à-d., la nécessité de lignes directrices et de protocoles clairs pour le partage de données) et comment les données publiées seront rendues plus accessibles (p. ex., représentation visuelle des données – une image vaut mille mots).

Ressources

- Pratiques exemplaires pour le partage des données géospatiales environnementales sensibles : http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/288/288863/cgdi_ip_15_e.pdf

- Document juridique sur la propriété intellectuelle :
http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/291/291932/cgdi_ip_19e.pdf
- Le manuel de l'utilisateur de la Licence du gouvernement ouvert – Canada :
http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/297/297541/cgdi_ip_0045_en.pdf
- La diffusion des données géographiques gouvernementales au Canada : guide des pratiques exemplaires :
http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/288/288853/cgdi_ip_08_e.pdf
- Indigenous Guardians Toolkit – modèle d'entente de partage d'information :
https://www.indigenousguardianstoolkit.ca/sites/default/files/Community%20Resource_Central%20Coast%20Indigenous%20Resource%20Alliance_Draft%20Information%20Sharing%20Agreement%20Template_0.pdf
- Framework for a Data Sharing Agreement, préparé pour l'Alberta First Nations Information Governance Centre par Krista Yao : http://www.afnigc.ca/main/includes/media/pdf/community%20resources/Data_Sharing_Agreement.pdf

6.2 POLITIQUES : ÉLABORER UNE POLITIQUE EN MATIÈRE DE DONNÉES OUVERTES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à créer une [politique](#) visant à rendre les [données géospatiales](#) de votre organisme ouvertes et librement accessibles aux utilisateurs externes. On trouve les définitions des termes principaux utilisés dans cette recette à la partie [Glossaire](#) du [livre de cuisine de l'ICDG](#).

Ce dont vous aurez besoin



Icône d'engagement

- Une décision organisationnelle visant à fournir un accès libre et ouvert à des jeux de données choisis.
- Un inventaire des jeux de données auxquels les utilisateurs externes auront un accès libre et ouvert.
- La consignation écrite des conditions en vertu desquelles les jeux de données choisis seront rendus accessibles de manière libre et ouverte.

Toile de fond

Au cours des dix dernières années, on a connu un changement important sur le plan de l'accès aux données géospatiales, d'un modèle généralement fondé sur le recouvrement de l'ensemble ou d'une partie des coûts de la création et de l'actualisation des données au moyen des frais d'utilisation à un modèle orienté vers l'accès libre et ouvert aux données. Ce changement est conforme au mouvement en matière de [données ouvertes](#), qui fait la promotion de l'idée selon laquelle les données sont ouvertes lorsque quiconque est libre de les utiliser, réutiliser et redistribuer, uniquement soumis, tout au plus, à l'exigence de reconnaître la source et de procéder à un partage égalitaire. C'était le cas en particulier avec les données du secteur public au Canada – la plupart sont accessibles de manière ouverte et libre conformément aux politiques du gouvernement ouvert.

Votre organisme pourrait souhaiter suivre cette tendance et rendre l'ensemble ou une partie de ses jeux de données géospatiales ouverts aux fins d'utilisation par des parties externes. Les considérations courantes lorsqu'on prend cette décision comprennent la qualité des jeux de données et leur [adaptation à l'usage](#) potentiel pour des utilisations externes, les infrastructures informatiques et logicielles, ainsi que les ressources humaines nécessaires pour [rendre les données accessibles](#) et en maintenir la fiabilité, ainsi que les questions de [sensibilité et de confidentialité des données](#) qu'il convient d'aborder. Une fois ces considérations prises en compte et abordées, il convient de créer une politique organisationnelle visant à couvrir vos pratiques en matière de données ouvertes. La politique abordera les points suivants :

- Le but et les objectifs de la politique;
- Les types de jeux de données qui seront rendus publics;
- La façon à laquelle les données seront rendues publiques;
- Comment la politique sera mise en œuvre.

Recette

Voici une recette par étapes à suivre pour réaliser la tâche d'élaboration d'une politique ouverte en matière de données géospatiales, y compris des directives pour créer les composants types de la politique tirés des travaux de la Sunlight Foundation (voir la référence dans la partie [Ressources](#) ci-dessous pour des directives détaillées). Le cas pratique rattaché illustre comment la politique peut fonctionner dans un cas courant d'application.

1. Examiner l'ensemble des jeux de données organisationnels pour déterminer ceux qu'on peut rendre ouverts et librement accessibles aux utilisateurs externes et préparer un inventaire des données ouvertes potentielles. Votre organisme pourrait souhaiter rendre toutes les archives de données accessibles ou restreindre l'accès à certains jeux de données en raison, par exemple, de [considérations en matière de sensibilité ou de confidentialité](#).
2. Obtenir l'approbation de la direction pour aller de l'avant avec l'ouverture des données pour les utilisateurs externes. Une fois l'inventaire des données ouvertes potentielles préparé, la direction de l'organisme doit trouver comment procéder, en tenant compte des points soulevés dans la toile de fond ci-dessus.
3. Faire une ébauche de la politique en matière de données ouvertes de votre organisme. Les parties types d'une politique comprennent les suivantes :
 - Objectifs – décrire les principaux résultats auxquels la politique doit parvenir.
 - Données ouvertes – désigner les jeux de données à rendre ouverts et librement accessibles.
 - Établir la priorité de diffusion des données – préciser dans quel ordre les jeux de données seront rendus accessibles et les échéanciers pour leur diffusion.
 - Élimination des restrictions à l'accès – préciser que l'accès aux données sera le plus ouvert possible sans restriction vis-à-vis de la réutilisation.
 - Protection des données sensibles – désigner les données à soumettre à des restrictions à l'accès aux fins de confidentialité, de sécurité ou pour d'autres raisons.
 - Citation de données – mandater la création de modèles de citations pour les jeux de données par les gestionnaires des données afin d'aider les utilisateurs à déterminer l'origine des sources de données dans des produits de données à valeur ajoutée.
 - [Qualité des données](#) – préciser les processus visant à garder les jeux de données ouverts actuels, précis et accessibles, ainsi qu'à consigner les préoccupations sur le plan de l'exactitude ou de la qualité dans le but d'éviter toute possibilité de confusion ou d'information erronée.
 - [Formats de données](#) – veiller à ce que les données soient diffusées en formats qui maximisent la facilité et l'efficacité de la réutilisation (c.-à-d., [utiliser des normes/services Web ouverts](#)).
 - [Métadonnées](#) – mandater la publication de métadonnées en fournissant un schéma de métadonnées de base commun et décrit en détail fondé sur des [normes](#) ouvertes (voir la référence à la norme en matière de métadonnées dans la partie [Ressources](#) ci-dessous).
 - Création d'un [portail de données](#) – décrire les responsabilités vis-à-vis du site Internet, et son contenu de haut niveau, qui permettra d'accéder aux données ouvertes et librement accessibles.

- Identifiants uniques – mandater l'utilisation de numéros de référence utilisés pour identifier des personnes, entités ou lieux uniques au sein et à l'échelle des jeux de données, et ce, dans le but d'aider à améliorer la qualité et l'exactitude de l'analyse des données par leurs utilisateurs.
 - Actualisation des données – mandater la révision permanente des jeux de données accessibles à la population et leur publication le plus près possible de la date de la collecte.
 - Documents d'archives – mandater la considération visant à archiver les versions antérieures des jeux de données et à les rendre accessibles à la population.
 - Autorité de surveillance – nommer une autorité unique habilitée à régler les conflits et assurer la conformité aux nouvelles mesures en matière de données ouvertes.
 - Encadrement – diriger la création de documents d'orientation pour aider les gestionnaires de données à respecter la politique en matière de données ouvertes.
 - Partenariats – mandater l'exploration d'[accords de collaboration](#) potentiels avec d'autres organismes dans l'optique d'accroître l'accessibilité des données ouvertes.
 - Commentaires des utilisateurs – créer des occasions de commentaires d'utilisateurs au sujet de la qualité, de la quantité, du choix et du format des données, ainsi que de la convivialité du portail de données.
 - Calendrier de mise en œuvre – établir des échéanciers clairs, en donnant assez de temps aux intervenants pour se préparer aux changements apportés par la nouvelle politique en matière de données ouvertes.
 - Changements à venir – mandater l'examen de la politique, ainsi que de l'orientation créée par la politique ou d'autres processus de mise en œuvre.
4. Créer une [licence](#) de données ouvertes qui stipulent les conditions selon lesquelles vos données seront rendues accessibles. Ces licences pourraient être l'une des suivantes :
- Conventions d'achat en ligne (c.-à-d., une entente visant à respecter les conditions d'une licence acceptées en téléchargeant des données, ce qui, en général, ne donne aucun moyen par lequel l'utilisateur peut reconnaître l'acceptation des conditions de l'entente, sauf pour l'acte de téléchargement);
 - Conventions signées officielles (c.-à-d., une entente visant à respecter les conditions d'une licence acceptées par les signatures des parties, ce qui peut s'avérer nécessaire en cas de restrictions quant à l'utilisation des données à télécharger).

Voir la référence au *Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales* de l'ICDG dans la partie [Ressources](#) ci-dessous.

Exemple

GéoBase est un jeu de données-cadres géospatiales créé et actualisé par le Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT) de Ressources naturelles Canada conjointement avec des organismes apparentés dans l'ensemble des provinces et territoires et de nombreux organismes fédéraux. GéoBase facilite l'accès universel aux principaux jeux de données tels que les limites

administratives, le [Modèle numérique d'élévation canadien](#) (Figure 6), les données géodésiques, le Réseau routier national, le Réseau ferroviaire national, le Réseau hydrographique national, l'Ortho-imagerie satellite, la Couverture du sol du Canada et les Toponymes canadiens.

