



Ressources naturelles
Canada

Natural Resources
Canada



INFRASTRUCTURE CANADIENNE DE DONNÉES GÉOSPATIALES PRODUIT D'INFORMATION 56f

Analyse environnementale de l'évaluation des besoins des utilisateurs portant sur l'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique

Hickling Arthurs Low
et
Hatfield Consultants

2019

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre des
Ressources naturelles, 2019

Pour obtenir des renseignements sur les droits de reproduction, veuillez
communiquer avec Ressources naturelles Canada à l'adresse
nrcan.copyrightdroitdauteur.mcan@canada.ca.

Lien permanent : <https://doi.org/10.4095/314603>

Canada 

ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DE L'ÉVALUATION DES BESOINS DES UTILISATEURS PORTANT SUR L'INFRASTRUCTURE DE DONNÉES SPATIALES POUR L'ARCTIQUE

Préparée pour :

RESSOURCES NATURELLES CANADA

560, RUE ROCHESTER
OTTAWA, ONTARIO
CANADA, K1S 5K2

Préparée par :

HICKLING ARTHURS LOW

OTTAWA, CANADA

et

HATFIELD CONSULTANTS

#200 - 850 HARBOURSIDE DRIVE
NORTH VANCOUVER, C.-B.
CANADA V7P 0A3

2019

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES SCHÉMAS	iv
LISTE DES ANNEXES	v
LISTE DES SIGLES	vi
SOMMAIRE	ix
1.0 INTRODUCTION	1
2.0 MÉTHODOLOGIE	2
3.0 BESOINS EN DONNÉES DES UTILISATEURS DANS L'ARCTIQUE	4
3.1 COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES UTILISATRICES	6
3.1.1 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, résumé (2008);	6
3.1.2 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, Volume 2 : Identification et analyse des données (2008)	9
3.1.3 Étude sur les savoirs empirique et traditionnel de l'Arctique (2014).....	11
3.1.4 Surveillance communautaire et connaissances autochtones dans un Arctique en évolution : étude des réseaux d'observation durables de l'Arctique (2016).....	12
3.1.5 Évaluations des besoins des utilisateurs de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) – Partie B – Communautés autochtones et données spatiales (2018)	12
3.1.6 Stratégie nationale inuite de recherche (2018).....	15
3.2 AUTRES UTILISATEURS	15
3.2.1 Feuille de route stratégique pour l'Infrastructure canadienne de données spatiales pour l'Arctique et cadastre maritime	15
3.2.2 Polaris : besoins et exigences de haut niveau des utilisateurs concernant les systèmes d'observation de prochaine génération pour les régions polaires	16
3.2.3 Étude EU-PolarNet de l'utilisation actuelle des données spatiales par les opérateurs polaires européens	19
3.2.4 Note technique pour la Plateforme d'exploitation thématique polaire (P-TEP) – Enquête communautaire.....	21
3.2.5 Rapport sur l'atelier consacré à la cyberinfrastructure des sciences polaires	22

3.2.6	Sommaire– Réunion commune du Conseil de l’Arctique – séances de lancement sur les géodonnées (septembre 2015).....	23
3.2.7	Réponse de la communauté de données polaires à la demande de renseignements du Consortium géospatial ouvert (OGC) sur les données spatiales arctiques.....	24
3.2.8	Projet pilote de l’OGC pourtant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 1 : Diffusion des données géospatiales en Arctique.....	25
3.2.9	Projet pilote de l’OGC pourtant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 2.....	25
3.2.10	Exigences de données provisoires relatives à l’IDS-Arctique.....	26
3.2.11	Spécifications de données INSPIRE	27
3.2.12	Livre blanc : The Hydrographic and Oceanographic Dimension to Marine Spatial Data Infrastructure Development: “Developing the capability”	28
3.2.13	Autres initiatives d’infrastructure de données géospatiales maritimes.....	29
3.3	SOMMAIRE.....	29
4.0	FOURNISSEURS, PLATEFORMES ET FACILITATEURS DE DONNÉES DANS L’ARCTIQUE	32
4.1	INITIATIVES MONDIALES DOTÉES D’UNE COMPOSANTE ARCTIQUE.....	33
4.2	INITIATIVES POLAIRES	34
4.3	INITIATIVES INTERNATIONALES POUR L’ARCTIQUE	35
4.4	INITIATIVES NATIONALES POUR L’ARCTIQUE.....	37
4.5	INITIATIVES UNIVERSITAIRES	38
4.6	INITIATIVES AXÉES SUR LE SAVOIR LOCAL ET AUTOCHTONE	39
4.7	INITIATIVES SANS BUT LUCRATIF	39
5.0	PROBLÈMES LIÉES À L’ACCESSIBILITÉ ET À L’UTILISATION DES DONNÉES	41
6.0	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONCEPTION CENTRÉE SUR L’UTILISATEUR.....	45
6.1	CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CCU – GÉOPORTAIL DE L’IDS POUR L’ARCTIQUE.....	45
6.1.1	Introduction et contexte.....	45
6.1.2	Résumé de l’analyse de l’interface utilisateur du portail de l’IDS-Arctique et recommandations.....	46
6.2	TENDANCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION DE GÉOPORTAIL.....	48
6.2.1	Conclusion : Les IDS tireront parti des tendances de TI actuelles.....	51

7.0	PRINCIPALES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS	52
7.1	RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS	52
7.2	RECOMMANDATIONS.....	68
8.0	RÉFÉRENCES.....	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 3.1	Niveau de priorité des ensembles de données	7
Tableau 3.2	Données nécessaires pour répondre aux besoins de gestion des ressources et des terres des communautés autochtones.....	9
Tableau 3.3	Communautés d'utilisateurs et activités scientifiques de l'Arctique.	17
Tableau 3.4	Communautés d'utilisateurs et activités opérationnelles.....	17
Tableau 3.5	Exigences d'information dans les régions polaires.	17
Tableau 3.6	Exigences d'information arctique.....	19
Tableau 3.7	Domaines prioritaires en sciences polaires et contributions potentielles de Polar TEP.....	21
Tableau 7.1	Composantes de l'évaluation des besoins des utilisateurs.	54

LISTE DES SCHÉMAS

Schéma 3.1	Communautés d'utilisateurs et activités scientifiques de l'Arctique.	4
Schéma 3.2	Communautés d'utilisateurs et activités opérationnelles.....	5
Schéma 3.3	Types de données géospatiales qui apporteraient de la valeur si elles étaient plus facilement accessibles, classées en fonction du pourcentage de répondants autochtones.....	14
Schéma 3.4	Besoins en données terrestres et marines par ordre de priorité.....	16
Schéma 4.1	Programmes et projets mondiaux dotés d'une composante arctique (version dynamique en ligne à https://arcticdc.org/products/data-ecosystem-map).....	33
Schéma 4.2	Quelques initiatives de données polaires.....	35
Schéma 4.3	Activités internationales arctiques.	36
Schéma 4.4	Sélection limitée d'initiatives canadiennes sur les données arctiques.....	38
Schéma 5.1	Paysages thermokarstiques dominants ou codominants dans la région de pergélisol circumpolaire de la forêt boréale et de la toundra septentrionales.	42

LISTE DES ANNEXES

Annexe A1	Examen de la documentation sur les besoins des utilisateurs
Annexe A2	Organismes consultés dans le cadre de l'étude sur la feuille de route stratégique
Annexe A3	Organismes consultés dans le cadre de l'étude Polaris
Annexe A4	Exemples d'exigences commerciales – Rapport consacré à la phase 1 du projet pilote sur les données spatiales arctiques
Annexe A5	Coordonnateurs, fournisseurs et plateformes de données dans l'Arctique
Annexe A6	Sélection de portails de données et d'initiatives polaires

LISTE DES SIGLES

ABDS	Service de données sur la biodiversité de l'Arctique
ADS	Système d'archivage des données arctiques
AIS	Système d'identification automatique
AOOS	Système d'observation océanique de l'Alaska
CA	Connaissances autochtones
CaaS	<i>Community as a Service</i> (Communauté en tant que service)
CCI	Conseil circumpolaire inuit
CCU	Conception centrée sur l'utilisateur
CDP	Catalogue de données polaires
CEOS	Centre des sciences d'observation de la Terre
CFFA	Conservation de la faune et de la flore arctiques
CGP	Centre géospatial polaire
CI	Cyberinfrastructure
CP	Cartographie participative
CSV	Valeurs séparées par des virgules
CSW	Service de catalogue pour le Web
CTL	Connaissances traditionnelles locales
DaaS	<i>Data as a Service</i> (Données en tant que service)
DGGS	<i>Discrete Global Grid System</i> (Système de grille discrète mondiale)
DGM	Données géocryologiques mondiales
DR	Demande de renseignements
EBU	Évaluation des besoins des utilisateurs
EGNOS	<i>European Geostationary Navigation Overlay Service</i> (système européen de navigation par recouvrement géostationnaire)
ELOKA	<i>Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic</i> (Échange d'observations et de connaissances locales de l'Arctique)
EPSG	<i>European Petroleum Survey Group</i> (Groupe européen d'études pétrolières)
ERDAS	<i>Earth Resources Data Analysis System</i> (Système d'analyse de données sur les ressources terrestres)
ESA	Agence spatiale européenne
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i> (Institut de recherche sur les systèmes environnementaux)
FTP	<i>File Transfer Protocol</i> (Protocole de transfert de fichiers)
GCMD	<i>Global Change Master Directory</i> (Répertoire de données de base sur les changements terrestres)
GCRC	<i>Geomatics and Cartographic Research Centre</i> (Centre de recherche en cartographie et géomatique - Université de Carleton)
GEO	Groupe sur l'observation de la Terre

GEOSS	Système mondial des systèmes d'observation de la Terre
GEOTIFF	<i>Geostationary Earth Orbit Tagged Image File Format</i> (Format fichier image à étiquette généré par un satellite géostationnaire)
GML	<i>Geography Markup Language</i> (Langage de balisage géographique)
GTD	Groupe de travail sur les données
HPC	<i>High-Performance Computing</i> (Calcul à haute performance)
HTC	<i>High-Throughput Computing</i> (Calcul à haut rendement)
IAAN	Institut arctique de l'Amérique du Nord (Université de Calgary)
IBES	<i>Institute at Brown for Environment and Society</i> (Institut pour l'environnement et la société de l'Université Brown)
ICDG	Infrastructure canadienne de données géospatiales
IDS	Infrastructure de données spatiale
IDSN	Infrastructure de données spatiales nationale
InaaS	<i>Information as a Service</i> (Information en tant que service)
ITK	Inuit Tapiriit Kanatami
IU	Interface utilisateur
MNA	Modèle numérique d'altitude
MNS	Modèle numérique de surface
NetCDF	<i>Network Common Data Format</i> (Format de données commun d'un réseau)
NFS	<i>Network File System</i> (Système de fichiers réseau)
NORDEC O	Nordic Agency for Development and Ecology (Organisme nordique pour le développement et l'écologie)
NSIDC	<i>National Snow and Ice Data Centre</i> (Centre national de données sur la neige et la glace)
OGC	Consortium géospatial ouvert
OHI	Organisation hydrographique internationale
OMI	Organisation maritime internationale
OMM	Organisation météorologique mondiale
ONC	Organisme national de cartographie
ONG	Organisation non gouvernementale
OSBL	Organisme sans but lucratif
OSCAR	<i>Observing System Capability Analysis and Review</i> (Outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation)
OT	Observation de la Terre
PLCCA	Programme de lutte contre les contaminants de l'Arctique
PacMARS	<i>Pacific Marine Arctic Regional Synthesis</i> (Synthèse régionale arctique du North Pacific Marine Research Institute)
PEMA	Protection de l'environnement marin arctique
PET	Plateforme d'exploitation thématique
PSEA	Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique

RA	Règles d'application
REST	Transfert d'état représentationnel
SaaS	<i>Software as a Service</i> (Logiciel en tant que service)
SBAS	Système de renforcement satellitaire
SC	Surveillance communautaire
SLD	<i>System Landscape Directory</i> (Répertoire d'environnements système)
SMNS	Système mondial de navigation par satellite
SOS	Système d'observation sensorielle
UE	Union européenne
VMC	Veille mondiale de la cryosphère
WAAS	<i>Wide Area Augmentation System</i> (Système de renforcement à couverture étendue)
WCS	<i>Web Coverage Service</i> (Service de couverture Web)
WFS	<i>Web Feature Service</i> (Service d'entités Web)
WMS	<i>Web Map Service</i> (Service de cartographie Web)
WMTS	<i>Web Map Tile Service</i> (Service d'images tuilées)
WPS	<i>Web Processing Service</i> (Service de traitement Web)
ZIEB	Zones d'importance écologique ou biologique

SOMMAIRE

Le présent document vise à faire état des observations établies relativement aux besoins de la communauté arctique internationale en termes de données et services (terrestres et marins), normes, technologies (ex. applications), politiques opérationnelles, collaboration, leadership et gouvernance. La méthode de description des besoins repose principalement sur une analyse environnementale de la documentation disponible portant sur les besoins des communautés d'utilisateurs de l'Arctique, à laquelle se sont ajoutées des consultations auprès de développeurs et d'utilisateurs de données arctiques. Le rapport présente une évaluation des besoins des utilisateurs, illustre la grande diversité des fournisseurs, plateformes et facilitateurs de données dans l'Arctique et énumère les recommandations visant à encourager la conception et le développement de l'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique.