Au départ, la création de GéoBase était en réaction aux travaux du Noyau consultatif sur les politiques de l'ICDG au début des années 2000 pour éliminer les obstacles à l'accès aux données géospatiales. Certains des obstacles indiqués dans plusieurs études commandées par Ressources naturelles Canada ([Hickling Arthurs Low, 2001](#)) comprenaient les suivants :

- *Accessibilité des données* – il faut rendre les données géospatiales numériques recueillies ou créées par tout ordre de gouvernement aussi facilement accessibles par voie électronique à la population que possible en améliorant les mécanismes et processus d'accès, à moins qu'il n'existe des raisons relatives à la confidentialité, à la sécurité ou à la concurrence de ne pas le faire.
- *Données-cadres de base* – les données-cadres de base, en particulier les cartes de géoréférence et de cadre topographique utilisées en tant que sous-couche pour les [données thématiques](#), doivent être fournies gratuitement en tant que bien public (ou plutôt, distribuées gratuitement) afin d'encourager l'utilisation, la normalisation et l'uniformité parmi tous les groupes de clients.
- *Droit d'auteur et octroi de licences* – les données géospatiales numériques doivent être distribuées sans redevance en ce qui concerne l'utilisation et la redistribution. On doit utiliser le droit d'auteur et l'octroi de licences au Canada pour protéger la qualité des données géospatiales provenant de l'ensemble des organismes gouvernementaux, en particulier à l'échelon fédéral, plutôt que d'en empêcher l'utilisation. La plupart des données géospatiales numériques doivent être distribuées sans frais pour les utilisateurs. Définir l'image de marque des données de base originales faciliterait la réutilisation en conservant le « nom de marque » tant que les données originales ne sont pas modifiées.
- *Partage de données inter- et intragouvernementales* – créer un modèle de politique en matière de partage de données inter- et intragouvernementales, ce qui encouragerait et permettrait l'échange et le partage libres de données géospatiales par des organismes de données avec d'autres ministères/organismes gouvernementaux et d'autres ordres de gouvernement.
- *Baisse de la qualité des données de base géospatiales nationales* – une préoccupation croissante au sein du milieu des utilisateurs est la baisse de qualité des jeux de données-cadres géospatiales nationaux, au stade où l'inaction pourrait rendre les jeux de données-cadres actuels du Canada inutiles.

Le Conseil canadien de géomatique (CCG) a considéré ces résultats sérieusement – ses membres ont convenu de collaborer à la création et la gestion de GéoBase. Les ententes de collaboration ont été officialisées dans des « Accords canadiens de géomatique » consécutifs, signés par les parties en 2001, 2007 et 2014.

L'Accord le plus récent stipule [Traduction] « *Dans le but de fournir l'information géospatiale de la qualité la plus élevée, nous, les signataires, convenons de travailler en fonction des principes suivants :*

- *Fournir un leadership et une gouvernance efficaces au sein du milieu de la géomatique afin de contribuer à un secteur canadien essentiel de la géomatique;*

- *Promouvoir l'élaboration des pratiques exemplaires, des normes et politiques pancanadiennes et internationales, et y contribuer, en appui au partage et à l'intégration de l'information géospatiale;*
- *Appuyer l'utilisation efficace des ressources en collaborant à réduire les frais de gestion et d'entretien par l'élaboration de stratégies de collecte harmonisées (p. ex., pour GéoBase) et partager l'infrastructure de la géomatique (p. ex., l'ICDG);*
- *Promouvoir les avantages de l'intégration de l'information géographique au sein des processus opérationnels dans le but d'enrichir l'analyse et le processus décisionnel;*
- *Accroître l'accessibilité et la convivialité de l'information géographique dans un contexte de gouvernement ouvert. »*

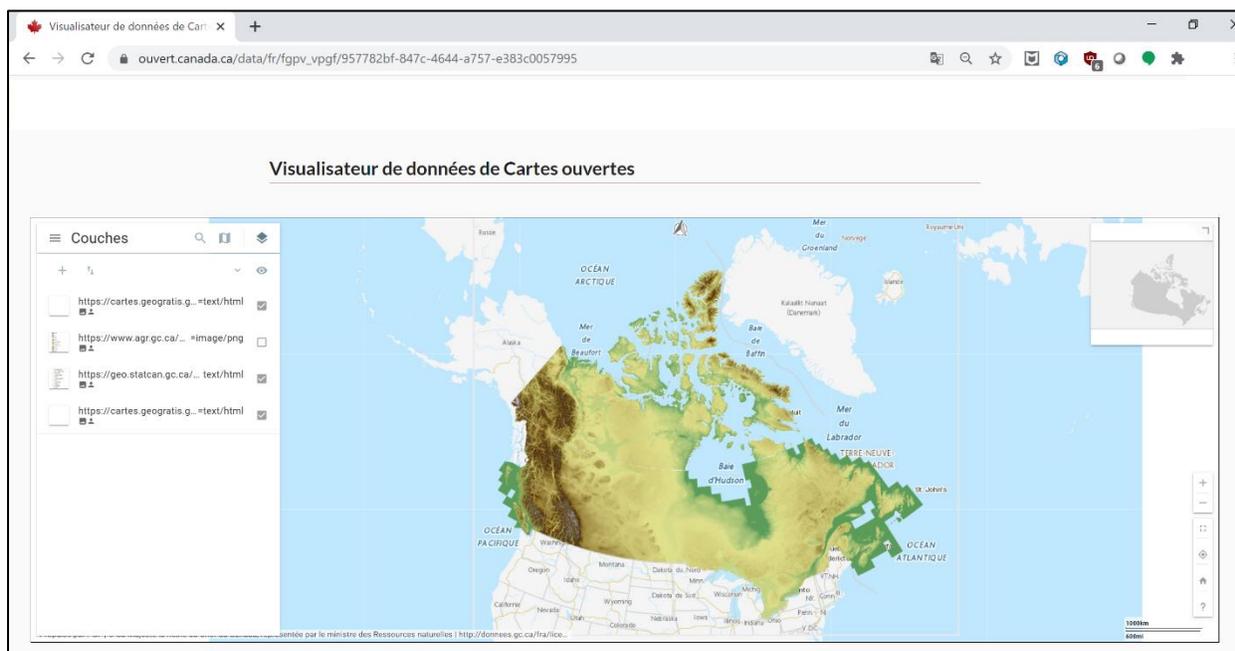
En plus de l'Accord, les parties de GéoBase ont signé des ententes qui couvrent le partage de différentes couches de données de GéoBase. Pour faciliter ce processus, les partenaires provinciaux/territoriaux et fédéraux ont accès au financement conformément au programme [GéoConnexions](#) afin de compenser pour les dépenses supplémentaires relatives au fait de rendre leurs données accessibles en formats normalisés au [Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre \(CCCOT\)](#) aux fins d'intégration à GéoBase.

Voici les principes de GéoBase, tels qu'ils sont définis dans les *Principes, politiques et procédures (PPP) de GéoBase* sur lesquels la création de GéoBase était fondée :

- Les données de base, régionales et, lorsque c'est possible, nationales partagent toutes la même géométrie.
- Les données de base sont recueillies une fois et utilisées par de nombreuses entités.
- Les données de base sont recueillies et actualisées le plus près de la source.
- GéoBase procure des couvertures nationales des données.
- Toutes les données de GéoBase sont accessibles sans frais.
- Les données de GéoBase ne présentent pas de restriction concernant leur utilisation ultérieure.
- Les données de GéoBase utilisent une licence commune.

Les PPP expliquent en détail les thèmes des données de GéoBase, décrivent les processus visant à désigner et ajouter de nouveaux thèmes de données, ainsi que les critères d'acceptation des nouveaux thèmes, et déterminent les normes de GéoBase. On a créé un portail de GéoBase, qui procure un emplacement unique pour obtenir les données, consulter toutes les normes associées aux jeux de données, de même que comprendre les données et la façon de les utiliser. L'accès aux données est maintenant fourni au moyen du [portail du gouvernement ouvert](#) du gouvernement du Canada, où l'on peut les consulter sur le portail des [Cartes ouvertes](#). Les PPP renferment des politiques opérationnelles créées pour le portail, dont pour l'autorisation de la distribution des données, l'actualisation du portail, l'accessibilité en ligne et la prestation libre et ouverte par des services Web. Enfin, les partenaires de GéoBase ont convenu de mettre la politique en œuvre pour fournir des données libres et ouvertes au moyen de l'Accord de licence sans restriction d'utilisation de GéoBase, qui est conforme aux principes de GéoBase.

Figure 6 Modèle numérique d'élévation canadien à thème de GéoBase dans le Visualisateur de données de Cartes ouvertes.



La licence octroie « *une licence non exclusive, sans frais ni redevances exigibles, et le droit d'exercer tous les droits de [propriété intellectuelle](#) sur les données. Ceci comprend le droit d'utiliser, incorporer, accorder des licences d'utilisation (avec droit subséquent d'accorder des licences d'utilisation), modifier, améliorer, développer et distribuer les données; et de fabriquer ou distribuer des produits dérivés.* » Avec le transfert de l'accès GéoBase au portail du gouvernement ouvert, la licence de GéoBase a été remplacée par la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#).