Les besoins des utilisateurs en matière de données arctiques ont été documentés et analysés sous plusieurs angles. Il existe un vaste spectre de types de données en raison du grand nombre d'activités autochtones, de disciplines scientifiques et de secteurs économiques investis dans la recherche et les opérations menées dans la région arctique. Les principaux segments communautaires d'utilisateurs scientifiques et types d'activité à l'origine des besoins en données sont multidimensionnels, et des interconnexions complexes existent entre les différentes formes de recherche menées dans l'Arctique. Au-delà des activités scientifiques et de recherche menées dans l'Arctique, les processus opérationnels locaux ou d'ailleurs qui influencent ou soutiennent ces dernières dans la région constituent les principaux moteurs de besoins en information. Même s'il existe des relations et des recoupements entre les domaines opérationnels, l'interconnexion est peu complexe.

Besoins de l'utilisateur

Selon les recherches de l'étude, les besoins des utilisateurs autochtones en matière de types de données ne sont pas très différents de ceux des autres utilisateurs. Les besoins en données couvrent un large spectre de thèmes prioritaires, notamment l'utilisation traditionnelle des terres et les connaissances environnementales, les limites administratives, la glace de mer, la faune et l'imagerie de télédétection (p. ex., image de base). Les besoins particuliers variant généralement des autres utilisateurs portent sur les données relatives au patrimoine culturel (p. ex., sites cérémoniels et sacrés, utilisation traditionnelle et zones de récolte). Par ailleurs, le savoir empirique et traditionnel intéresse particulièrement ces communautés, et contribue : à l'adaptation aux changements climatiques et à leur atténuation; à la sécurité alimentaire; à la gouvernance et aux droits relatifs aux ressources; à l'identité culturelle; et à la protection de la biodiversité et des habitats. Les communautés autochtones ont des inquiétudes particulières concernant l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données. Celles-ci doivent être prises en compte dans le processus de conception et de fonctionnement de l'IDS.

Les utilisateurs non autochtones de l'Arctique demandent un ensemble complet de données, allant des limites territoriales et administratives aux ressources naturelles, en passant par les zones protégées et la biodiversité, les dangers environnementaux, la glace de mer, de rivière et de lac, le pergélisol et les glaciers, les changements d'affectation des terres et des sols, sans oublier l'atmosphère, le climat et la météorologie. Ces données sont nécessaires pour un vaste spectre d'activités scientifiques (adaptation aux changements climatiques; évolution des glaces marines, changement d'affectation des terres, évolution des zones côtières, évolution des espèces et de l'écosystème, etc.) et opérationnelles (conception technique, étude

d'impact environnemental, planification d'itinéraires, prévisions météorologiques, opérations de recherche et de sauvetage, etc.). Les utilisateurs exigent d'avoir accès aux types de données relativement statiques et dynamiques. Des exigences d'archivage de données historiques et récentes existent à de nombreuses fins scientifiques et pour quelques applications opérationnelles, montrant ainsi l'importance de la conservation et de la protection des données. Dans le cadre de la majorité des utilisations opérationnelles, et particulièrement dans le milieu marin, l'accès à des données collectées en temps quasi-réel est essentiel pour la sécurité des personnes et des biens.

En plus de la découverte de données et de l'accès à celles-ci, les utilisateurs s'intéressent de plus en plus à la possibilité d'utiliser des plateformes infonuagiques pour visualiser des données, réaliser des analyses de données sophistiquées, élaborer des algorithmes et exécuter des tâches de création de produits d'information, et pour communiquer les résultats aux autres utilisateurs. Voici d'autres éléments à prendre en compte dans le processus de développement et d'utilisation de plateformes d'IDS modernes :

- l'amélioration des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, la propagation d'erreurs, l'articulation de la provenance et la réflexion des restrictions de qualité des données dans les métadonnées;
- la résolution des problèmes sémantiques ayant des répercussions sur l'échange de données spatiales et l'interopérabilité du service;
- l'établissement de normes communes aux ensembles de données terrestres et marines et l'intégration des données à ces ensembles;
- la définition d'un ensemble commun d'éléments de métadonnées s'appliquant aux sciences polaires afin de faciliter l'interopérabilité et les échanges entre les répertoires de données polaires et portails en ligne;
- l'élaboration de programmes de sauvetage des données stratégiques, et la priorisation de leur protection en tant qu'investissement à long terme et mesure d'économie;
- la formation des communautés autochtones, des jeunes scientifiques et de la jeunesse afin de s'assurer qu'ils disposent des connaissances nécessaires en matière de données pour mener des recherches intensives tout en contribuant à l'établissement d'un système ouvert et interopérable et en tirant parti de celui-ci.

Fournisseurs, plateformes et facilitateurs de données

Une IDS internationale pour l'Arctique ne se résume pas qu'à ses données et ses services. Elle implique également la mise en place d'une gouvernance, l'établissement de normes et de protocoles, la formation des intervenants et un engagement auprès des communautés d'utilisateurs. Il est nécessaire d'entreprendre un plus grand renforcement communautaire et le déploiement de services Web pour pleinement mettre en œuvre une IDS pour l'Arctique. Par conséquent, les facilitateurs de données, les coordonnateurs et les autres organismes concernés sont intégrés à la présente étude. Ces organismes coordonnent et favorisent la collaboration, et s'impliquent aussi dans la recherche et la formation pour permettre la compréhension, l'accord et le développement du système de données arctiques.

Le système de données arctiques est vaste et complexe, avec des centaines d'acteurs de différents rôles. Cet écosystème se résume aux organismes jouant le rôle de « plateformes » dans le réseau, soit en tant que qu'agrégateur de données ou médiateur, soit en tant que coordonnateur des activités relatives à l'IDS-Arctique. La discussion fournit une méthode de discernement des divers acteurs du champ d'activités pour aider les promoteurs de l'IDS-Arctique à s'organiser et à hiérarchiser leur participation aux initiatives. Cette évaluation générale est principalement menée sur différentes échelles, allant des initiatives internationales à celles locales. Toutefois, la discipline ou le sujet traité peut également être considéré comme un aspect organisationnel utile. L'annexe 5 du présent rapport contient le profil de 180 organismes de ce genre dont les développeurs d'une IDS internationale pour l'Arctique devraient tenir compte.

L'examen de la documentation a permis de trouver plusieurs portails existants à partir desquels les utilisateurs peuvent accéder à des données sur l'Arctique. Voici une liste de quelques-uns des portails principaux et des types de données qu'ils fournissent :

- [Géoportail de l'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique \(IDS-Arctique\)](#) – Conçu par les ONC des nations de l'Arctique, il fournit une couverture panarctique et des couches de données (nombres) de l'IDS-Arctique portant sur : le biote (8), les limites (8), la climatologie/la météorologie/l'atmosphère (30), l'économie (3), l'altitude (20), l'environnement (27), la culture (1), la géoscience (10), la santé (3), l'imagerie/la cartographie de base/la couverture terrestre (4), la localisation (5), les océans (30), la société (4), l'infrastructure (2) et les transports (1)
- [Plateforme d'exploitation thématique polaire \(Polar TEP\)](#) – Conçu par Polar View Earth Observation, Polar TEP permet aux chercheurs polaires d'accéder à des ressources de calcul, des données d'observation de la Terre (OT) et autres données, et à des outils logiciels à partir du service infonuagique.
- [Portail GEOSS](#) – Exploité par le Groupe sur l'observation de la Terre (GEO), le portail GEOSS permet d'accéder à des données d'observation de la Terre issues des archives de 52 organismes mondiaux.
- [Observing Systems Capability Analysis and Review Tool \(OSCAR\)](#) – l'outil OSCAR est doté d'exigences quantitatives définies par les utilisateurs pour l'observation de quelque 308 variables physiques dans les domaines d'application de l'OMM (c.-à-d. relatifs à la météo, à l'eau et au climat) et fournit des renseignements détaillés sur tous les satellites et instruments d'observation de la Terre et des analyses de spécialistes sur les capacités spatiales.
- [Global Change Master Directory \(GCMD\)](#) – Exploité par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis, le GCMD est l'un des plus grands répertoires publics de métadonnées du monde, et donne accès aux catégories d'ensembles de données suivants (nombre d'ensembles) : l'agriculture (1 838), atmosphère (1 848), la classification biologique (4 255), la biosphère (7 046), les indicateurs climatiques (700), la cryosphère (3 109), les dimensions humaines (3 870), l'hydrosphère (43), la surface terrestre (5 405), les océans (11 066), le paléoclimat (1 621), la croûte terrestre (3 191), l'environnement spectral/l'ingénierie (2 640), les interactions entre la Terre et le Soleil (439), l'hydrosphère terrestre (3 294)

- [Catalogue de données polaires \(CDP\)](#) – Il s’agit d’un répertoire de métadonnées et de données qui décrit divers ensembles de données générés par des chercheurs basés en Arctique et en Antarctique, et donne accès à ceux-ci. Le CDP est exploité par le Réseau canadien d’information sur le la cryosphère. Les ensembles de données suivants sont accessibles (nombre d’ensembles de données) : Images RADARSAT de l’Arctique (27 743), images RADARSAT de l’Antarctique (349), cartes des glaces de mer (3 972), autres ensembles de données de l’Arctique (324).
- [Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic \(ELOKA\)](#) – le système ELOKA encourage la collaboration entre les spécialistes résidents de l’Arctique et les chercheurs invités, et héberge un outil de gestion des données. Par exemple, l’outil nommé *Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic* (Atlas de surveillance communautaire dans un Arctique en évolution) illustre les nombreuses initiatives de surveillance communautaire (SC) et de connaissances autochtones (CA) entreprises dans la région circumpolaire.
- [Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic](#) – Conçu pour illustrer les nombreuses initiatives de surveillance communautaire (SC) et de connaissances autochtones (CA) entreprises dans la région circumpolaire, ce portail a été créé avec l’aide des organismes suivants :
 - le Conseil circumpolaire inuit (CCI);
 - l’*Institute at Brown for Environment and Society* (IBES);
 - le système *Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic* (ELOKA);
 - le centre de savoir inuit *Qaujisarvingat* de Inuit Tapiriit Kanatami (ITK);
 - le Geomatics and Cartographic Research Centre de l’Université de Carleton;
 - la Nordic Agency for Development and Ecology (NORDECO);
 - le Système d’observation océanique de l’Alaska (AOOS);
 - le programme Alaska Sea Grant.

Principales observations et recommandations

Le présent rapport démontre clairement la vaste étendue des exigences des utilisateurs concernant les données arctiques et souligne l’existence d’un réseau diversifié de fournisseurs de données et de portails répondant actuellement à ces besoins. Aux fins de synthèse des observations principales tirées de l’examen documentaire, le présent rapport comporte un tableau adoptant la structure d’évaluation des besoins des utilisateurs détaillée ci-après, tel que défini dans le manuel de l’IDS pour l’Arctique :

- les **caractéristiques des utilisateurs** (profils d’utilisateurs) qui peuvent avoir un impact sur l’utilisation;
- les **principales activités** ou tâches effectuées par les utilisateurs;
- les **données** de référence et thématiques les plus utiles selon les différents types d’utilisateurs ainsi que leur étendue géographique et leurs échelles spatiale et temporelle;
- les niveaux de **qualité et d’exploitabilité des données** (y compris les licences et les restrictions d’utilisation) requis pour maximiser l’utilisation des données;

- les **améliorations** requises au niveau des **données**;
- les **moyens permettant d'accéder aux données thématiques et de référence et de les utiliser**, ainsi que les endroits à partir desquels nous pouvons accéder à ces données;
- les formats de distribution privilégiés pour différents types d'utilisateurs;
- les **services et les outils Web** les plus utiles pour différents types d'utilisateurs;
- les types de **documentation sur les données et les services** (p. ex., métadonnées et manuels d'utilisateur) requis par les différents types d'utilisateurs afin qu'ils puissent en évaluer la pertinence;
- les **produits et services** de données pouvant être **offerts** par les fournisseurs ou les intervenants;
- l'étendue des **connaissances générales** relatives aux politiques de gestion de l'information, aux géoportails, aux IDS et à leurs avantages;
- les lois, les politiques stratégiques et opérationnelles ainsi que les **lignes directrices** (normes, technologie, procédures, etc.) **requises** ou qui devraient être appliquées afin de permettre aux fournisseurs, aux distributeurs et aux utilisateurs de données de participer au développement de l'IDS-Arctique;
- les **efforts que doivent déployer** les fournisseurs de données et le personnel des ONC participants **afin d'intégrer leurs données** dans l'IDS-Arctique;
- les types d'**exigences futures** requis par les utilisateurs afin de mieux accomplir leur travail en Arctique.

En nous appuyant sur l'évaluation des observations de l'étude, nous vous proposons de suivre les étapes suivantes pour établir avec succès l'IDS internationale pour l'Arctique :

1. **Créer une infrastructure répondant à la demande croissante de services sur les plateformes.** Cela implique de ne pas se contenter d'un portail doté d'un service de découverte de données et d'une fonctionnalité d'accessibilité, et plutôt d'opter pour une plateforme qui offre également des ressources logicielles et de calcul en vue d'analyser les données massives et de générer des produits d'information à partir de l'infonuagique. Avec la quantité massive de données (notamment l'imagerie) désormais disponibles, les processus doivent être transmis et appliqués de la manière la plus ressemblante possible aux données actuelles.
2. **S'assurer que les plateformes de données sont interopérables.** Cela implique d'élargir le concept d'interopérabilité des données pour y inclure les notions de diffusion des codes et de traitement d'algorithmes en chaîne dans l'ensemble des plateformes. La mise à disposition uniforme d'applications arbitraires sur des infrastructures infonuagiques ou des plateformes d'exploitation représente une avancée technologique majeure pour les données massives dans l'ensemble, notamment pour le traitement des données satellitaires d'observation de la Terre.
3. **Élargir la couverture des données accessibles par le biais de l'infrastructure pour y intégrer les données relatives aux sciences sociales.** Les communautés autochtones de l'Arctique ont

particulièrement besoin de disposer de données et d'observations pouvant appuyer leurs prises de décisions dans le cadre des changements socio-environnementaux. L'initiative *Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic* est un exemple d'initiatives entreprises par les communautés autochtones pour répondre à ce besoin.