Ressources

- Directives de politique de données ouvertes:
<https://opendatapolicyhub.sunlightfoundation.com/guidelines/>
- Profil nord-américain (PNA) par rapport à la norme ISO 19115 : Information géographique – Métadonnées :
<https://webstore.ansi.org/standards/incits/incits4532009>
- Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales :
http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/292/292415/ICDG_ip_27e.pdf



7.0 RECETTES DE COLLABORATION

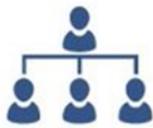
Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

7.1 COLLABORATION : CRÉER DES ACCORDS COLLABORATIFS DE GESTION ET DE PARTAGE DES DONNÉES

Ce que vous allez accomplir

Cette recette vous aidera à élaborer des ententes acceptables avec d'autres organismes pour la gestion et le partage ou l'échange de [données géospatiales](#). On trouve les définitions des termes principaux utilisés dans cette recette à la partie Glossaire du [livre de cuisine de l'ICDG](#).

Ce dont vous aurez besoin



Icône d'engagement

- Une décision organisationnelle de collaborer avec d'autres organismes vis-à-vis de la gestion et du partage de jeux de données particuliers.
- Un inventaire des jeux de données à gérer et partager en collaboration.
- La consignation écrite des conditions en vertu desquelles les jeux de données choisis seront gérés et partagés en collaboration.

Toile de fond

Votre organisme peut découvrir qu'il est avantageux de collaborer avec au moins un organisme concernant la gestion et le partage ou l'échange de jeux de données géospatiales d'intérêt commun. La justification de cette décision pourrait comprendre, par exemple, que vous avez des programmes ou projets qui sont très semblables à ceux de collaborateurs potentiels, ce qui nécessite la création et l'utilisation de jeux de données semblables. Ou encore, des contraintes budgétaires pourraient constituer un incitatif pour que les partenaires partagent la création et la gestion des principaux jeux de données. De plus, des capacités organisationnelles complémentaires peuvent influencer cette décision (p. ex., capacités techniques particulières ou capacités de gestion de données). Un facteur fondamental pourrait également être l'accent accru sur les initiatives horizontales au sein du gouvernement (p. ex., gestion et déclaration de l'inventaire forestier), ce qui nécessite l'intégration et l'utilisation d'information multipartite. Sans égard aux raisons de faire appel à des collaborateurs, votre organisme devra être prêt à négocier des ententes qui combleront vos besoins et ceux de vos collaborateurs.

Lors de la préparation à ces négociations, il importe de connaître les obstacles juridiques possibles envers le partage de vos données. En voici des exemples :

- Données de tiers : lorsqu'un organisme reçoit, intègre ou redistribue des données d'un fournisseur de données indépendant, il doit s'assurer d'avoir le droit de partager ces données.
- Données contenant des renseignements personnels : les lois fédérales et provinciales en matière de protection des renseignements personnels interdisent l'utilisation, par le gouvernement, de renseignements personnels à des fins autres que celles pour lesquelles l'information a été recueillie.
- Autres restrictions gouvernementales : lorsque des données pourraient porter atteinte à la sécurité ou la défense du Canada, les dispositions législatives fédérales et provinciales interdisent le

partage de cette information. Les données d'un système de [télédétection](#) satellite canadien comportent également des restrictions particulières conformément à la *Loi sur les systèmes de télédétection spatiale*.

Votre organisme doit également considérer le type d'entente écrite qui convient le mieux pour vos conventions de partage de données. En général, de telles ententes cadrent dans deux catégories : les (1) ententes juridiquement non contraignantes (non contractuelles), qu'on appelle souvent « entente à l'amiable », « protocole d'entente » (PE) ou « protocole d'accord » (PA) et les (2) ententes ayant force obligatoire (contractuelles) ou contrats de [licence](#), soit des contrats qui créent des obligations juridiquement exigibles exécutoires devant un tribunal. Le *Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales* dans la partie [Ressources](#) ci-dessous donne des directives sur le choix de l'entente, ainsi que d'autres conseils précieux sur les conventions de partage de données.

Enfin, votre organisme doit évaluer les risques et la probabilité de réussite de l'accord de collaboration éventuel. Cette évaluation tiendra compte de facteurs tels que les risques du partage de la responsabilité de la gestion des données avec des partenaires, l'expertise et les antécédents de rendement des collaborateurs éventuels, la capacité de l'organisme à se rétablir en cas d'échec de la coentreprise et les coûts et avantages relatifs de la convention de partage de données par rapport à une solution interne.

Recette

1. Identifier un ou plusieurs collaborateurs éventuels pour la gestion et le partage des données. Vous devrez obtenir une vision complète des partenaires éventuels pour veiller à ce qu'il y ait un intérêt commun suffisant pour qu'une collaboration voit le jour.
1. Définir le contenu des jeux de données que vous souhaitez gérer et partager en collaboration. Il doit y avoir une similitude suffisante sur le plan des besoins en jeux de données et des opinions en matière de partage de la gestion des données avec les deux organismes (ou plus) pour une collaboration réussie.
2. Déterminer et consigner les obstacles juridiques à la gestion et au partage coopératifs des données. L'accent se fera principalement sur les jeux de données de votre organisme, mais les connaissances obtenues sur les jeux de données des collaborateurs éventuels seront également à votre avantage lors de négociations ultérieures.
3. Évaluer les risques et la probabilité de réussite de l'accord de collaboration éventuel. Voici des questions types auxquelles répondre lors de cette évaluation :
 - Quels sont les risques de l'entente de collaboration (p. ex., incompatibilités des pratiques et des [formats de données](#), exactitudes, etc., perte de contrôle des jeux de données, omission par les partenaires de tenir leurs engagements, perte d'au moins un partenaire dans une entente à plusieurs partenaires)?
 - Quels sont les antécédents de rendement des collaborateurs en gestion et prestation de produits et services de données géospatiales de qualité supérieure?
 - Quels sont les défis confrontés par notre organisme lorsqu'il travaille dans ce milieu de collaboration?

- Quels sont les coûts et avantages du respect de nos exigences en matière de données par rapport à une convention de gestion et de partage en collaboration?
 - Quels sont les principaux facteurs pouvant entraver la réussite de la convention de collaboration?
4. Préparer une ébauche d'entente qui couvre les conventions de gestion et de partage en collaboration. Votre organisme devra décider quel type d'entente se prête le mieux à vos circonstances. On trouve une comparaison des différents types d'ententes dans le *Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales* à la partie [Ressources](#) ci-dessous.
 5. Communiquer avec les collaborateurs éventuels et négocier les conventions. Une fois vos préparations faites, votre organisme sera en excellente position pour amorcer les négociations avec les organismes qui, selon vous, constituent des candidats appropriés à la collaboration. Si des relations de travail sont déjà en place en raison d'initiatives précédentes d'intérêt commun, en général, les travaux préparatoires exigeront moins de temps et les négociations auront une meilleure chance de réussite.
 6. Finaliser et instaurer les conventions. À la suite de négociations réussies, les parties peuvent signer les ententes et on peut aller de l'avant avec la préparation des relations techniques et interpersonnelles.

Exemple

L'[Inventaire forestier national \(IFN\)](#) est un programme de dendrométrie entrepris par des collaborateurs des dix provinces, de deux territoires et du Service canadien des forêts du gouvernement fédéral. On prend des mesures répétées dans un réseau de points d'échantillonnage à l'échelle du Canada dans le but de fournir de l'information précise et constante en temps opportun sur l'étendue, la composition et les caractéristiques des forêts canadiennes et leur évolution avec le temps. L'IFN procure des données qui contribuent aux [politiques](#) forestières nationales et soutiennent les initiatives scientifiques, ainsi que les engagements régionaux, nationaux et internationaux.

Le Service canadien des forêts collabore avec les organismes d'aménagement forestier depuis plusieurs décennies. En 1981, un système informatique appelé l'Inventaire des forêts du Canada, a été créé dans l'optique de résumer les données obtenues des organismes d'aménagement. En 1996, on a déterminé la nécessité d'un nouvel IFN utilisant une approche d'échantillonnage valable sur le plan statistique ([Gillis, Omule et Brierley 2005](#)), qui nécessiterait une méthodologie multiopérationnelle coopérative et un réseau de placettes afin d'offrir un cadre permanent de remesurage et de surveillance. La prise de levés statistiques, fondée sur la conception de placettes géoréférencées et permanentes de l'IFN, qui échantillonne la totalité des forêts du Canada a été établie sur sept ans, soit de 2000 à 2006 et le premier cycle de 10 ans du remesurage a été réalisé entre 2008 et 2017.

L'IFN est actualisé par une équipe de gestionnaires d'inventaire forestier des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Ce groupe de professionnels collabore sur les points suivants :

- Examiner et approuver les plans ayant trait à la conception, à l'élaboration et à la mise en œuvre de l'IFN;
- Observer, étudier continuellement l'état des méthodes associées à l'inventaire forestier, les pratiques qui s'y rattachent et la recherche de nouvelles façons de faire, en plus de débattre de ces méthodes appliquées au sein des différents territoires de compétence, au pays et à l'étranger,

en vue d'établir une norme commune régissant la collecte, la compilation, l'analyse et la communication des données, ainsi que la diffusion de l'information et des connaissances;

- Cerner les priorités en matière de recherche et de développement pour améliorer la collecte, la compilation, l'analyse et la communication des données;
- Favoriser la normalisation des mesures et de la terminologie pour améliorer la qualité et l'utilité des données sur les forêts;
- Favoriser la communication d'information et le dialogue avec les organismes qui participent à la collecte de données sur les forêts pour communiquer avec plus d'efficacité et de précision les statistiques sur les forêts;
- Permettre à la population d'avoir accès à de l'information qui jette un éclairage impartial sur les difficultés qu'éprouve le secteur forestier et sur les solutions qui s'offrent à lui.

La collaboration avec l'Inventaire forestier national (IFN) a été officialisée au moyen d'un PE bilatéral concernant la coopération dans la continuation de l'Inventaire forestier national entre les ministres fédéral et territoriaux des [Ressources](#) naturelles et le ministre responsable de l'aménagement forestier des provinces canadiennes. En général, les conditions de ces conventions couvrent les sujets suivants :

- Objectif du PE;
- Domaines de coopération (p. ex., administration des [normes](#), systèmes de gestion des données, collecte de données, etc.);
- Désignation de représentants pour entreprendre les activités;
- Mise en œuvre d'une convention (p. ex., plans de travail annuels et droits de chaque partie);
- Coût (p. ex., entente écrite de partage des coûts, accessibilité des ressources);
- Rapports annuels;
- Confidentialité (p. ex., partage de l'entente avec d'autres parties, droits envers l'usage des données);
- Conditions du PE;
- PE non exécutoire (pour guider les actes, mais aucune obligation juridique).

L'Inventaire forestier national du Canada est géré par le bureau de projet de l'IFN au Service canadien des forêts, au moyen du [Système national d'information sur les forêts \(SNIF\)](#), soit l'infrastructure d'information créée pour répondre aux questions sur des enjeux associés à l'aménagement forestier durable au Canada. Le portail du SNIF procure un accès en ligne ouvert et libre à une mine de données sur l'IFN, avec quelques produits qui nécessitent un processus de demande personnalisé afin de protéger la vie privée des propriétaires terriens.

Ressources

Guide d'introduction sur la façon de partager des données géospatiales :

http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_mcan/publications/ess_sst/292/292415/ICDG_ip_27e.pdf



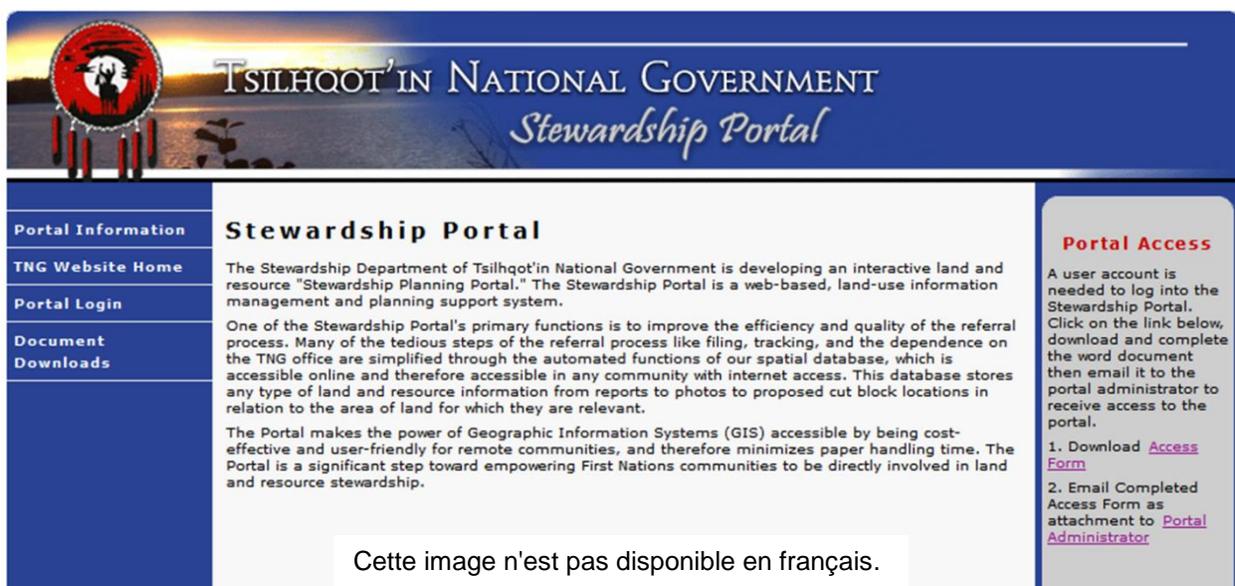
8.0 ÉTUDES DE CAS

Cette page est volontairement vierge pour l'impression.

8.1 PORTAIL D'INTENDANCE DU GOUVERNEMENT NATIONAL TSILHQOT'IN

Le [portail d'intendance du gouvernement national Tsilhqot'in \(GNT\)](#) (Figure 7) est un système de soutien de la gestion et de planification de l'utilisation des terres en ligne conçu par les Premières Nations pour les Premières Nations. Le portail a été lancé en 2007 en tant qu'outil pour aider le GNT à gérer l'administration et les données associées à la planification de l'utilisation des terres, l'information communautaire et les processus de renvoi complexes pour les projets de ressources naturelles. Les processus comprennent répondre aux demandes d'information et de consultation que les entreprises en ressources naturelles ou les gouvernements font dans le cadre de procédures d'évaluation environnementale et d'octroi de permis.

Figure 7 Portail d'intendance du gouvernement national Tsilhqot'in



Pour le GNT et de nombreux organismes autochtones du Canada, la gestion des renvois constitue un fardeau considérable pour le personnel administratif et de [géomatique](#). À l'époque, le GNT faisait le suivi des données de renvoi dans un tableur et stockait des [données géospatiales](#) dans plusieurs ordinateurs personnels de bureau. Le GNT recevait des données géospatiales de promoteurs ou du gouvernement provincial, qui étaient envoyées par courriel, [protocole de transfert de fichiers \(FTP\)](#) ou copie papier à l'aide d'un éventail de formats et de normes en matière de données spatiales. La gestion des données géospatiales et non géospatiales est rapidement devenue accablante et un obstacle à une réponse efficace aux demandes de renvoi. Le service d'intendance du GNT (avec l'appui des dirigeants de Tsilhqot'in) a décidé d'adopter une démarche d'[infrastructure de données géospatiales](#) en tant que stratégie visant à améliorer la gestion des données géospatiales, renforcer les capacités et assurer la propriété, le contrôle, la sécurité et la souveraineté des données par rapport aux renseignements importants.

Grâce à du financement de GéoConnexions et de l'Initiative sur le renforcement des capacités en Colombie-Britannique, le GNT a travaillé avec des membres de la collectivité et du personnel pour comprendre leurs besoins et embaucher un créateur d'applications Web pour créer une solution sur mesure qui combinait la gestion et la normalisation des données, les mécanismes visant à protéger et contrôler les renseignements de nature délicate (tels que les données d'utilisation traditionnelle) et soulager les fardeaux techniques et administratifs des processus de renvoi. Aujourd'hui, le portail d'intendance du GNT fournit un outil en ligne pour la gestion de l'utilisation des terres et la planification des ressources naturelles autorisées sur le plan géospatial. Le portail simplifie le suivi et le stockage de données de renvoi complexes, en plus de fournir un compte rendu permanent des communications et renseignements accessibles de partout au moyen d'une connexion Internet.

Adopter cette approche entraîne de nombreux avantages pour le GNT, dont les suivants :

- **Soutenir la souveraineté des données** en procurant à l'organisme le plein contrôle des données du portail, y compris les jeux de données confidentiels internes et les jeux de données auxquels des utilisateurs externes contribuent. Par son utilisation du portail, le GNT peut restreindre l'accès aux données internes tout en continuant de permettre aux utilisateurs externes de contribuer aux données géospatiales pour appuyer l'analyse et le processus décisionnel. Surtout, les dirigeants de TNG exploitent le portail sur un serveur interne uniquement, ce qui permet de sauvegarder les données de façon périodique tout en rendant les membres sûrs que leurs renseignements ne seront pas compromis.
- **Normalisation des données géospatiales** au moyen de schémas personnalisés et de formulaires de saisie de données remplis par les promoteurs, ce qui permet au GNT de garder les données internes et entrantes conformes aux normes géospatiales. Le personnel de géomatique du GNT détermine les normes en fonction des besoins de l'organisme et des pratiques actuelles en matière de normalisation des données.
- **Capacité accrue pour le personnel du GNT** en utilisant la saisie de données menée par les promoteurs et des interfaces de cartographie en ligne simples. La saisie de données menée par les promoteurs transfère le fardeau administratif et technique de la saisie de données conformes aux normes du personnel du GNT aux promoteurs ou organismes gouvernementaux qui souhaitent travailler avec lui. L'interface de cartographie du portail permet au personnel du renvoi de l'utiliser pour consulter et analyser les données sans expertise en géomatique. Par ricochet, l'interface a aidé le personnel à élaborer les compétences fondamentales pour travailler avec les données géospatiales, tout en permettant au spécialiste en géomatique du GNT de mettre l'accent sur ses efforts pour des initiatives évoluées d'analyse et de planification spatiales.
- **Faciliter la collaboration et le partage des données** entre le GNT et les autres parties. Utiliser le portail simplifie la compréhension des données à partager, avec qui, dans quel format et selon quelle norme, et à quelle fréquence. Comme exemple, lorsque le gouvernement de la Colombie-Britannique utilise le portail du GNT pour demander et consigner les activités de mobilisation et partager les principaux jeux de données spatiales conformément à l'entente d'intendance de Tsilhqot'in ([2014-2017 et 2017-2020](#)).

Le portail d'intendance du GNT est fondé sur une technologie de source ouverte pour que les organismes autochtones puissent l'adopter et la personnaliser, et ce, sans droit de licence.