4. ***S'assurer que les besoins des « généralistes » se voient accorder le plus d'attention dans le processus de conception de l'infrastructure.*** Ces consommateurs de données arctiques (la vaste majorité des utilisateurs potentiels de l'IDS) sont généralement très peu formés à l'utilisation d'informations spatiales et ne disposent pas des connaissances et de l'expérience nécessaires pour se servir des géoportails et des IDS classiques à bon escient. Ils veulent avoir accès à des interfaces utilisateur et des outils très simples leur permettant de trouver et d'interpréter les données dont ils ont besoin.
5. ***Améliorer les mécanismes de découverte des données, notamment les annotations, les termes employés et les données couplées, les approches fondées sur l'exploration ainsi que la disponibilité et la fiabilité des services.*** Les systèmes d'annotation humains ou automatisés sont nécessaires pour signaler les données qui ont été utilisées à des fins particulières. Les catalogues devraient fournir leurs données de telle manière que les moteurs de recherche puissent recueillir pleinement le contenu du catalogue. Il faudrait étudier d'autres approches, telles que la récolte automatique des services de données, de façon plus approfondie. Il faudrait également mettre en œuvre des mécanismes de liens retours adéquats, qui indiquent aux fournisseurs de données l'utilisation de celles-ci.
6. ***Tenir compte des besoins distincts des communautés autochtones dans l'établissement de la gouvernance et des politiques de l'infrastructure.*** Un certain nombre d'études ont documenté les sensibilités relatives à l'échange et l'utilisation des données et des indicateurs pertinents pour les Autochtones et propres à leurs communautés. Des mesures sont en cours d'application pour favoriser l'autodétermination des communautés autochtones en matière de collecte, de vérification, d'analyse et de diffusion des données et des informations qui leur sont propres. La capacité des peuples autochtones doit être renforcée sur le long terme afin qu'ils puissent se charger de la production, de la collecte et de la gestion des données, ainsi que de leur application à la recherche et aux prises de décisions.
7. ***Entretenir des relations de travail efficaces avec des organismes de gestion de données arctiques établis et d'autres initiatives de données.*** Pour réussir à s'imposer auprès des communautés d'utilisateurs et à s'assurer de leur intérêt envers une IDS internationale pour l'Arctique et de leur utilisation de cette dernière, les processus conception et la mise en œuvre doivent tirer profit du travail exhaustif qui a déjà été réalisé par ces communautés de données arctiques (détaillé à l'annexe A5) et d'autres initiatives de données (p. ex., Research Data Alliance) pour faciliter l'accès aux données disponibles et leur utilisation.
8. ***Soutenir l'amélioration des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, de propagation d'erreurs et d'articulation de la provenance.*** Les utilisateurs veulent avoir accès aux meilleures données disponibles et disposer des outils

nécessaires pour évaluer leur pertinence. L'information sur la qualité des données et l'incertitude qui leur est associée constitue un élément critique des métadonnées.

9. ***Offrir une fonctionnalité de gestion de l'aspect temporel des données afin de satisfaire la demande croissante d'analyse de l'évolution des caractéristiques au fil du temps.***
L'application d'une norme ouverte et interopérable appuyant les aspects temporels (p.ex. NetCDF, OGC WCS) permettra aux utilisateurs d'éviter d'avoir à réaliser des tâches de développement personnalisé concernant l'intégration de ces données. Les prétendus « cubes de données » forment une abstraction de données visant à évaluer les données agrégées en fonction de divers points de vue, notamment les analyses des séries chronologiques.
10. ***Prôner la résolution des problèmes sémantiques ayant des répercussions sur l'échange de données spatiales et l'interopérabilité du service*** Plus précisément, l'hétérogénéité sémantique pose encore plusieurs problèmes, notamment en ce qui a trait à la découverte des ensembles de données et des services à partir de mots-clés; aux structures de métadonnées rigides; à l'absence d'application de sémantique aux termes techniques; et à l'absence de capacités de correspondance pour des termes ou symboles équivalents ou connexes.
11. ***S'assurer que les ressources nécessaires sont disponibles pour renforcer la capacité des fournisseurs de données à collecter des données dans un format compatible avec l'IDS.*** Les membres des communautés autochtones ont besoin d'une formation, d'un équipement et d'une infrastructure appropriés, ainsi que d'autres soutiens, pour poursuivre leurs efforts de surveillance qui faciliteront la compatibilité des données. Les scientifiques partenaires, les organismes de financement et les fonctionnaires doivent également acquérir de nouvelles compétences, capacités et connaissances.

1.0 INTRODUCTION

L'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique (IDS-Arctique) est issue d'une coopération volontaire et multilatérale entre les organismes nationaux de cartographie (ONC) des huit pays de l'Arctique (le Canada, les États-Unis, la Russie, le Royaume du Danemark, l'Islande, la Suède, la Norvège et la Finlande). L'objectif de l'IDS-Arctique est de fournir aux politiciens, aux gouvernements, aux décideurs, aux scientifiques, aux entreprises privées et aux habitants du Nord l'accès à des données géospatiales, des outils et des services permettant de faciliter la surveillance et les prises de décisions dans l'Arctique.

Afin qu'elle soit efficace, l'IDS-Arctique doit tenir compte des exigences particulières des utilisateurs, et y répondre, notamment les exigences intergouvernementales et les problèmes liés à la conception centrée sur l'utilisateur, comme le travail dans des régions à bande passante faible. Le présent document vise à faire état des observations établies relativement aux besoins de la communauté arctique internationale en termes de données et services (terrestres et marins), normes, technologies (ex. applications), politiques opérationnelles, collaboration, leadership et gouvernance. La méthode de description des besoins repose principalement sur une analyse environnementale de la documentation disponible portant sur les besoins des communautés d'utilisateurs de l'Arctique, à laquelle se sont ajoutées quelques consultations privilégiées auprès de développeurs et d'utilisateurs de portails de données arctiques afin d'en apprendre plus sur les éléments de conception à prendre en compte.

La conception d'une infrastructure répondant aux diverses exigences des utilisateurs quant aux données arctiques constitue une lourde tâche. Comme illustré dans le présent rapport, il existe non seulement un écosystème complexe de communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels dont les mandats et les objectifs se recoupent, mais également une multitude d'initiatives de gestion des données et de portails de données qui doivent être pris en compte.

Le rapport se compose de six chapitres. La présente introduction est suivie d'un deuxième chapitre consacré à la brève description de la méthodologie employée pour réaliser l'étude. Le troisième chapitre documente les besoins en données des utilisateurs dans l'Arctique établis à partir de l'examen des précédentes évaluations des besoins et de la documentation disponible. L'objectif du quatrième chapitre est de présenter les principaux fournisseurs, facilitateurs de données et les principales plateformes qui visent actuellement à répondre aux besoins des utilisateurs dans l'Arctique. Le cinquième chapitre vise à souligner quelques-uns des problèmes majeurs d'accessibilité et d'utilisation des données ayant des répercussions sur la mesure dans laquelle les besoins des utilisateurs peuvent être satisfaits dans l'Arctique. Dans le sixième chapitre, nous traitons des considérations liées à la conception centrée sur l'utilisateur, notamment en réalisant un examen indépendant de l'interface utilisateur du géoportail de l'IDS-Arctique et en établissant une synthèse des principales tendances s'articulant autour de la notion de conception centrée sur l'utilisateur (CCU) appliquée aux portails géospatiaux. Le septième chapitre vise à résumer les principales observations établies concernant les besoins des utilisateurs, selon le format défini dans le manuel de l'IDS pour l'Arctique (Ressources naturelles Canada 2016), ainsi que les recommandations formulées en fonction de ces observations. Le huitième chapitre contient une liste des références citées dans le présent rapport. Les annexes contiennent de l'information plus détaillée extraite des documents étudiés, des types d'organisations consultées dans le cadre des précédentes évaluations des besoins des utilisateurs, ainsi que des profils des initiatives et des portails de données polaires.

2.0 MÉTHODOLOGIE

L'approche de détermination des besoins des utilisateurs relatifs à l'infrastructure internationale de données géospatiales repose sur deux méthodes : l'examen de la documentation et les consultations. Il était important de commencer par un examen de la documentation existante au vu des nombreux écrits déjà produits et des nombreuses études déjà réalisées à ce sujet à ce jour. L'examen a permis d'établir un résumé détaillé des besoins des utilisateurs de la communauté autochtone et des autres secteurs, ainsi que de trouver les divers fournisseurs de données. Il a également permis de déterminer les problèmes d'accessibilité et d'utilisation des données, ainsi que les considérations liées à la conception centrée sur l'utilisateur. Des observations générales et des conclusions sommaires ont ensuite été formulées avec l'aide de l'œil expert du Dr Peter Pulsifer, président en exercice du Comité sur les données arctiques du Comité international pour les sciences arctiques et de l'initiative *Sustaining Arctic Observing Networks* (réseaux d'observation durables de l'Arctique) et d'un expert leader dans le domaine des données géospatiales arctiques.

Examen de la documentation et du Web

L'examen a porté sur la documentation existante consacrée aux IDS et aux besoins des utilisateurs en matière de données spatiales. Il visait notamment les documents des organismes internationaux s'intéressant aux données spatiales dans l'Arctique, tels que le *géoportail de l'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique (IDS-Arctique)*, au *portail de données du Service de données sur la biodiversité de l'Arctique (ABDS)* et au *Catalogue de données polaires*, pour ne nommer qu'eux. Nous avons également examiné des documents majeurs consacrés aux besoins des communautés autochtones, notamment les études intitulées *Aboriginal Community Land and Resource Management: Geospatial Data Needs Assessment and Data Identification and Analysis* et *Study on Arctic Lay and Traditional Knowledge*. L'examen a aussi compris une évaluation des observations et des conclusions établies par plus de 12 études internationales majeures, notamment celles du rapport intitulé *Polaris User Needs and High Level Requirements for Next Generation Observing Systems for the Polar Regions and the OGC Arctic Spatial Data Pilot – Phase 1 Report: Spatial Data Sharing for the Arctic*. Par ailleurs, les portails et les initiatives Web consacrés aux données polaires ont fait l'objet d'un examen. Ce travail a permis d'établir une synthèse complète des études existantes en matière de besoins des utilisateurs et une base de données regroupant les portails et les initiatives de données polaires disponibles à l'heure actuelle (plus de 150), respectivement présentées aux annexes A1 et A6.

Consultations

Comme indiqué ci-dessus, l'équipe d'étude s'est associée au Dr Peter Pulsifer, expert international de renom en gestion des données arctiques. Ses perspectives sur les besoins des utilisateurs et les organismes les représentant et y répondant sont exposées dans le présent rapport. Bien qu'aucune consultation n'ait été réalisée auprès des participants permanents au Conseil de l'Arctique, certains de ces organismes ont pris part à plusieurs évaluations des besoins des utilisateurs dans lesquelles le Dr David Arthurs et le Dr Pulsifer ont participé (p. ex., l'Atelier international d'interopérabilité et le processus d'évaluation organisés en novembre 2016 et auxquels les représentants du CCI et du Conseil sami ont participé). Ces interactions nous ont permis de cerner un obstacle important. En effet, alors que ces organismes ont indiqué qu'ils souhaitent vivement participer au dialogue et à l'établissement des exigences

entourant les questions relatives aux données, leur capacité et leur expertise sont limitées. Toutefois, il existe un certain nombre de rapports et de documents connexes pertinents. Par exemple, un livre blanc de 2016¹ présenté lors du Sommet d'observation de l'Arctique, auquel ont participé le Conseil circumpolaire inuit et l'Association internationale des Aléoutes, décrit les grands besoins de participation des peuples et organismes autochtones au processus de consultation. Parallèlement, la Stratégie nationale inuite de recherche² publiée récemment, qui a été rédigée avec l'aide du CCI du Canada, contient des déclarations claires sur l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données et des informations (page 30). Pour finir, des documents tels que le rapport du CCI portant sur le Cadre conceptuel de sécurité alimentaire des Inuits vivant en Alaska³ détaillent les exigences d'information (page 82). Pour bien refléter les besoins déterminés du point de vue des participants permanents et d'autres organismes autochtones, il faudra qu'un dialogue permanent s'installe et que ces organismes entretiennent des relations continues avec la communauté de l'IDS-Arctique. Un partenariat sera nécessaire pour résoudre les problèmes de capacité et d'expertise susmentionnés.

Strata360 a mené d'autres consultations auprès de communautés autochtones vivant dans le nord du Canada dans la cadre de l'élément « Évaluations des besoins des utilisateurs de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) - Partie B – Communautés autochtones et données spatiales »⁴ de la présente étude. RHEA Inc. a également tenté de mener des consultations afin de déterminer les besoins dans le contexte d'une conception centrée sur l'utilisateur. Malheureusement, en raison d'un manque de temps, RHEA n'a pas été en mesure de s'assurer de la participation des organismes qu'elle souhaitait consulter avant de clore l'étude.