8.2 INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL

L'[Inventaire forestier national \(IFN\)](#) est un programme de dendrométrie entrepris par des collaborateurs des dix provinces, de deux territoires et du Service canadien des forêts du gouvernement fédéral. On prend des mesures répétées dans un réseau de points d'échantillonnage à l'échelle du Canada dans le but de fournir de l'information précise et constante en temps opportun sur l'étendue, la composition et les caractéristiques des forêts canadiennes et leur évolution avec le temps. L'IFN procure des données qui contribuent aux politiques forestières nationales et soutiennent les initiatives scientifiques, ainsi que les engagements régionaux, nationaux et internationaux.

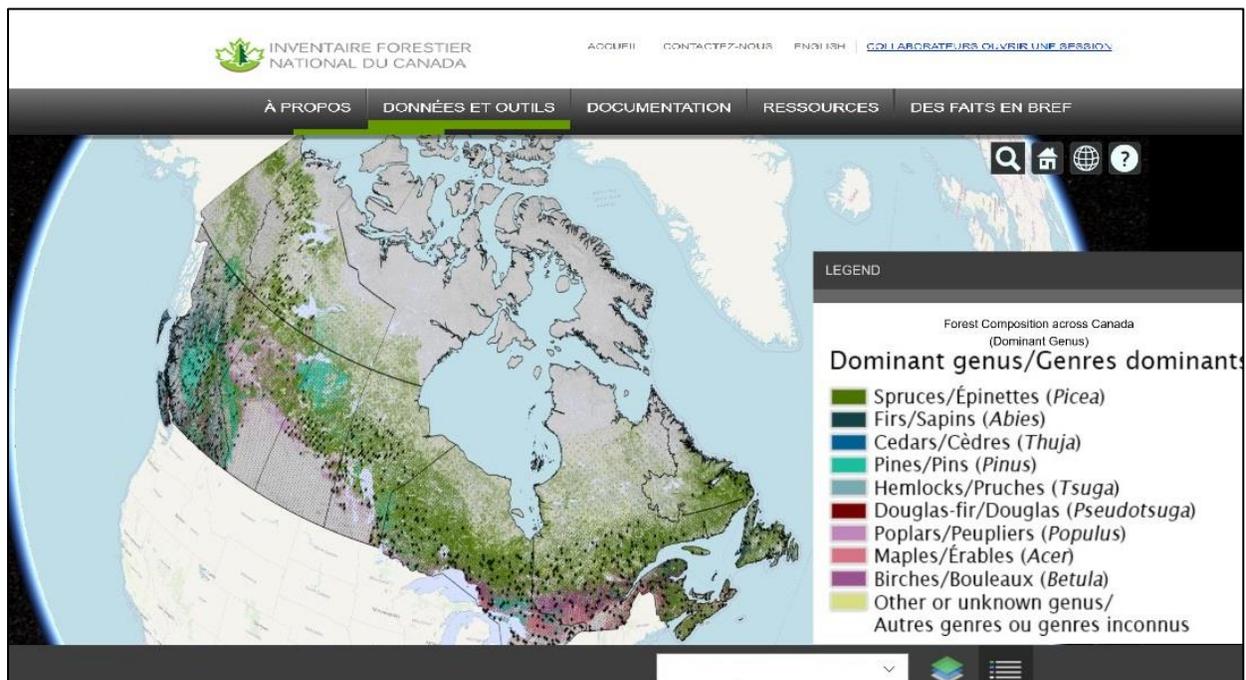
L'IFN est actualisé par une équipe de gestionnaires d'inventaire forestier des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Ce groupe de professionnels collabore sur les points suivants :

- Examiner et approuver les plans ayant trait à la conception, à l'élaboration et à la mise en œuvre de l'IFN;
- Observer, étudier continuellement l'état des méthodes associées à l'inventaire forestier, les pratiques qui s'y rattachent et la recherche de nouvelles façons de faire, en plus de débattre de ces méthodes appliquées au sein des différents territoires de compétence, au pays et à l'étranger, en vue d'établir une norme commune régissant la collecte, la compilation, l'analyse et la communication des données, ainsi que la diffusion de l'information et des connaissances;
- Cerner les priorités en matière de recherche et de développement pour améliorer la collecte, la compilation, l'analyse et la communication des données;
- Favoriser la normalisation des mesures et de la terminologie pour améliorer la qualité et l'utilité des données sur les forêts;
- Favoriser la communication d'information et le dialogue avec les organisations qui participent à la collecte de données sur les forêts pour communiquer avec plus d'efficacité et de précision les statistiques sur les forêts;
- Permettre à la population d'avoir accès à de l'information qui jette un éclairage impartial sur les difficultés qu'éprouve le secteur forestier et sur les solutions qui s'offrent à lui.

L'Inventaire forestier national du Canada (IFN) est géré par le bureau de projet de l'IFN au Service canadien des forêts, au moyen du [Système national d'information sur les forêts \(SNIF\)](#) (Figure 8), soit l'infrastructure d'information créée pour répondre aux questions sur des enjeux associés à l'aménagement forestier durable au Canada. Le portail du SNIF procure un accès ouvert et libre à une foule de données sur l'IFN. Par exemple, les données l'IFN ont servi à produire une série de cartes continues de 127 [attributs](#) forestiers à une résolution de 250 mètres. On peut consulter les données cartographiques dans le portail et y accéder par le biais des [services Web](#). Les rapports statistiques standards procurent des estimations d'attributs forestiers fondamentaux tels que la zone, le volume et la biomasse, résumés de diverses façons (p. ex., par type de forêt, catégorie d'âge, propriété et état de protection) pour trois stratifications géographiques : Canada, écozones terrestres et zone boréale. Les utilisateurs peuvent créer leurs propres rapports en ligne en faisant une requête interactive dans la base de données de l'Inventaire forestier national. De plus, les [calculateurs de biomasses](#) permettent aux utilisateurs d'estimer la [biomasse](#) de quatre éléments (c.-à-d., bois et écorce de la tige, branches et feuillage) pour un peuplement forestier ou un arbre.

L'IFN procure un accès en ligne direct à la plupart des données d'inventaire. Les seules exceptions sont les demandes d'estimations et de produits cartographiques sur mesure, ainsi que les données brutes, ce qui nécessite la remise d'un Formulaire de demande de données de l'IFN. Dans ces cas, en premier lieu, les emplacements exacts des placettes au sol ne sont pas accessibles dans le but de protéger la représentativité de leur prise de levés et la confidentialité des propriétaires terriens. Comme les instituts de sondage ne peuvent pas donner les numéros de téléphone des répondants à un sondage, l'IFN ne peut pas révéler les coordonnées des placettes sans risquer d'introduire un biais dans ses rapports. À l'heure actuelle, il fournit ces données avec des emplacements approximatifs. En second lieu, il consulte les partenaires provinciaux/territoriaux lorsque les utilisateurs font des demandes de données résumées sur le plan provincial/territorial. Par exemple, si la zone de levé d'un utilisateur constitue une unité d'aménagement forestier unique, en général, la province ou le territoire possédera des données plus détaillées et le bureau de projet de l'IFN peut transférer les demandes de données à ses partenaires.

Figure 8 Données sur la composition forestière affichées dans le visualisateur de cartes de l'IFN.



8.3 POLITIQUE DE GÉOBASE EN MATIÈRE DE DONNÉES OUVERTES

GéoBase est un jeu de données cadres géospatiales créé et actualisé par le Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre (CCCOT) de Ressources naturelles Canada conjointement avec des organismes apparentés dans l'ensemble des provinces et territoires et de nombreux organismes fédéraux. Voici les thèmes de données accessibles :

- Limites administratives;
- Données numériques d'élévation du Canada;
- Données géodésiques;
- Réseau routier national;
- Réseau ferroviaire national;
- Réseau hydrographique national;
- Ortho-imagerie satellite;
- Couverture du sol du Canada;
- Toponymes canadiens;

L'étude de cas de GéoBase constitue un excellent exemple de l'élaboration d'une [politique en matière de données ouvertes](#) et d'un [accord de collaboration](#) pour la création et l'actualisation de données partagées.

Au départ, la création de GéoBase était en réaction aux travaux du Noyau consultatif sur les politiques de l'ICDG au début des années 2000 pour éliminer les obstacles à l'accès aux données géospatiales. Le Noyau a mandaté KPMG d'effectuer une Étude des politiques canadiennes relatives aux données géospatiales ([Sears 2001](#)) dans le but de fournir de l'information empirique sur l'incidence des politiques en matière de données géospatiales à l'époque sur les trois ordres de gouvernement (fédéral, provincial, municipal), ainsi que les utilisateurs et distributeurs des données au sein du secteur des affaires et du milieu de la géomatique dans son ensemble. Publié en mars 2001, le rapport de l'étude indiquait les politiques actuelles en matière de données des organismes géospatiaux du gouvernement qui, à l'époque, étaient fortement orientées vers une certaine forme de recouvrement des coûts au moyen d'un droit d'accès, en plus des conséquences imprévues de ces politiques. Entre autres, le rapport comprenait les recommandations suivantes :

- *Accessibilité des données* – il faut rendre les données géospatiales numériques recueillies ou créées par tout ordre de gouvernement aussi facilement accessibles par voie électronique à la population que possible en améliorant les mécanismes et processus d'accès, à moins qu'il n'existe des raisons relatives à la confidentialité, à la sécurité ou à la concurrence de ne pas le faire.
- *Données-cadres de base* – les données-cadres de base, en particulier les cartes de géoréférence et de cadre topographique utilisées en tant que sous-couche pour les [données thématiques](#), doivent être fournies gratuitement en tant que bien public (ou plutôt, distribuées gratuitement) afin d'encourager l'utilisation, la normalisation et l'uniformité parmi tous les groupes de clients.
- *Droit d'auteur et octroi de licences* – les données géospatiales numériques doivent être distribuées sans redevance en ce qui concerne l'utilisation et la redistribution. On doit utiliser le droit d'auteur et l'octroi de licences au Canada pour protéger la qualité des données géospatiales provenant de l'ensemble des organismes gouvernementaux, en particulier à l'échelon fédéral, plutôt que d'en empêcher l'utilisation. La plupart des données géospatiales numériques doivent être distribuées sans frais pour les utilisateurs. Définir l'image de marque des données de base originales faciliterait la

réutilisation en conservant le « nom de marque » tant que les données originales ne sont pas modifiées.

- *Partage de données inter- et intragouvernementales* – créer un modèle de politique en matière de partage de données inter- et intragouvernementales, ce qui encouragerait et permettrait l'échange et le partage libres de données géospatiales par des organismes de données avec d'autres ministères/organismes gouvernementaux et d'autres ordres de gouvernement.

Une autre motivation fondamentale pour la création de cette source ouverte et librement accessible de données géospatiales était la diffusion en juin 2001 du rapport *The Case to Upgrade the National Geospatial Information Base*, préparé pour Ressources naturelles Canada par Hickling Arthurs Low. Le rapport indique la préoccupation croissante au sein du milieu des utilisateurs concernant la baisse de qualité des données de base géospatiales nationales et procure une vision pour une nouvelle base d'information géospatiale nationale, créée et actualisée à l'aide d'une coalition des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux, travaillant de concert avec les utilisateurs publics et privés, l'industrie de la géomatique et le milieu universitaire. Les auteurs du rapport concluent, en fonction de leurs études et consultations, que la base d'information existante se dégradera au point de devenir inutile si le gouvernement fédéral ne prend pas un nouvel engagement considérable à fournir des données de base.

Le Conseil canadien de géomatique (CCG), soit l'organisme fédéro-provincio-territorial de coordination de l'information géospatiale, a considéré avec sérieux les conclusions et recommandations de ces deux études. Le CCG procure une tribune pour l'échange d'information sur les enjeux opérationnels communs et cherche à déterminer des occasions de collaborer lors d'initiatives pancanadiennes, en plus de promouvoir les [normes](#) qui sont essentielles pour les données géospatiales et l'interopérabilité des systèmes. La considération de la recommandation du rapport de KPMG à propos des données-cadres essentielles et de la vision du rapport de HAL a donné une entente par les membres du CCG visant à collaborer à la création et la gestion de GéoBase. Les ententes de collaboration ont été officialisées dans des « [Accords canadiens de géomatique](#) » consécutifs, signés par les parties en 2001, 2007 et 2014. L'Accord le plus récent stipule ce qui suit :

[Traduction] « *Dans le but de fournir l'information géospatiale de la qualité la plus élevée, nous, les signataires, convenons de travailler en fonction des principes suivants :*

- *Fournir un leadership et une gouvernance efficaces au sein du milieu de la géomatique afin de contribuer à un secteur canadien essentiel de la géomatique;*
- *Promouvoir l'élaboration des pratiques exemplaires, des normes et politiques pancanadiennes et internationales, et y contribuer, en appui au partage et à l'intégration de l'information géospatiale;*
- *Appuyer l'utilisation efficace des ressources en collaborant à réduire les frais de gestion et d'entretien par l'élaboration de stratégies de collecte harmonisées (p. ex., pour GéoBase) et partager l'infrastructure de la géomatique (p. ex., l'ICDG);*
- *Promouvoir les avantages de l'intégration de l'information géographique au sein des processus opérationnels dans le but d'enrichir l'analyse et le processus décisionnel;*
- *Accroître l'accessibilité et la convivialité de l'information géographique dans un contexte de gouvernement ouvert. »*

En plus de l'Accord, les parties de GéoBase ont signé des ententes qui couvrent le partage de différentes couches de données de GéoBase. Pour faciliter ce processus, les partenaires provinciaux/territoriaux et fédéraux ont accès au financement conformément au programme [GéoConnexions](#) afin de compenser pour les dépenses supplémentaires relatives au fait de rendre leurs données accessibles en formats normalisés au CCCOT aux fins d'intégration à GéoBase. Dans l'optique de surveiller la création du jeu de données et la gouvernance continue de l'initiative GéoBase, en 2001, le CCG a formé le Comité directeur (CD) de GéoBase qui, à l'heure actuelle, se compose de membres qui représentent les gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux. Le CD est encore actif, avec des téléconférences périodiques et une rencontre en personne au moins une fois par année, et est appuyé par un Secrétariat de GeoBase hébergé par Ressources naturelles Canada.

Préparés par le CD et le Secrétariat de GéoBase et adoptés par le CCG, les *Principes, politiques et procédures (PPP) de GéoBase* indiquent une vision et un état final pour l'initiative, ainsi que les étapes pour leur mise en œuvre. La vision englobe la prestation de données-cadres géospatiales de qualité supérieure pour le Canada, une utilisation coordonnée, efficace et économique des données, de l'expertise et des systèmes, et la valeur ajoutée (au-delà des données) en appui aux mandats et enjeux politiques communs. Voici les principes sur lesquels la création de GéoBase repose :

- Les données de base, régionales et, lorsque c'est possible, nationales partagent toutes la même géométrie.
- Les données de base sont recueillies une fois et utilisées par de nombreuses entités.
- Les données de base sont recueillies et actualisées le plus près de la source.
- GéoBase procure des couvertures nationales des données.
- Toutes les données de GéoBase sont accessibles sans frais.
- Les données de GéoBase ne présentent pas de restriction concernant leur utilisation ultérieure.
- Les données de GéoBase utilisent une licence commune.

Les PPP de GéoBase expliquent en détail les thèmes des données de GéoBase, décrivent les processus visant à désigner et ajouter de nouveaux thèmes de données, ainsi que les critères d'acceptation des nouveaux thèmes, et déterminent les normes de GéoBase. On a créé un portail de GéoBase, qui procure un emplacement unique pour obtenir les données, consulter toutes les normes associées aux jeux de données, de même que comprendre les données et la façon de les utiliser. L'accès aux données est maintenant fourni au moyen du [portail du gouvernement ouvert](#), du gouvernement du Canada, où l'on peut les consulter sur le portail des [Cartes ouvertes](#) (voir Figure 6). Les PPP renferment des politiques opérationnelles créées pour le portail, dont pour l'autorisation de la distribution des données, l'actualisation du portail, l'accessibilité en ligne et la prestation libre et ouverte par des [services Web](#).

Enfin, les partenaires de GéoBase ont convenu de mettre la politique en œuvre pour fournir des données libres et ouvertes au moyen de l'Accord de licence sans restriction d'utilisation de GéoBase, qui est conforme aux principes de GéoBase. La [licence](#) octroie « *une licence non exclusive, sans frais ni redevances exigibles, et le droit d'exercer tous les droits de [propriété intellectuelle](#) sur les données. Ceci comprend le droit d'utiliser, incorporer, accorder des licences d'utilisation (avec droit subséquent d'accorder des licences d'utilisation), modifier, améliorer, développer et distribuer les données; et de fabriquer ou*

distribuer des produits dérivés. » Avec le transfert de l'accès GéoBase au portail du gouvernement ouvert, la licence de GéoBase a été remplacée par la [Licence du gouvernement ouvert – Canada](#).

Ressources

SEARS, G. 2001. L'infrastructure canadienne de données géospatiales, Produit d'information 22f, [Résumé, étude des politiques relatives aux données géospatiales](#). Ressources naturelles Canada.

9.0 RESSOURCES EXTERNES

Plus d'information sur l'ICDG administrée par l'initiative GéoConnexions au sein de Ressources naturelles Canada.

[Site Web des ressources de l'ICDG](#)

Ressources naturelles Canada donne plus d'information, dont des projets financés, des [politiques](#) et normes opérationnelles, des évaluations des besoins des utilisateurs et les principales publications.

[Conseil canadien de géomatique \(CCG\)](#)

Une agence de coopération composée d'organismes des gouvernements fédéral, provinciaux et territoriaux qui fait progresser les activités de géomatique, la collecte de données géospatiales et l'interopérabilité de l'infrastructure de données géospatiales entre les compétences. Le CCG crée et approuve les normes nationales en matière de données et d'échange de données qui permettent le partage d'information et d'expertise technique entre les gouvernements et préconise le recours aux données et à l'information géospatiales pour améliorer les politiques et le processus décisionnel.