¹ Voir (http://www.arcticobservingsummit.org/sites/arcticobservingsummit.org/files/Pulsifer-ELOKA--Extended_Sharing_Knowledge_statement.pdf)

² Voir <https://itk.ca/national-strategy-on-research/>

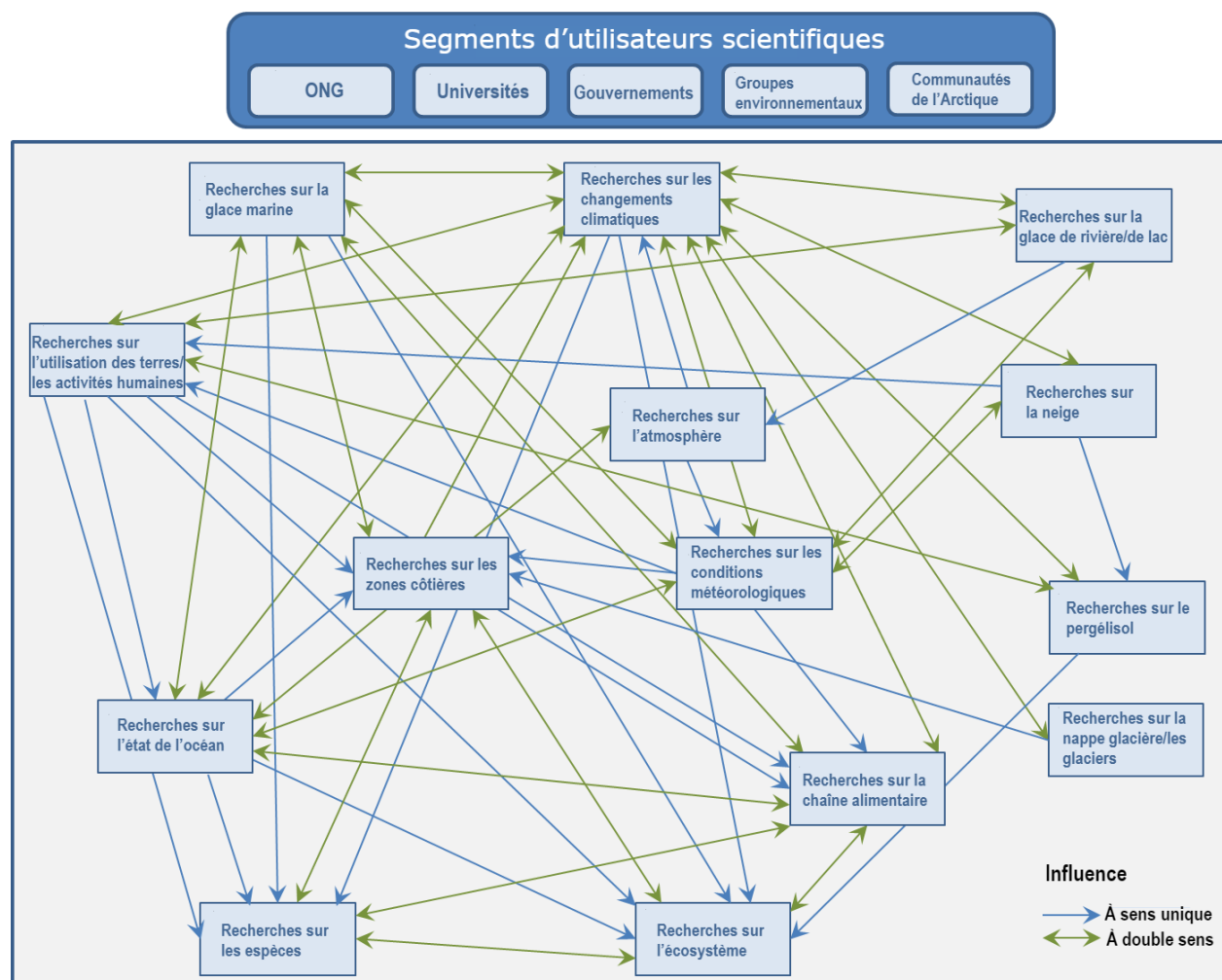
³ Voir <http://iccalaska.org/media-and-reports/>

⁴ Voir <https://www.mcan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/8905>

3.0 BESOINS EN DONNÉES DES UTILISATEURS DANS L'ARCTIQUE

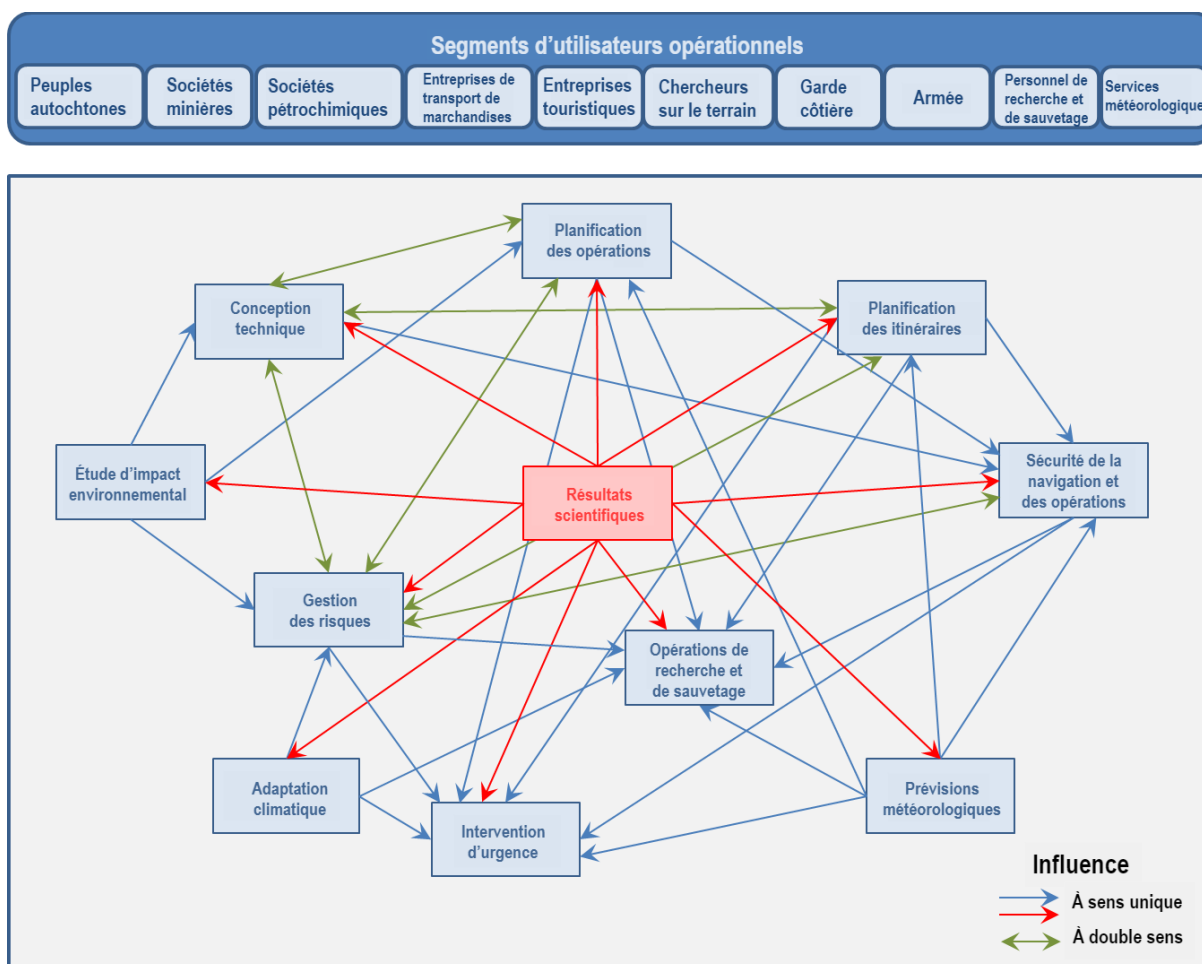
Les besoins des utilisateurs en matière de données arctiques ont été documentés et analysés sous plusieurs angles. Il existe un vaste spectre de types de données en raison du grand nombre d'activités autochtones, de disciplines scientifiques et de secteurs économiques investis dans la recherche et les opérations menées dans la région arctique. Les principaux segments communautaires d'utilisateurs scientifiques et types d'activités à l'origine des besoins en données sont illustrés dans le +Schéma 3.1, qui illustre la complexité du domaine scientifique et de recherche détermine les connexions existantes entre les différentes formes de recherche menées dans l'Arctique.

+Schéma 3.1 Communautés d'utilisateurs et activités scientifiques de l'Arctique.



Au-delà des activités scientifiques et de recherche menées dans l'Arctique, les processus opérationnels locaux ou d'ailleurs qui influencent ou soutiennent ces dernières dans la région constituent les principaux moteurs de besoins en information. Même s'il existe des relations et des recoupements entre les domaines opérationnels, le niveau de complexité est plus bas, comme illustré dans le Schéma 3.2.

Schéma 3.2 Communautés d'utilisateurs et activités opérationnelles.



Les perspectives à partir desquelles les besoins en données dans l'Arctique ont été évalués sont influencées par les points de vue des diverses communautés d'utilisateurs illustrées dans les schémas 3.1 et 3.2. Le présent chapitre présente une synthèse structurée des observations établies à partir de l'examen de plusieurs évaluations clés des besoins des utilisateurs réalisées lors des dix dernières années en fonction de deux groupes (communautés autochtones et autres), notamment :

Sources des besoins des utilisateurs des communautés autochtones

- Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, résumé et Volume 2 : rapport d'identification et d'analyse des données (2008);
- Étude sur les savoirs empirique et traditionnel de l'Arctique (2014);
- Surveillance communautaire et connaissances autochtones dans un Arctique en évolution : étude des réseaux d'observation durables de l'Arctique (2016);
- Évaluations des besoins des utilisateurs de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) - Partie B – Communautés autochtones et données spatiales (2018);

- Stratégie nationale inuite de recherche (2018).

Sources à partir desquelles les besoins d'utilisateurs des autres intervenants ont été déterminés

- Feuille de route stratégique pour l'Infrastructure canadienne de données géospatiales et Cadastre maritime;
- Polaris : besoins et exigences de haut niveau des utilisateurs concernant les systèmes d'observation de prochaine génération pour les régions polaires;
- Étude EU-PolarNet de l'utilisation actuelle des données spatiales par les opérateurs polaires européens;
- Note technique pour la Plateforme d'exploitation thématique polaire (P-TEP) – Enquête communautaire;
- Rapport sur l'atelier consacré à la cyberinfrastructure des sciences polaires;
- Sommaire– Réunion commune du Conseil de l'Arctique – séances de lancement sur les géodonnées (septembre 2015);
- Réponse de la communauté de données polaires à la demande de renseignements du Consortium géospatial ouvert (OGC) sur les données spatiales arctiques;
- Projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 1 : Diffusion des données géospatiales en Arctique;
- Projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 2;
- Exigences de données provisoires relatives à l'IDS-Arctique;
- Spécifications de données INSPIRE;
- Livre blanc : The Hydrographic and Oceanographic Dimension to Marine Spatial Data Infrastructure Development: “Developing the Capability”.
- Autres initiatives d'infrastructure de données géospatiales maritimes.

Vous trouverez de plus amples détails sur les observations établies à partir de l'examen de la documentation à l'annexe A1.

3.1 COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES UTILISATRICES

3.1.1 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données

géospatiales, identification et analyse des données, résumé (2008);

Cette étude visait à améliorer la compréhension des besoins en données géospatiales des groupes autochtones du Canada et des problèmes liés à l'utilisation de ces données. Elle avait pour objectif (Société Makivik 2008a) :

- de déterminer les principaux ensembles de données géospatiales nécessaires à la gestion des ressources et des terres par les communautés autochtones;
- de déterminer les détenteurs de données, les plus près de la source, faisant autorité au sujet des principaux ensembles de données géospatiales désignés comme nécessaires à la gestion des ressources et des terres.

Les niveaux de priorité et les utilisations attribuées aux données ont été définis au moyen de l'étude (voir annexe A1.1.2). Le tableau 3.1 indique le niveau de priorité des données établi par les communautés consultées dans le cadre de l'étude.

Tableau 3.1 Niveau de priorité des ensembles de données

Catégorie	Sous-catégorie	NIVEAU DE PRIORITÉ	Nbre de groupes désignés comme hautement prioritaires
Patrimoine naturel	Faune	ÉLEVÉE	100 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Mines	ÉLEVÉE	90 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Territoires autochtones	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Foresterie	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Utilisation / Gestion des terres	ÉLEVÉE	80%
Questions d'ordre administratif et de développement	Tourisme et loisirs	ÉLEVÉE	80%
Données cadres	Routes	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Conservation/Zones protégées	ÉLEVÉE	70 %
Patrimoine culturel	Usages et aires de récolte	ÉLEVÉE	70 %

Catégorie	Sous-catégorie	NIVEAU DE PRIORITÉ	Nbre de groupes désignés comme hautement prioritaires
Patrimoine naturel	Écologie	ÉLEVÉE	70 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Pêches	MOYENNE	60 %
Données cadres	Infrastructure	MOYENNE	60 %
Environnement biophysique	Hydrologie	MOYENNE	50 %
Patrimoine culturel	Déplacements et routes de commerce	MOYENNE	50 %
Données cadres	Limites administratives	MOYENNE	50 %
Données cadres	Hydrographie	MOYENNE	50 %
Environnement biophysique	Géologie	MOYENNE	40 %
Patrimoine culturel	Archéologie	MOYENNE	40 %
Patrimoine culturel	Sites cérémoniels et sacrés	MOYENNE	40 %

Au-delà de la détermination du mode d'utilisation des données géospatiales, d'autres thèmes sont devenus prioritaires pour les praticiens communautaires, notamment :

- les problèmes d'accès aux données;
- l'utilisation réduite de la cartographie Web à ce jour;
- les problèmes associés à l'emplacement et au téléchargement des données géospatiales;
- l'absence de normes relatives aux données et les problématiques de format;
- les problèmes d'accès à l'imagerie satellite
- les problèmes d'établissement et de tenue à jour de répertoires de données culturelles;
- les difficultés d'établissement et de maintien de la capacité géomatique;
- les préoccupations liées à la confidentialité des données et aux protocoles connexes;
- la compréhension de l'aménagement des territoires dans le contexte de problématiques plus larges;
- la nécessité de poursuivre le dialogue.

Les observations de l'étude consacrée à la gestion des ressources et des terres par les communautés autochtones qui présentent un intérêt pour le présent rapport ont été classées comme suit (voir annexe A1.1.1 pour plus de détails) :

- Fournisseurs/détenteurs de données;
- Fréquence des mises à jour (caractère actuel des données);
- Formats des données;
- Accessibilité des données;
- Confidentialité des données;
- Ensembles de données pour lesquels le coût est un facteur d'acquisition;
- Métadonnées;
- Données géospatiales manquantes et obstacles à leur accès et leur utilisation.

3.1.2 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, Volume 2 : Identification et analyse des données (2008)

Le volume 2 documente et synthétise les données géospatiales utilisées dans dix projets d'aménagement des territoires autochtones (Société Makivik 2008b). Le **Error! Reference source not found.** liste les catégories, classes et sous-classes de données nécessaires pour répondre aux besoins de gestion des ressources et des terres des communautés autochtones⁵.

Tableau 3.2 Données nécessaires pour répondre aux besoins de gestion des ressources et des terres des communautés autochtones.

Catégorie	Classe	Sous-classe	Ensemble de données
Données thématiques	Questions d'ordre administratif /de développement	Territoires autochtones	Limites des réserves autochtones; limites des territoires autochtones; limites fixées par les traités; limites des régions visées par un règlement
		Propriété des terres	Limites des terres privées; cadastre; droit de passage
		Aspects socioéconomiques	Données économiques; population/recensement; densité démographique
		Conservation/Zones protégées	Conservation/Zones protégées; parcs nationaux; projets de parc; parcs provinciaux; limites des parcs; zones protégées; zones de conservation
		Agriculture	Agriculture
		Pêches	Pêche, commerce

⁵ Vous trouverez une description exhaustive des ensembles de données cadres et thématiques prioritaires ainsi qu'une liste des informations connexes (description, nombre de dossiers, résolution, fournisseurs de données, et exemples d'ensembles de données) aux annexes B et C du rapport de la Société Makivik, respectivement.

Catégorie	Classe	Sous-classe	Ensemble de données		
		Foresterie	Foresterie; zones de récolte admissibles; récolte de bois; projets de zone de récolte		
		Utilisation/Gestion des terres	Zones d'utilisation des terres; zones de gestion des terres; terrains à vocation commerciale; terrains à vocation institutionnelle; terrains à vocation résidentielle; secteurs désignés; répercussions humaines; sites d'enfouissement/décharges de déchets; zones de gestion spéciale		
		Tourisme et loisirs	Tourisme; chasse commerciale; chasse (sport); équipement; zones récréatives; potentiel touristique; régions touristiques		
		Développement énergétique	Projets énergétiques; éolien; projets hydroélectriques		
		Mines	Exploitation minière; potentiel minier; concessions minières et des baux d'exploitation minière; prospection de charbon déjà en cours; anciens producteurs de charbon; prospection de charbon; démonstration de charbon		
		Pétrole et gaz	Pétrole et gaz; droits liés au pétrole et au gaz; projets d'oléoducs		
Données thématiques	Environnement biophysique	Météo et climat	Climatologie; précipitations; température; chute de neige		
		Géologie	Géologie		
		Couverture terrestre	Couverture terrestre; végétation; types de zones humides; zones humides; Surface bâtie		
		Hydrologie	Hydrologie; limites des bassins hydrologiques; unités de bassin hydrologique; bassins hydrologiques		
		Zones côtières	Marées; courants; niveaux de l'eau		
Données thématiques	Patrimoine naturel	Faune	Animaux; oiseaux; poissons		
		Écologie	Habitat; biogéographie; paléécologie		
		Zones d'importance	Zones d'importance environnementale; zones perturbées		
Données thématiques	Patrimoine culturel	Archéologie	Archéologie; découvertes archéologiques; densité archéologique		
		Sites cérémoniels et sacrés	Lieux sacrés et de lieux de sépulture; étude de la valeur culturelle; sites historiques; lieux de naissance		
		Usages et aires de récolte	Utilisation traditionnelle des terres; chasse traditionnelle; sites de pêche; plantes médicinales; limites des territoires de piégeage; territoires de piégeage; piégeage; utilisation traditionnelle (sites); secteurs fauniques sensibles; accès aux terres		
		Zones d'occupation	Chalets; camps; postes de traite		
		Toponymie culturelle	Noms traditionnels des lieux		
		Déplacements et routes de commerce	Noms traditionnels des lieux; itinéraires de transport; itinéraires de voyage; voies de canotage; voie historique de canotage; migration humaine; sentiers de portage; portages; sentiers traditionnels		
		Hydrographie	Plans d'eau (lacs/mars); cours d'eau (rivières/ruisseaux)		
		Altitude	Courbes de niveau; MNA. Ombrage des versants		
		Toponymie	Noms de lieux (toponymie)		
		Bathymétrie	Bathymétrie		
		Infrastructure	Infrastructure; services publics; Réseau de services publics; approvisionnement en eau; Réseaux électriques; Réseaux de transmission; tours de transmission; pistes d'atterrissage; points de mouillage; ponts; lignes de communication		
		Données cadres	Données cadres	Transports	Voies ferrées; navigation; autres

Catégorie	Classe	Sous-classe	Ensemble de données
		Routes	Routes; routes praticables en toutes saisons; routes existantes; routes (publiques) non goudronnées; routes saisonnières; routes hivernales
		Téledétection	Imagerie satellite; photographie aérienne; système Lidar
		Limites administratives	Limites des provinces; limites du pays; villes et communautés
		Ensembles de données topographiques nationales	Données topographiques de base nationales; base de données
		Ensembles de données topographiques provinciales	Système Terrain Resource Information Management (TRIM) de la Colombie-Britannique

3.1.3 Étude sur les savoirs empirique et traditionnel de l'Arctique (2014)

Cette étude vise à cerner et collecter les informations de base liées aux programmes de surveillance communautaire et d'observation de l'Arctique européen (Commission européenne 2014). Conformément à l'analyse des programmes de surveillance communautaire, les savoirs empirique et traditionnel (SET) ont été regroupés en 5 catégories principales :

- Répercussions et atténuation des changements climatiques, et adaptation à ceux-ci – Les SRT contribuent à : l'établissement des bases de référence guidant les efforts scientifiques; la combinaison des données spatiales et ethnographiques; la détermination des stratégies d'adaptation élaborées par les communautés locales, la collecte de données probantes sur les changements liés aux interactions entre l'être humain et l'environnement; l'élaboration de programmes de surveillance et l'alimentation des réseaux scientifiques mondiaux.
- Sécurité alimentaire – Les SET contribuent à : leur combinaison à la recherche scientifique; l'optimisation des réseaux sociaux; la surveillance des changements de comportements axés sur la subsistance et de leurs répercussions sur les réseaux communautaires de distribution alimentaire; et la détermination des facteurs ayant une incidence sur des ressources alimentaires particulières.
- Gouvernance et droits liés aux ressources – Les SET contribuent à : l'amélioration du dialogue entre les principaux acteurs de l'Arctique et les processus décisionnels; l'établissement de consensus et la mise en œuvre de mesures; à l'éclairage des politiques publiques et des mesures d'atténuation; la conception de systèmes de gestion adaptables; la conduite de collaborations entre les communautés et les scientifiques; et la détermination des besoins dépendants de la communauté.
- Identité culturelle – Les SET contribuent à : la surveillance de la sensibilité aux conditions changeantes; l'encouragement d'un développement commercial durable; à la quantification des

valeurs traditionnelles; à la promotion du transfert de connaissances; et la promotion des SET auprès des publics cibles.

- Protection de la biodiversité et des habitats – Les SET contribuent : à la localisation et au suivi des espèces en péril; à l’optimisation des compétences locales; à la description de la glace et de la glace marine; à l’amélioration de la participation publique aux programmes de protection de la faune; au couplage des problèmes mondiaux et locaux et à la promotion d’alliances larges.

3.1.4 Surveillance communautaire et connaissances autochtones dans un Arctique en évolution : étude des réseaux d’observation durables de l’Arctique (2016)

Cette étude vise à répondre au besoin d’amélioration de l’information au sujet de la surveillance communautaire (SC) en Arctique (Johnson, Behe, et coll. 2016). Elle s’est appuyée sur des informations tirées de programmes et d’initiatives actuels ou passés de la région circumpolaire portant sur la SC ou les connaissances autochtones (CA), qui avaient été compilées dans l’outil en ligne [Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic](#). Voici les types d’information que ces communautés collectent dans leurs programmes de SC :

- Animaux terrestres
- Poissons/mammifères marins
- Oiseaux
- Plantes, flore
- Santé humaine
- Sécurité alimentaire
- Lacs/rivières/cours d’eau
- Glaciers et/ou neige
- Glace marine
- Météo
- Qualité de l’air
- Pergélisol et problèmes terrestres
- Extraction, industrialisation et exploitation des ressources
- Tourisme
- Utilisation des terres/de la mer
- Problèmes sociaux, culturels ou économiques
- Gouvernance et droits

3.1.5 Évaluations des besoins des utilisateurs de l’Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) – Partie B – Communautés autochtones et données spatiales (2018)

L’objectif de cette étude (réalisée en parallèle de la présente analyse environnementale de l’IDS-Arctique) était d’évaluer les besoins et les exigences données géospatiales canadiennes dans le contexte de l’ICDG ([Hatfield 2018](#)). En vue de consolider le rapport de la Société Makivik (2008), qui documentait l’utilisation autochtone des données géospatiales relatives à l’aménagement des territoires, la Partie B s’emploie à documenter un échantillon des besoins communautaires autochtones en données géospatiales au Canada. La méthode de recherche adoptée inclut un examen des précédents documents et études

pertinents; un sondage en ligne à l'intention des communautés autochtones et des entrevues directes avec des représentants d'organismes choisis.

Les recherches ont démontré que les besoins en données spatiales des organismes autochtones du Nord varient largement selon leur étendue géographique et en raison de la nature des mandats, qui diffère en fonction de la taille et des mandats organisationnels. Les organismes autochtones du Nord regroupent des communautés individuelles, des organismes de gestion des terres régionales (p. ex., l'Association des Inuits de Kivalliq), des organismes aux responsabilités administratives particulières (p. ex., Conseil de gestion des ressources fauniques de la région marine du Nunavik), et des organismes régionaux de cogestion (p. ex., Conseil d'aménagement du territoire du Yukon). Chacun d'entre eux est confronté à des obstacles propres à leur situation, mais ils ont souvent des besoins, des défis et des objectifs communs en matière de future utilisation des données géospatiales.

Les activités entreprises par ces organismes varient énormément. Les études d'utilisation traditionnelle et d'occupation ainsi que la planification et la gestion des ressources naturelles sont généralement les activités citées les plus importantes. La majorité des répondants au sondage et les personnes interrogées dans le cadre de l'étude ont confié se servir des données géospatiales dans le cadre des processus de surveillance et d'adaptation aux changements climatiques, des consultations menées auprès de l'industrie et du gouvernement, et des projets de recherche.

La capacité humaine s'est révélée être un obstacle au sein des organismes autochtones. Plus de la moitié des organismes suivis ont indiqué ne pas avoir la formation, les compétences ou la capacité nécessaire à l'acquisition et à l'utilisation des données géospatiales. Ceux dépourvus de capacité géomatique ont constaté le besoin d'en établir une, et ceux dotés de cette capacité ont constaté un besoin de fonds, de temps, de personnel et d'expertise supplémentaires. De nombreux organismes ont indiqué que la distribution inégale de la capacité géomatique dans des organisations partenaires ou constituantes constitue un obstacle à la diffusion des données. Le manque de financement consacré au recrutement de spécialistes et au renforcement de la capacité géospatiale du personnel a aussi été fréquemment cité comme obstacle.