[Manuel de l'IDS de l'Arctique](#)

[Manuel d'IDS pour les Amériques](#)

[Livre de cuisine de l'IDS pour la Nouvelle-Zélande](#)

[Livre de cuisine de l'IDS pour l'infrastructure mondiale de données spatiales](#)

10.0 LISTE DES ABRÉVIATIONS ET ACRONYMES

AAC	Agriculture et Agroalimentaire Canada
AAOKH	Alaska Arctic Observatory and Knowledge Hub
BD	Base de données
CCCOT	Centre canadien de cartographie et d'observation de la Terre
CCG	Conseil canadien de géomatique
CRTC	Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes
CSW	Service de catalogue Web
DAV	Décollage et atterrissage verticaux
EBU	Évaluation des besoins de l'utilisateur
ELOKA	Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic
FGDB	File Geodatabase
FTP	Protocole de transfert de fichiers
GNT	Gouvernement national Tsilhqot'in
Go	Gigaoctet
GPKG	GeoPackage
GPS	Système mondial de localisation
HTTP	Protocole de transfert hypertexte
ICDG	Infrastructure canadienne de données géospatiales
IdO	Internet des objets
IDS	Infrastructure de données géospatiales
IFN	Inventaire forestier national
IRC	Indicateur de rendement clé
ISO	Organisation internationale de normalisation
IU	Intervenants d'urgence
LDS	Ligne directe de services
LIDAR	Détection et télémétrie par ondes lumineuses
MNE	Modèle numérique d'élévation
MNEHR	Modèle numérique d'élévation haute résolution
MNS	Modèle numérique de surface
MNT	Modèle numérique de terrain
OGC	Open Geospatial Consortium
ONG	Organisme non gouvernemental
PE	Protocole d'entente
PGF	Plateforme géospatiale fédérale
PI	Propriété intellectuelle
PPP	Principes, politiques et procédures
SAT	Système d'aéronefs télépilotés
SAFE	Format d'archive standard pour l'Europe
SCT	Secrétariat du Conseil du Trésor du Canada
SCTHC	Système de classification des terres humides du Canada
SIG	Système d'information géographique
SNAP	Sentinel Application Platform (Agence spatiale européenne)
SNIF	Système national d'information sur les forêts
To	Téraoctet
TRCCG	Table ronde de la communauté canadienne de géomatique
USGS	United States Geological Survey
WFS	Service d'entités géographiques Web
WMS	Service de cartographie Web

11.0 GLOSSAIRE

Application	Programme ou logiciel conçu et codé pour exécuter une certaine fonction pour l'utilisateur.
Attributs	Caractéristiques servant à décrire les conditions à un emplacement (p. ex., température, population).
Base de données relationnelles spatiales d'entreprise	Base de données numérique permettant de stocker des données géospatiales en fonction d'un modèle relationnel de données. Les bases de données relationnelles spatiales d'entreprise sont des bases de données à utilisateurs multiples souvent utilisées au sein d'entreprises ou autres organismes, et ce, puisqu'elles peuvent être illimitées sur le plan de la taille et du nombre d'utilisateurs.
Base de géodonnées	Manière de stocker de l'information géospatiale dans un fichier volumineux pouvant contenir de nombreuses couches de points, de polygones ou d'images, par opposition au stockage de jeux de données géospatiales connexes en tant que fichiers de formes (shapefiles) distincts.
Biomasse	Masse totale de la matière organique dans une zone ou un volume donné.
Capteur optique	Ce capteur convertit la lumière, y compris visible, poche infrarouge ou infrarouge de faible longueur d'onde, en signaux électroniques.
Capteur radar	En télédétection par satellite, il s'agit d'un système actif qui émet de l'énergie micro-onde et mesure l'énergie réfléchie (ou rétrodiffusée) par des objets. Pendant que la plateforme satellitaire radar gravite, une image bidimensionnelle de la surface est produite.
Catalogue	Application qui sert à organiser et gérer les métadonnées.
Compatibilité avec une imprimante pour imprimer des cartes	La meilleure façon d'imprimer l'imagerie et les cartes géospatiales de qualité supérieure est d'utiliser soit des appareils spécialisés appelés « appareils de restitution » ou des imprimantes ordinaires pour grand format d'impression. En général, les organismes se servent de ces appareils puisqu'ils peuvent imprimer des cartes de qualité supérieure de grande taille. Certains organismes investissent dans ce matériel pour une utilisation à l'interne, tandis que d'autres se servent d'entreprises d'impression indépendantes pour combler leurs besoins.
Compétences de base en SIG	Décrivent les utilisateurs de l'ICDG à l'aise de consulter et d'utiliser des cartes dans le cadre de leur profession. Les utilisateurs peuvent utiliser un logiciel de SIG pour créer des cartes et réaliser des opérations de base telles que la superposition de cartes et la détermination de caractéristiques à l'occasion (p.ex., une fois par mois).
Compétences intermédiaires en SIG	Décrivent les utilisateurs de l'ICDG à l'aise de travailler avec des données géospatiales dans le cadre de leur profession. Les utilisateurs peuvent avoir suivi une formation officielle en SIG dans le but d'analyser et de visualiser des données géospatiales, ainsi que de réaliser des opérations évoluées périodiques au moyen d'analyses statistiques (p. ex., plus d'une fois par semaine).
Dépôt de données	Emplacement virtuel ou physique désigné pour stocker des données. Les géoportails constituent un exemple de dépôt de données virtuel.
Données-cadres	Les données-cadres sont les jeux de données essentiels qui fournissent contexte et référence pour l'ensemble du Canada, illustrant l'information uniforme pouvant être utilisée à l'échelle des secteurs et organismes. Par

exemple, les frontières qui délimitent les provinces et territoires et les caractéristiques physiques, telles que les lacs et rivières, constituent des données-cadres.

Données de trame	Type de modèle de données qui représente des caractéristiques sur la surface de la Terre au moyen d'une grille de cellules individuelles, chacune contenant de l'information telle que la température ou la composition chimique.
Données géospatiales	Information utilisée pour décrire un endroit, un objet ou un événement sur la surface de la Terre.
Données ouvertes	Données structurées lisibles par machine, accessibles sans frais et dont on encourage à utiliser et tirer parti sans restriction.
Données tabulaires	Données qui décrivent des caractéristiques de la surface de la Terre à l'aide d'information triée dans des colonnes et lignes.
Données thématiques	Données sectorielles ou propres à un thème telles que le couvert forestier ou la densité de la population. En général, les jeux de données thématiques sont stratifiés de données-cadres ou de cartes de base.
Données vectorielles	Type de modèle de données qui représente des caractéristiques de la surface de la Terre à l'aide de points, de lignes et de polygones.
Exactitude spatiale	Décrit la précision à laquelle l'information sur une caractéristique sur une carte correspond à sa position ou ses caractéristiques réelles.
Expertise en SIG	Décrit les utilisateurs de l'ICDG avec des compétences avancées en analyse, visualisation et calcul de SIG. En général, les utilisateurs spécialisés possèdent une formation officielle ou des grades supérieurs en géomatique et travaillent avec des jeux de données géospatiales complexes tous les jours.
File Geodatabase	Collection de fichiers, stockés en tant que dossiers dans un système de fichiers numériques, qui aide à stocker, consulter et gérer avec facilité des données tant géospatiales que non géospatiales.
Format de données (géographique)	Manière de coder des renseignements géographiques dans un fichier numérique. Voici certains formats de données géographiques : Shapefile, GeoTIFF et Keyhole Markup Language (KML).
Géoïde	Le géoïde est un modèle de surface au niveau de la mer qui ondule partout sur la Terre, selon l'influence de la gravité; il s'étend sur les océans et les masses terrestres. Les mesures des élévations de la surface qui font référence à un géoïde possèdent un degré élevé d'exactitude.
Géolocalisation	Détermination de l'emplacement d'une caractéristique ou d'un point de données sur la surface de la Terre au moyen d'outils ou de logiciels de géomatique.
Géomatique	Discipline concernée par la collecte, la distribution, le stockage, l'analyse, le traitement et la présentation d'information géographique.
GeoNode	Application et plateforme Web pour créer des systèmes d'information géospatiale (SIG) et déployer des infrastructures de données spatiales (IDS).
Infrastructure de données spatiales	Collecte de données, technologies, politiques, normes et accords institutionnels qui facilitent la production, l'utilisation et le partage de données géospatiales sur le plan organisationnel, national ou international.
Interface de programmation d'applications	Ensemble de définitions, protocoles et outils de procédure utilisés pour créer des logiciels et des programmes informatiques.

Internet haute vitesse	Accès Internet conforme à la norme de rendement minimale établie par le Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC) : 5 mégabits par seconde en aval et 10 mégabits par seconde en amont.
IRC	Indicateur de rendement clé – valeur mesurable qui démontre l’efficacité à laquelle un organisme atteint un objectif essentiel.
Largeur de bande	Taux de transfert de données en informatique, mesuré en bits par seconde. Souvent, on utilise la largeur de bande en tant que mesure du rendement d’Internet.
Licence	Le permis ou l’autorité de posséder ou d’utiliser des données géospatiales ou un produit géospatial.
Logiciel commercial	Logiciel ne possédant pas de code source accessible à la population. En général, le logiciel commercial est conçu par des entreprises ou des créateurs individuels et vendu à des utilisateurs.
Logiciel côté serveur	Logiciel conçu pour une utilisation lors d’opérations réalisées par le serveur au cours d’une relation informatique client-serveur.
Logiciel de SIG	Un système d’information géographique (SIG) est un cadre permettant de rassembler, de gérer et d’analyser des données géoréférencées. Il organise l’information spatiale en couches et les visualise au moyen de cartes. Le logiciel de SIG comprend des programmes et applications informatiques qui permettent aux gens d’utiliser un SIG. Certains exemples comprennent QGIS et ArcGIS d’Esri.
Logiciel ouvert	Logiciel que les gens peuvent télécharger, inspecter, modifier et améliorer librement. Le logiciel est considéré comme ouvert lorsque son code source (les commandes informatiques qui composent le logiciel) est accessible à la population.
Métadonnées	Information qui décrit un jeu de données géospatiales. Lire les métadonnées donne à l’utilisateur de l’information telle que la source des données, la date et l’heure de leur collecte et le type de projection cartographique qu’elles utilisent.
Modèle client-serveur	<p>En science informatique, un modèle client-serveur est un type d’architecture logicielle qui permet à deux parties, le client et le serveur, de communiquer sur un réseau ou sur le même ordinateur. Lorsqu’on visite un géoportail pour faire une recherche de données géospatiales, le navigateur Web est le client et la machine dans laquelle les données géospatiales sont stockées est le serveur. Lorsqu’on clique sur un jeu de données à consulter dans le navigateur, le navigateur (le client) demande au serveur de l’envoyer.</p> <p>Le logiciel côté serveur est le logiciel utilisé pour entreprendre les opérations effectuées par le serveur, comme présenter un jeu de données de courbes de niveau en tant que WMS pour qu’on puisse le visualiser dans le navigateur.</p> <p>Le logiciel côté client est le logiciel utilisé pour entreprendre les opérations effectuées par le client, comme symboliser un jeu de données de courbes de niveau présymbolisé fourni par le serveur en tant que WFS/WMS.</p>
Modèle numérique d’élévation	Manière d’obtenir l’élévation au moyen d’une trame à sol nu par rapport à un système de référence altimétrique.
Modèle numérique de surface	Manière d’obtenir l’élévation qui comprend les valeurs de hauteur de caractéristiques naturelles et construites sur la surface de la Terre.
Modèle numérique de terrain	Manière d’obtenir l’élévation au moyen d’un jeu de données vectorielles composé de points placés à intervalles réguliers et de caractéristiques naturelles