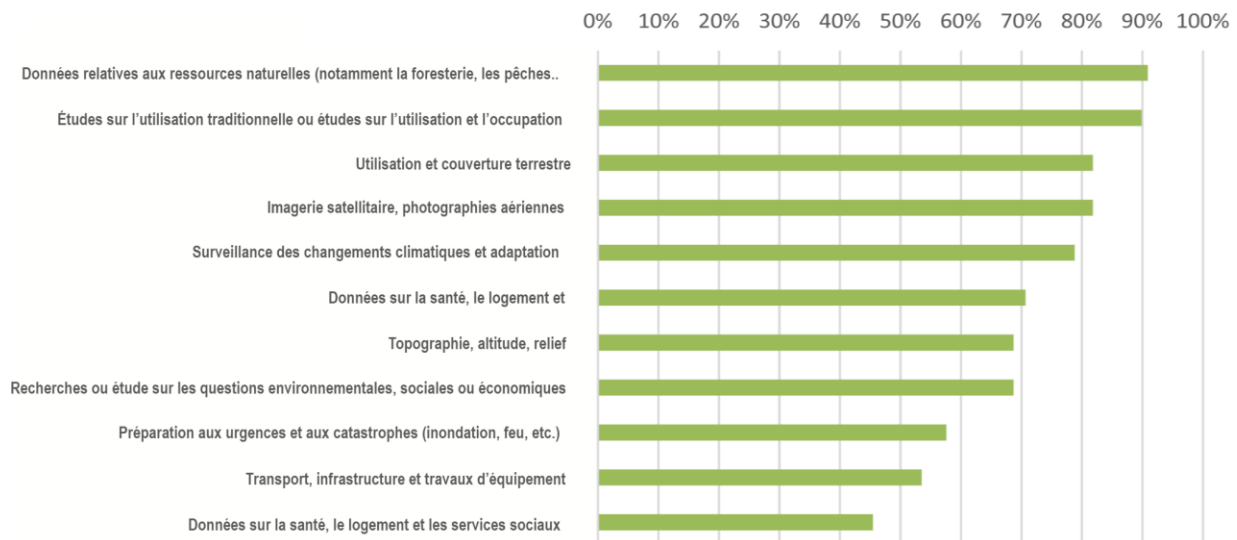
Les recherches ont démontré que les communautés autochtones considéraient souvent que les données géospatiales n'étaient pas utiles aux prises de décisions dans leur forme brute. Ils percevaient les ensembles de données brutes comme étant vastes et complexes; et considéraient que l'affinement de ces ensembles à des informations utiles nécessitait une expertise dont ils ne disposent pas et un traitement des données géographiques.

Les recherches ont mis en avant les besoins en données géospatiales que les organismes autochtones considéraient comme non satisfaits. Les lacunes repérées dans la capacité d'utilisation des informations désirées résultaient :

- de l'incapacité de l'organisme à les trouver (soit en raison de l'indisponibilité de l'information, soit en raison des lacunes repérées dans la découverte des données);
- de la mise à disposition des données brutes que l'organisme n'est pas en capacité de transformer en un format utile aux prises de décisions;
- du coût excessivement élevé des données pour l'organisme.

Le Schéma 3.3 classe divers types de besoins en données géospatiales qui apporteraient une valeur ajoutée s'ils étaient plus facilement accessibles, et ce, en fonction du degré d'importance que les organismes autochtones leur accordent.

Schéma 3.3 Types de données géospatiales qui apporteraient de la valeur si elles étaient plus facilement accessibles, classées en fonction du pourcentage de répondants autochtones.



En comparant ces conclusions à celles tirées de l'étude de 2008 de la Société Makivik, les observations générales suivantes peuvent être formulées (malgré les différences importantes relevées entre les catégories de données) :

- Les données relatives à la foresterie et à la faune restent hautement prioritaires, alors que l'importance des données consacrées à la pêche et à l'hydrologie/aux ressources en eau semble avoir augmenté.
- L'importance des données d'utilisation traditionnelle semble avoir légèrement augmenté.
- De nouvelles catégories, telles que l'imagerie satellitaire et aérienne et les changements climatiques, procurent une valeur accrue.
- Il semble que l'importance des données de transport (routes) ait diminué alors que celle des données d'infrastructure reste à peu près stable.
- Plusieurs catégories de haute importance pour les communautés en 2008 (p. ex., données relatives aux territoires autochtones et aux activités de tourisme et de loisir) n'ont pas été incluses dans le sondage de la présente étude alors que d'importantes catégories de données de la présente étude, telles que les changements climatiques et la gestion environnementale, n'avaient pas été prises en compte dans l'étude de 2008.

3.1.6 Stratégie nationale inuite de recherche (2018)

La Stratégie nationale inuite de recherche (SNIR) a été élaborée par Inuit Tapiriit Kanatami (ITK), l'organisme national de représentation des Inuits au Canada (Inuit Tapiriit Kanatami 2018). Les objectifs et les mesures de la SNIR s'inscrivent dans cinq domaines prioritaires : (1) favoriser une bonne gouvernance de la recherche; (2) renforcer l'éthique de recherche; (3) faire correspondre le financement aux priorités de recherche inuites; (4) garantir aux Inuits l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données et des informations; et (5) renforcer la capacité de recherche du territoire Inuit Nunangat.

Le domaine prioritaire n°4 présente un intérêt particulier pour cette étude des besoins des utilisateurs. Pour respecter les objectifs établis dans la SNIR, ITK prévoit :

- militer pour une production et un échange constants d'indicateurs et de données pertinents pour les Inuits et propres à leurs communautés, notamment l'étude sur la santé des Inuits.
- investir dans la technologie communautaire pertinente sur le plan culturel afin de faciliter l'accès aux données et aux informations, ainsi que leur gestion;
- établir des lignes directrices propres aux Inuits sur l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données;
- créer des répertoires de données numériques de l'Inuit Nunangat intégrant le savoir inuit dans le respect des formes distinctes et des normes inuites qui gouvernent leur utilisation et leur échange, et investir dans ces répertoires.

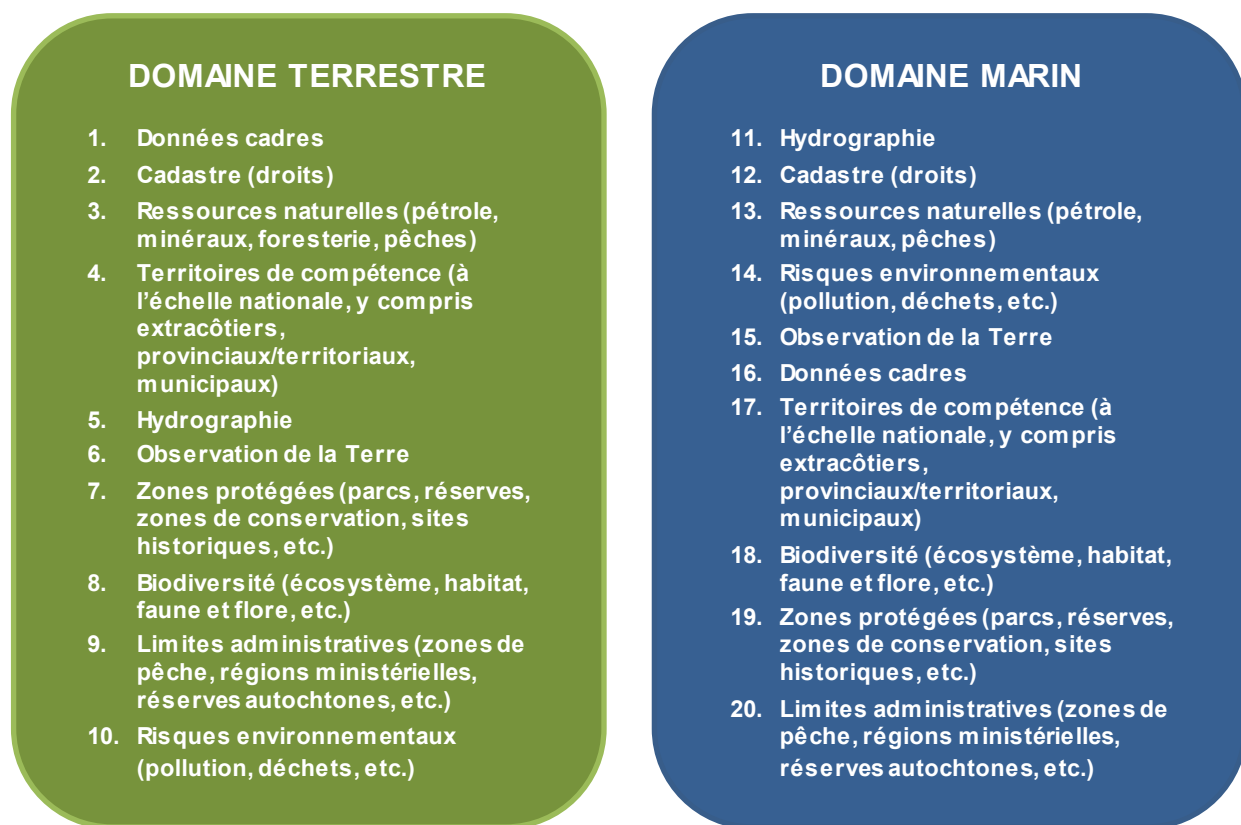
3.2 AUTRES UTILISATEURS

3.2.1 Feuille de route stratégique pour l'Infrastructure canadienne de données spatiales pour l'Arctique et cadastre maritime

Ce projet éclaire le processus d'élaboration de la feuille de route stratégique de l'Infrastructure canadienne de données spatiales pour l'Arctique dotée d'un cadastre maritime. Cette feuille de route stratégique visait à faciliter la détermination des priorités, des besoins, des lacunes et des mesures requises pour permettre à l'ICDG de satisfaire aux besoins des intervenants de l'Arctique (Fujitsu Consulting 2012a).

Les résultats des recherches et de l'analyse des besoins des utilisateurs sont présentés dans deux rapports. Le *Rapport d'analyse environnementale* (Fujitsu Consulting, 2012a) documente les résultats d'une analyse environnementale de la documentation pertinente, telle que les politiques stratégiques, les plans et les priorités, les cadres législatifs, les démonstrations technologiques et d'autres initiatives fédérales, territoriales, non-gouvernementales, communautaires et internationales pertinentes. Le *rapport de validation et d'analyse des lacunes* (Fujitsu Consulting 2012b) documente les résultats de la seconde phase du projet, qui a permis à l'équipe de projet de : valider les conclusions de l'analyse environnementale au moyen de consultations auprès des intervenants (voir annexe A2); déterminer la disponibilité de données spatiales en fonction des exigences; et réaliser une analyse des lacunes entre les données existantes et requises. Selon la prévalence des besoins en données mentionnés dans les documents étudiés (ou sous-entendus), les dix principaux besoins en données évalués sont classés par ordre de priorité dans le Schéma 3.4.

Schéma 3.4 Besoins en données terrestres et marines par ordre de priorité.



3.2.2 Polaris : besoins et exigences de haut niveau des utilisateurs concernant les systèmes d'observation de prochaine génération pour les régions polaires

L'étude Polaris a été motivée par l'intérêt grandissant accordé aux régions polaires et le besoin de fournir des informations intégrées pour soutenir la recherche et les opérations d'une vaste gamme de communautés d'utilisateurs, notamment les organisations scientifiques, industrielles, gouvernementales et non gouvernementales ainsi que les résidents de l'Arctique. Les résultats de l'étude avaient pour objectif de contribuer à la définition de nouveaux concepts de mission spatiale pour les régions polaires afin de répondre aux besoins changeants de données scientifiques et opérationnelles (Polar View 2016a).

Les besoins d'information actuels couvrent un large spectre de paramètres environnementaux, avec plus de 250 paramètres différents suscitant l'intérêt des communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels travaillant dans les régions polaires. Une grande partie d'entre eux revêtent un intérêt commun pour la majorité des utilisateurs des deux communautés. Nous définissons les principaux segments d'utilisateurs scientifiques et opérationnels et les types d'activités pour lesquelles la collecte de données est nécessaire dans les Tableau 3.3 et Tableau 3.4, respectivement.

Tableau 3.3 Communautés d'utilisateurs et activités scientifiques de l'Arctique.

Segments d'utilisateurs scientifiques	Activités scientifiques
Organisations non gouvernementales	Recherches sur la glace marine
Universités	Recherches sur la glace de rivière/de lac
Gouvernements	Recherches sur la nappe glacière/les glaciers
Groupes environnementaux	Recherches sur la neige
Communautés arctiques	Recherches sur le pergélisol
	Recherches sur les changements climatiques
	Recherches sur l'atmosphère
	Recherches sur les conditions météorologiques
	Recherches sur l'utilisation des terres/les activités humaines
	Recherches sur l'état de l'océan
	Recherches sur les zones côtières
	Recherches sur l'écosystème
	Recherches sur les espèces
	Recherches sur la chaîne alimentaire

Tableau 3.4 Communautés d'utilisateurs et activités opérationnelles.

Segments d'utilisateurs opérationnels	Activités opérationnelles
Transport	Conception technique
Exploitation minière	Planification des opérations
Pétrole et gaz	Planification des itinéraires
Pêche	Étude d'impact environnemental
Tourisme	Sécurité de la navigation et des opérations
Recherches sur le terrain	Gestion des risques
Garde côtière	Opérations de recherche et de sauvetage
Armée	Intervention d'urgence
Services météorologiques	Prévisions météorologiques
	Adaptation climatique

Une brève description des paramètres clés pris en compte pour les catégories de données principales est fournie dans le Tableau 3.5.

Tableau 3.5 Exigences d'information dans les régions polaires.

Catégories de données	Paramètres clés
Glace marine	Épaisseur, dérive/mouvement, concentration, étendue et compression/crêtes/déformation de la glace marine
Glace de rivière et de lac	Étendue, épaisseur, concentration, dates de formation et de fonte de la glace de rivière et de lac, et épaisseur de neige sur la glace de rivière et de lac
Neige	Étendue/répartition de la couche de neige, équivalent en eau de la neige, épaisseur de neige, albédo de la neige et de la glace, conditions/structure/stratigraphie du manteau neigeux

Catégories de données	Paramètres clés
Atmosphère	Gaz chimiques/à effet de serre, température de l'air en surface, quantité de précipitations, vitesse et direction des vents de surface et taux de précipitation
Nappe glaciaire	Étendue/rive de la nappe glaciaire, importance de la fonte basale de la nappe glaciaire, variation de masse de la nappe glaciaire, vitesse du courant sous la nappe glaciaire et accumulation neigeuse sur la nappe glaciaire
Pergélisol	Étendue/distribution du pergélisol, date d'apparition du gel saisonnier du pergélisol, profondeur de pénétration de la couche active de pergélisol, soulèvement saisonnier causé par le gel/affaissement saisonnier causé par le dégel et épaisseur du pergélisol
Terres	Utilisation des terres et de la couverture terrestre et changements des terres, température à la surface de la terre, humidité des sols, biomasse aérienne et identification de l'écosystème et du bio ainsi que leur évolution
Glaciers et calotte glaciaire	Emplacement et région du glacier/de la calotte glaciaire, bilan massique du glacier, topographie du glacier, épaisseur de la glace formant le glacier et vitesse de déplacement du glacier
Océans	Fonctionnement de l'écosystème marin, température à la surface de l'eau, salinité de surface de la mer, niveau de la mer et apports/charges d'eau douce
Icebergs	Taille/dimensions de l'iceberg, détection/localisation de l'iceberg, dérive de l'iceberg, vitesse de déplacement de l'iceberg et masse de l'iceberg

Les répondants ont également fait part de divers points de vue concernant les changements qui devraient être apportés aux exigences d'information à l'avenir. Voici les variables ou les processus particuliers (nouveaux ou améliorés) recommandés aux fins d'utilisation à l'avenir :

- des informations plus fiables sur l'épaisseur de la glace marine
- des informations à haute résolution plus fiables sur la concentration de glace marine
- un suivi de haute précision des glaciers émissaires à l'évolution rapide et des rives de la nappe glaciaire
- un ensemble de données panarctique regroupant des mesures de la neige in situ
- de meilleures méthodes d'estimation de l'équivalent en eau de la neige et de l'épaisseur de neige et un service paneuropéen d'étude de l'équivalent en eau de la neige et de la fraction de l'enneigement
- de meilleures méthodes d'estimation de l'épaisseur de glace depuis l'espace, complétées par des mesures in situ plus denses de l'épaisseur de glace
- la demande accrue d'installation de produits à haute résolution sur les ponts de bateau pour la planification des itinéraires et la navigation (p. ex., localisation des icebergs par un brise-glace, concentration de la glace, type de glace, épaisseur de glace)
- la réduction des incertitudes concernant les processus cryosphériques de modélisation (p. ex., les modèles de pergélisol sous-représentent le contenu glacier et l'effet isolant de la couche organique, les modèles climatiques n'offrent pas une bonne résolution de la topographie escarpée des rives de la nappe glaciaire du Groenland; les modèles d'interactions entre la végétation et la neige

doivent être améliorés, et les modèles liant la météorologie au bilan massique des glaciers doivent intégrer des techniques de réduction d'échelle et des données satellites)

- la nécessité de mise à l'échelle des informations et de comblement des lacunes existantes entre les mesures discrètes de points in situ à l'échelle locale et les données satellites couvrant de vastes régions afin d'arriver à un juste milieu où des ensembles de données liés aux bassins versants deviennent nécessaires, et dont l'échelle est agrandie au niveau local et réduite pour la vaste zone de couverture satellitaire
- la demande accrue d'imagerie radar ou multispectrale réalisée en polarisation croisée
- l'intégration des données relatives à la température et la salinité de surface de la mer aux données sur la couleur des océans

3.2.3 Étude EU-PolarNet de l'utilisation actuelle des données spatiales par les opérateurs polaires européens

EU-PolarNet est un projet Horizon 2020 mis en œuvre par un vaste large consortium d'expertise et d'infrastructure en recherches polaires qui vise à établir et proposer un cadre stratégique et des mécanismes de priorisation de la science, d'optimisation de l'utilisation de l'infrastructure polaire et d'établissement de nouveaux partenariats qui permettront la coconception des projets de recherches polaires procurant des avantages tangibles à la société. Le rapport D3.3 (EU-PolarNet 2017) détermine les utilisations d'information dérivées des satellites de télédétection dans l'Arctique; les types jugés pertinents pour cette étude sont énumérés dans le Tableau 3.6.

Tableau 3.6 Exigences d'information arctique.

Domaine d'application	Types d'information
Étude d'impact environnemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Environnement physique et météorologique ▪ Sols, productivité des sols et végétation ▪ Zones humides, qualité de l'eau et quantité d'eau ▪ Poisson, faune et habitat ▪ Espèces en péril ou espèces à statut particulier et habitat associé ▪ Ressources patrimoniales ▪ Utilisation traditionnelle des terres et des ressources ▪ Santé, esthétique et bruit humains
Surveillance des répercussions humaines	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Présence et activités humaines
Conception technique – implantation de bâtiments et d'infrastructure extracôtière	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Météo (nuages, températures, direction et vitesse du vent dominant) ▪ Pergélisol ▪ Topographie de surface ▪ Aspérité et aspect de surface ▪ Glace marine ▪ Icebergs

Domaine d'application	Types d'information
Déplacements par voie terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crevasses ▪ Fractures dans la banquise ▪ Conditions liées au pergélisol ▪ État des routes hivernales passant sur les lacs et les rivières gelées ▪ Conditions météorologiques passées et prévisions
Navigation et opération des bateaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cartes de glaces ▪ Dérive de la glace marine ▪ Conditions liées à la glace marine ▪ Conditions liées aux icebergs
Gestion des risques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions liées au pergélisol ▪ Conditions liées à la glace marine ▪ Conditions liées à la nappe glaciaire ▪ Densité des icebergs
Intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions météorologiques (y compris la vitesse et la direction du vent) ▪ État de la mer (y compris la hauteur des vagues) ▪ Présence de glace marine et d'icebergs ▪ Conditions de surface et itinéraires des ressources d'intervention ▪ Détection et déplacement des déversements pétroliers
Prévisions météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuages ▪ Glace marine ▪ Paramètres de surface de l'océan et vents ▪ Chimie des océans et de l'atmosphère ▪ Étangs de fonte sur la glace marine
Adaptation aux changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aérosol ▪ Biomasse forestière ▪ Couleur de l'océan ▪ Couverture de glace marine. ▪ Albédo ▪ Propriétés des nuages ▪ Données d'altitude ▪ Modèles d'altitude ▪ Bilan radiatif de la Terre

3.2.4 Note technique pour la Plateforme d'exploitation thématique polaire (P-TEP) – Enquête communautaire

Le concept TEP de l'Agence spatiale européenne (ESA) vise à offrir un environnement de travail où les utilisateurs peuvent accéder à distance à des algorithmes et des données, en leur fournissant des ressources et des outils de calcul auxquels ils n'auraient pas forcément accès dans d'autres conditions, et en leur évitant d'avoir à télécharger et à conserver de larges volumes de données. Cette nouvelle méthode de travail vise à encourager une plus grande exploitation des données d'OT. Le concept TEP fait passer le concept d'IDS d'un portail à une plateforme qui peut non seulement offrir un accès facile et pratique aux données, mais aussi fournir des ressources logicielles et de calcul dans le but d'analyser ces données et de générer des produits d'information.

Polar View Earth Observation Limited (Polar View) a créé une [Plateforme d'exploitation thématique polaire \(Polar TEP\)](#) pour l'ESA. La plateforme Polar TEP permet aux chercheurs polaires d'accéder à des ressources de calcul, à des données d'OT et autres, et à des outils logiciels par l'entremise de l'informatique en nuage. Dans le cadre de la conception de Polar TEP, Polar View a fait appel à l'avis des intervenants pour l'analyse de haut niveau des exigences et des priorités des communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels (Polar View 2018). Sur la base de cette analyse, le Tableau 3.7 détaille les contributions potentielles de Polar TEP aux priorités scientifiques et stratégiques dans des domaines clés.

Tableau 3.7 Domaines prioritaires en sciences polaires et contributions potentielles de Polar TEP.

Domaine thématique	Contribution de Polar TEP
Logistique et acquisition de données	Accès aux archives de données satellites, aériennes et in situ pertinentes
Nappe glaciaire	Accès aux algorithmes de traitement de données pertinents pour les missions nouvelles et émergentes
Neige	Accès aux modèles ou aux résultats de modèle pertinents
Pergélisol	Offre d'un environnement propice à l'élaboration, à la mise en œuvre, à la mise à l'essai et à l'application d'algorithmes d'exploitation de données avancées pour les missions d'OT nouvelles et émergentes
Glace marine	Offre d'un environnement propice à l'intégration d'observations réalisées à partir d'un réseau de détecteurs satellites, aériens et in situ
Processus terrestres et environnement	Mise en lien de différentes communautés d'intervenants et promotion de l'échange d'idées et d'expérience par le biais de forums, de communications et des réseaux sociaux
Atmosphère et océan	Offre d'un environnement propice à la conception, à l'élaboration et à la prestation d'activités de formation et de renforcement des capacités ciblées
Développement économique sécuritaire	Offre d'une plateforme visant à coordonner l'utilisation des ressources logistiques entre les différentes communautés d'intervenants
	Offre d'une plateforme visant une acquisition et une distribution coordonnée d'images provenant de divers détecteurs
	Offre d'un lieu de formation et de renforcement des capacités
	Accès en temps réel aux observations hébergées par de multiples plateformes d'observation (in situ et à distance)

Domaine thématique	Contribution de Polar TEP
	Intégration de la modélisation et de la surveillance (p. ex., détection de pétrole et modélisation du devenir)
	Accès à des bases de données pertinentes sur les conditions de glace
	Accès aux algorithmes de traitement de données pertinents pour une meilleure cartographie des environnements arctiques

3.2.5 Rapport sur l'atelier consacré à la cyberinfrastructure des sciences polaires

Commandité par la National Science Foundation des États-Unis, l'atelier consacré à la cyberinfrastructure (CI) des sciences polaires a été organisé pour encourager les scientifiques et les ingénieurs informatiques et polaires à approfondir le programme de cyberinfrastructure polaire, pour compléter l'expérience EarthCube et pour s'assurer de la bonne compréhension, articulation et intégration des besoins de CI de cette communauté, ainsi que de leur conformité à la structure générale du plan stratégique pour la cyberinfrastructure polaire (Pundsack and al 2013). Semblable dans certains aspects au concept TEP, la technique Data as a Service (DaaS) a été l'une des composantes de CI les plus mises en lumière durant cet atelier/ Voici les recommandations pertinentes formulées au sujet de la technique DaaS lors de l'atelier :

Gestion des données

- Automatisation des composantes soutenant le flux de données, d'informations et de connaissances
- Encouragement de l'interopérabilité (p. ex., reposant sur des normes)
- Offre d'espace de stockage
- Élaboration de méthodes d'assurance de la qualité des données
- Offre d'une durabilité des données sur le long terme
- Réflexion des limites qualitatives des données dans les métadonnées

Services de données

- Publication de toutes les bases de données via des services Web
- Mise à profit des technologies pour favoriser la mise à disposition de données en temps quasi réel
- Établissement de services de traitement des données
- Partage des services de données au sein des communautés et entre elles

Archivage; découverte et accessibilité des données

- Accès aux données par le biais d'interfaces instituées avec les catalogues existants
- Utilisation de l'ontologie et de la sémantique pour les recherches
- Mise en place d'un processus de traitement léger (p. ex., reprojection, intégration, création de sous-ensembles)

- Amélioration de l'expérience de recherche du consommateur dans les répertoires de données existants
- Création d'un portail unique pour toutes les données polaires disponibles

Analyse et modélisation des données

- Promotion d'outils d'échange de pratiques de calcul à haute performance ou de calcul à haut rendement
- Promotion de la création d'une infrastructure « NFSCloud »
- Développement d'outils analytiques hébergés dans l'infonuagique

3.2.6 Sommaire–Réunion commune du Conseil de l'Arctique – séances de lancement sur les géodonnées (septembre 2015)

Ce document fournit un résumé des réponses aux questions posées lors des séances de lancement sur les géodonnées de la réunion conjointe du Conseil de l'Arctique organisée en 2015, auxquelles ont participé des représentants du PSEA, du CFFA, du PLCCA, du PEMA, du Secrétariat du Conseil de l'Arctique et de l'IDS-Arctique. Lorsqu'ils ont été interrogés sur les plus grandes contraintes auxquelles ils sont confrontés en matière de conservation, d'accessibilité et de mise à jour des données géospatiales, voici les réponses pertinentes fournies par les participants dans le cadre de cette étude (Pouplier 2015) :

Données

- Aucune norme commune facilitant la consolidation
- Disponibilité des métadonnées
- Protocoles de normalisation
- Formats et échelle compatibles
- Accès à des sources de données géospatiales compatibles

Données thématiques et de référence

- Accès aux données : littoral, bathymétrie et hydrographie, couverture glaciaire, météo, zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)
- Échelles identiques dans l'ensemble des thèmes

Accès et diffusion des données dans l'ensemble

- Échange de données entre les systèmes utilisateur et les nations
- Coordination de la collecte, du traitement et de la diffusion des données
- Collaboration entre les projets et avec d'autres organismes

- Aucun lieu unique pour transmettre des commentaires et accéder à toutes les données de la région arctique
- Méthodes de gestion des questions de propriété

Politiques/lignes directrices/guides d'utilisation

- Cadre normatif et d'échange de données commun
- Protocoles de normalisation
- Mise en correspondances des normes avec l'Organisation maritime internationale (OMI)/l'Organisation hydrographique internationale (OHI)
- Responsabilités des fournisseurs de données/méthodes d'acquisition de données
- Guide d'utilisation sur les géodonnées
- Pratiques exemplaires en matière de conservation et de tenue à jour des données
- Pratiques exemplaires en matière de définition des flux de travail
- Paysage opérationnel commun à l'ensemble des corps et des autorités

3.2.7 Réponse de la communauté de données polaires à la demande de renseignements du Consortium géospatial ouvert (OGC) sur les données spatiales arctiques

Un groupe ad hoc d'organisme représentant les vastes intérêts de la communauté de données polaires a répondu à la demande de renseignements (DR) sur l'interopérabilité et l'infrastructure des données spatiales arctiques qui a été formulée par l'OGC début 2016. Voici la liste des activités entreprises par les organismes de gestion des données polaires répondant aux besoins des utilisateurs qui est établie dans la requête d'OGC (Polar Data Community 2016) :

- **Interopérabilité** : La mise en place de l'interopérabilité nécessitera des ressources adéquates, un certain degré de normalisation et une communauté interconnectée.
- **Normes et spécifications** : Le principal objectif de la communauté de gestion des données polaires est de faciliter l'adoption, la mise en œuvre et l'élaboration (au besoin) de normes permettant d'accéder de manière gratuite, ouverte et opportune aux données.
- **Métadonnées** : Cette activité vise à formuler des recommandations sur la définition d'un ensemble commun d'éléments de métadonnées s'appliquant aux sciences polaires, afin de faciliter l'interopérabilité et les échanges entre les répertoires de données polaires et portails en ligne.
- **Publication de données** : Cette activité vise à fournir un rapport et un guide sur la publication et la citation des données par les chercheurs polaires.
- **Inclusion des perspectives, des connaissances et des informations des Autochtones de l'Arctique**. Les perspectives des peuples autochtones et d'autres résidents du Nord doivent être

directement entendues, ce qui permettra de mieux comprendre comment les connaissances et observations autochtones et locales peuvent être utilisées de manière appropriée.