	telles que des crêtes et lignes de rupture. Un MNT complète un MNE en incluant des caractéristiques linéaires du terrain naturel de la Terre.
Normes	Les normes géospatiales sont des documents techniques qui donnent de l'information sur les interfaces ou le codage et permettent aux systèmes de suivre un langage commun.
Open Geospatial Consortium (OGC)	Organisme bénévole international qui établit un consensus vis-à-vis de la création et la mise en œuvre de normes ouvertes pour le contenu et les services géospatiaux. L'OGC possède des centaines d'organismes membres à travers le monde, comme des gouvernements, des instituts multilatéraux, des universités et collèges, des sociétés privées et des ONG qui, conjointement, créés des normes géospatiales et en font la promotion.
Ordinateur pouvant exécuter le logiciel de SIG	La plupart des applications logicielles de SIG sont dotées d'exigences matérielles et logicielles. Il est toujours avisé de les examiner avant de télécharger ou d'acheter le logiciel. En général, les ordinateurs qui exécutent le logiciel de SIG possèdent les données techniques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Au moins 8 Go de mémoire vive; ▪ Vitesse d'unité centrale de 2,2 GHz de technologie Hyper-Threading (HHT) ou à processeur multicœur; ▪ Au moins 500 Go de stockage sur lecteur de disque dur; ▪ Système d'exploitation de 64 bits; Carte graphique 3D si l'on fait usage d'imagerie 3D.
Politiques	Vaste gamme d'instruments commodes, par exemple des lignes directrices, pratiques exemplaires, directives, procédures et manuels sur la manière à laquelle les données géospatiales sont produites, accédées, actualisées et partagées.
Portal/géoportail de données	Type de portail Web utilisé pour trouver des données géospatiales et services et applications connexes (p. ex., pour consulter ou analyser des données), et y accéder, par Internet. Les géoportails constituent un élément fondamental de l'ICDG. Le gouvernement fédéral possède un géoportail national à Ouvert.Canada.ca; de plus, la plupart des gouvernements provinciaux et territoriaux sont dotés de géoportails par lesquels les utilisateurs peuvent accéder aux données régionales.
Propriété intellectuelle	Droit reconnu par la loi envers les idées, inventions et créations dans les domaines industriel, scientifique, informatique et artistique. La propriété intellectuelle du domaine des données géospatiales peut comprendre les jeux de données eux-mêmes de même que les applications ou programmes.
Protocole de transfert de fichiers – FTP	Protocole Web qui permet de transférer des fichiers dans Internet avec facilité. Il aide les utilisateurs à déplacer l'information de l'ordinateur sur lequel ils travaillent vers un serveur interne ou externe, ou vice versa.
Qualité des données	Signifie pouvant comprendre l'exhaustivité du jeu de données, les processus utilisés pour le créer et l'actualiser, ainsi que la quantité de validation ou de vérification réalisée avec le jeu de données. ISO 19157:2013 est une norme internationale qui établit des principes visant à décrire la qualité des données géographiques.
Résolution spatiale	Concerne le degré de détail d'une image numérique géographique. En général, on l'exprime en pixels par ligne, points par pouce, lignes par millimètre, etc.
Schéma	Ensemble de règles qui régissent une base de données.

Sémantique	Domaine de la linguistique et la logique intéressé par la signification.
Service de catalogue Web	Norme de partage d'un catalogue de données géospatiales sur Internet.
Services Web	Manière de partager une image cartographique géoréférencée dans Internet. Voici deux services Web couramment utilisés approuvés par l'ICDG : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Service de cartographie Web (WMS) – comprend un protocole standard ou un ensemble de règles que les ordinateurs respectent pour lire et afficher de l'information de trame sans que l'utilisateur n'ait besoin de la télécharger localement. Service d'entités géographiques Web (WFS) – comprend un protocole standard ou un ensemble de règles que les ordinateurs respectent pour lire et afficher de l'information vectorielle sans que l'utilisateur n'ait besoin de la télécharger localement.
Shapefile	Format simple et non topologique servant à stocker l'emplacement géométrique et les renseignements d'attributs de caractéristiques géographiques.
Sphéroïde	Modèle géométrique de la surface de la Terre en tant que sphère aplatie, calculé en fonction d'une surface gravitationnelle équipotentielle hypothétique.
Superposition	En géomatique, une superposition est une opération de base au cours de laquelle au moins deux cartes ou couches qui couvrent la même zone géographique sont superposées les unes par-dessus les autres afin d'indiquer les relations entre les caractéristiques se trouvant dans le même espace géographique.
Syntaxe	Organisation des mots et syntagmes.
Système de référence	Surface d'élévation zéro par rapport à laquelle les hauteurs de divers points font référence.
Téledétection	Capacités matérielles (capteurs), logicielles et analytiques utilisées pour acquérir, traiter et fournir des données téledétectées provenant, entre autres, de satellites, d'aéronefs et de drones.
Zone tampon	Opération de base de SIG qui crée une zone ou un espace autour d'une caractéristique sur une carte, en général mesurée en unités de distance ou de temps.

12.0 RÉFÉRENCES

- AGUILAR-MANJARREZ, J., WICKLIFFE, L.C, et A. DEAN. 2018. *Guidance on spatial technologies for disaster risk management in aquaculture*, Tiré de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture : <http://www.fao.org/3/CA2240EN/ca2240en.pdf>
- GILLIS, M.D., OMULE, A.Y., et T. BRIERLEY. 2005. « Monitoring Canada's Forests: The National Forest Inventory », *The Forestry Chronicle* 81(2): p. 214-221, tiré de : <https://pubs.cif-ifc.org/doi/pdf/10.5558/tfc81214-2>
- HATFIELD CONSULTANTS. 2019. *Évaluation des besoins des utilisateurs de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales*, rapport pour Ressources naturelles Canada, DOI : 10.4095/314606
- [HAL] HICKLING ARTHURS LOW. 2001. *The Case to Upgrade the National Geospatial Information Base*, Ottawa : Ressources naturelles Canada.

- [ISO] ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION. 2004. *ISO/TR 19122:2004(fr) Information géographique — Qualification et accréditation du personnel*, tiré de : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:19122:ed-1:v1:en>
- ISO. 2013. ISO 19157:2013 *Information géographique — Qualité des données*, tiré de Normes internationales : <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19157:ed-1:v1:en>
- ISO. 2014. ISO 19115-1:2014 *Information géographique — Métadonnées — Partie 1: Principes de base*, tiré de : <https://www.iso.org/fr/standard/53798.html>
- POLAR GEOSPATIAL CENTER. 2019. *ArcticDEM*, tiré de <https://www.pgc.umn.edu/data/arcticdem/>
- PULSIFER, P., et C. MCNEAVE. 2014. *Local Observations and Knowledge: Data Management Issues and Practices*.
- [RNCAN] RESSOURCES NATURELLES CANADA. 2018. *Quoi de neuf*, tiré de <https://www.rncan.gc.ca/science-et-donnees/science-et-recherche/sciences-de-la-terre/geographie/information-topographique/quoi-neuf/17287>
- SEARS, G. 2001. *Résumé, étude des politiques relatives aux données géospatiales*, L'infrastructure canadienne de données géospatiales, Produit d'information 22f, KPMG Consulting Inc., tiré de : http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_rncan/publications/ess_sst/292/292107/cgdi_ip_22e.pdf
- SECRÉTARIAT DU CONSEIL DU TRÉSOR DU CANADA. 2018. *Guide du gouvernement ouvert*, Guide du gouvernement du Canada pour diffuser des ressources du gouvernement ouvert dans Ouvert.Canada.ca, tiré de : <https://ouvert.canada.ca/ckan/fr/dataset/9eaa6d0e-4b8c-5241-acf7-c6885294b8c1>
- TIDES CANADA. 2018. Présentations d'ateliers, *Tides Canada indigenous Stewardship Data Tools Solutions Initiative* – atelier, 7 et 8 mars 2018, Somba'ke/Yellowknife, T.N.-O., consulté le 26 mars 2019 à https://drive.google.com/file/d/1ICrQ5Qd_m4J1XrM4f1ccqIWRqCh_PuTz/view?usp=sharing
- TRANSPORTS CANADA. 2019. *Utiliser votre drone de façon sécuritaire et légale*, tiré de Transports Canada : <https://tc.canada.ca/fr/aviation/securite-drones/utiliser-votre-drone-facon-securitaire-legale>