- **Renforcement communautaire** : Il est nécessaire d'améliorer la communication, la mobilisation et la coordination au sein de la communauté avec l'aide des corps établis, ainsi que participer à des initiatives mondiales plus vastes, notamment l'OGC ou le GEO.
- **Protection et sauvetage de données** : Il est nécessaire de réutiliser et de remettre continuellement en contexte des précédentes observations pour accroître notre compréhension actuelle des données. Des programmes stratégiques de sauvetage de données doivent être élaborés, et leur protection doit être considérée prioritairement comme un investissement à long terme et une mesure d'économie.
- **Ressources adéquates** : Une plus grande attention doit être accordée à la formation des jeunes scientifiques et de la jeunesse afin de s'assurer qu'ils disposent des connaissances nécessaires en matière de données pour mener des recherches intensives tout en contribuant à l'établissement d'un système ouvert et interopérable et en tirant parti de celui-ci.

3.2.8 **Projet pilote de l'OGC pourtant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 1 : Diffusion des données géospatiales en Arctique**

Ce rapport présente les résultats d'une étude de développement d'un concept d'IDS pour l'Arctique, commandité par l'US Geological Survey et Ressources naturelles Canada et exécuté par l'OGC (Open Geospatial Consortium 2016). Le rapport évoque les besoins et exigences des divers types d'intervenants d'une IDS pour l'Arctique concernant des aspects tels que l'échange de données, les normes et l'interopérabilité, le financement et les investissements, l'intégration aux systèmes existants, l'architecture de la plateforme ainsi que la sécurité et la confidentialité.

Ce rapport comprend un tableau (voir annexe A4) énumérant des exemples de la large gamme d'applications potentielles qui peuvent être prises en charge par une IDS-Arctique. Il souligne également l'importance d'inclure le savoir autochtone et les observations sous-jacentes des peuples arctiques dans une IDS-Arctique et de faire participer les communautés autochtones et des Premières nations à la planification, à la conception et au développement d'IDS pour l'Arctique, ainsi qu'à la gestion et la gouvernance continues de celles-ci.

3.2.9 **Projet pilote de l'OGC pourtant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 2**

Le rapport d'OGC résume les expériences vécues durant la phase de mise en œuvre du projet pilote de données spatiales arctiques, offre des lignes directrices au sujet de la mise en place de futurs services et de la prise en charge des données, et liste les futurs points de travail et les approches potentielles (Consortium géospatial ouvert 2017a). Afin de mieux répondre aux exigences des utilisateurs du côté des fournisseurs et des consommateurs de données, les auteurs du rapport recommandent que les prochaines initiatives portent sur les aspects suivants :

Découvertes des données

- **Annotation, termes employés et données couplées** : Les systèmes d'annotation humains ou automatisés sont nécessaires pour signaler les données qui ont été utilisées à des fins particulières.
- **Approches fondées sur l'exploration** : Les catalogues devraient fournir leurs données de telle manière que les moteurs de recherche puissent recueillir pleinement le contenu du catalogue. Il faudrait étudier d'autres approches, telles que la récolte automatique des services de données, de façon plus approfondie.
- **Disponibilité et fiabilité du service** : Il faudrait également mettre en œuvre des mécanismes de liens retours adéquats, qui indiquent aux fournisseurs de données l'utilisation de celles-ci.

Accès aux données

- Les propriétaires de données devraient mettre leurs données à la disposition d'**interfaces normalisées**; idéalement à OGC, WFS ou WCS, qui offrent l'accès aux données sous-jacentes.

Données ouvertes, politiques d'utilisation et citations

- La communauté devrait accroître le nombre d'**ensembles de données ouvertement disponibles** et employer de nouveaux mécanismes de traitement des politiques d'utilisation et des citations.

Durabilité de l'IDS

- Un élément clé est la mise en œuvre d'un **modèle de communication** associé à des liens fiables vers les ressources, disponible sur les interfaces normalisées qui appliquent les politiques d'accès ouvert.

3.2.10 Exigences de données provisoires relatives à l'IDS-Arctique

Ce document (Auteur inconnu 2017) a été préparé pour communiquer avec les fournisseurs de données jusqu'à ce que le nouveau sous-groupe de données de l'IDS-Arctique soit établi et opérationnel. Voici les exigences définies :

Exigences de données

- Étendue panarctique avec des ensembles de données actives dont les services sont mis à jour de manière dynamique
- Préférences quant au caractère actuel des données ; données actuelles, données pouvant être utilisées pour l'animation de séries chronologiques, données pouvant être utilisées pour les algorithmes de détection des changements et les flux de données en temps réel ou en temps quasi réel.
- Ensembles de données thématiques : albédos terrestres/nuageux, température de la mer en surface, moyennes de neige cumulée/température sur 30 ans, épaisseur et étendue de glace,

glaciers, pergélisol, zones littorales aux bords de l'eau, flore ou faune et/ou leur habitat, paléoclimatologie, noir de carbone, gaz à effet de serre, ozone

Considérations d'hébergement

- Environnement de services en nuage
- Préparation à leur incorporation des futurs projets pilotes et bancs d'essai de l'OGC

Normes

- Normes prises en charge par le géoportail de l'IDS-Arctique : WMS 1.3, WMS-T, WMTS, WFS 2.0, services ESRI REST, CSW et ISO 19115, 19139, etc.
- Assistance pour les projections suivantes : EPSG 3571 - 3576, Web Mercator
- Normes futures : WCS 2.0, WPS et/ou DGGs, SOS, GTD d'OGC Marine, OHI, SLD

3.2.11 Spécifications de données INSPIRE

Les règles d'application (RA) INSPIRE sur l'interopérabilité des services et des ensembles de données spatiales et les lignes directrices techniques (spécifications de données) détaillent des modèles de données communs, des listes de code, des couches cartographiques et les métadonnées d'interopérabilité supplémentaires à utiliser dans le cadre de l'échange d'ensembles de données spatiales (Commission européenne.2018b). Les ensembles de données couverts par INSPIRE, qui ont été désignés pour répondre aux besoins d'information environnementale des utilisateurs dans l'Union européenne (notamment à ceux des utilisateurs de l'Arctique), relèvent d'un ou plusieurs des thèmes de données spatiales (34 au total) suivants :

- Adresses
- Unités administratives
- Établissements agricoles et aquicoles
- Gestion des zones/restriction/zones de réglementation et unités de production de rapports
- Conditions atmosphériques
- Régions biogéographiques
- Bâtiments
- Parcelles cadastrales
- Systèmes de coordonnées de référence
- Altitude
- Ressources énergétiques
- Établissements de surveillance environnementale
- Systèmes de maillage géographique
- Noms géographiques
- Géologie
- Habitats et biotopes
- Santé et sécurité humaines
- Hydrographie
- Couverture terrestre
- Utilisation des terres
- Caractéristiques géographiques météorologiques
- Ressources minérales
- Zones à risque naturel
- Caractéristiques géographiques océanographiques
- Orthoimagerie
- Distribution de la population – démographie
- Établissements industriels et de production
- Sites protégés
- Régions maritimes
- Sol
- Distribution des espèces
- Unités statistiques
- Réseaux de transport
- Services publics et gouvernementaux

3.2.12 Livre blanc : The Hydrographic and Oceanographic Dimension to Marine Spatial Data Infrastructure Development: “Developing the capability”

Ce document introduit et détaille la manière dont une infrastructure de données géospatiales maritimes (IDSM) interagit en tant que composant-cadre au sein d'une infrastructure de données géospatiales nationale (IDSN) (Organisation hydrographique internationale 2010). Par ailleurs, il fournit ci-après la liste des types d'information de l'IDSM couramment requis par les États côtiers :

- Altitude bathymétrique
- Climat
- Risques d'inondation
- Répertoire toponymique
- Limites maritimes
- Obstructions
- Système cadastral extracôtier
- Minéraux extracôtiers

- Propriété des terres
- Transport maritime
- Ligne de base maritime
- Caractéristiques océanographiques physiques
- Caractéristiques et relief du fonds marin
- Rivage ou littoral

3.2.13 Autres initiatives d'infrastructure de données géospatiales maritimes

Au moins deux initiatives ont déjà été amorcées pour accélérer le développement d'une l'IDSM. Le Bureau de cartographie norvégien a reçu des fonds pour trouver une meilleure méthode d'accès aux informations géographiques pour les zones océaniques et maritimes de l'Arctique (Bureau de cartographie norvégien 2017). Le projet a donné lieu à la rédaction d'une présentation, d'un guide et d'un plan proposant un meilleur accès aux données géospatiales, avec l'IDS-Arctique comme plateforme d'échange de données commune. Les participants du projet ont travaillé en étroite collaboration avec le Groupe de travail de l'IDS régionale maritime pour l'Arctique, établi par la Commission hydrographique régionale de l'Arctique (CHRA rattaché à l'Organisation hydrographique internationale), et tissé des liens entre l'IDS-Arctique, le groupe de travail de la CHRA et les groupes de travail du Conseil de l'Arctique. Le projet se compose d'une enquête destinée aux utilisateurs et d'ateliers pour les intervenants. Les sources de données pertinentes actuelles ont été cartographiées et les services mis à l'essai et intégrés aux applications d'utilisateurs employées à l'heure actuelle.

Lien vers le rapport final (en anglais seulement) : <https://arctic-sdi.org/index.php/documents/strategic-documents/>

La deuxième initiative, menée par le Groupe de travail sur le domaine marin d'OGC, se résume à un projet d'étude de développement d'un concept d'IDS maritime (OGC 2017).

Lien vers le rapport final (en anglais seulement) : <http://www.opengeospatial.org/projects/initiatives/msdi-cds-2018>

3.3 SOMMAIRE

L'examen des documents portant sur les besoins des utilisateurs a permis de démontrer que les utilisateurs scientifiques et opérationnels de l'information environnementale en Arctique demandent non seulement des données, mais aussi une infrastructure durable et d'autres mécanismes de prise en charge qui faciliteront l'accessibilité et l'utilisation de ces données aux fins de prises de décisions et de soutien de leurs activités quotidiennes. Alors que les données géospatiales constituent un élément fondamental de nombreuses applications, la gamme des autres types de données utilisés dans l'Arctique est vaste. Tous les types de données ne sont pas dotés d'attribut géographique, mais la majorité des applications d'information importantes en Arctique appartiennent à un contexte spatial et pourraient tirer profit d'une infrastructure bien conçue et tenue à jour facilitant l'accessibilité et l'utilisation des données géospatiales.

Les utilisateurs exigent d'avoir accès aux types de données relativement statiques et dynamiques. Des exigences d'archivage de données historiques et plus récentes existent à de nombreuses fins scientifiques et pour quelques applications opérationnelles, montrant ainsi l'importance de la conservation et de la

protection des données. Les archives de données d'OT, de données météorologiques, de données de glace marine et des données d'utilisation des terres publiques, entre autres, soutiennent une vaste gamme d'activités de recherche, ainsi que la conception et de la mise en œuvre de nouvelles structures et de nouveaux établissements en Arctique. Dans le cadre de la majorité des utilisations opérationnelles, et particulièrement dans le milieu marin, l'accès à des données collectées en temps quasi-réel est essentiel à des fins de sécurité des personnes et des biens. Pour se rendre sur des structures telles que des plateformes pétrolières installées dans des eaux recouvertes de glace, et pour assurer le fonctionnement de ces dernières, les utilisateurs opérationnels ont besoin de mises à jour quotidiennes des conditions liées à la glace marine et des mouvements des icebergs, obligeant alors la création et la fourniture rapides de produits d'information reposant principalement sur des données d'OT. Cela engendre une augmentation de la demande de données à plus haute résolution spatiale et basée sur une collecte à plus haute fréquence des détecteurs (p. ex., résolution temporelle élevée).

Comme illustrée dans les schémas 3.1 et 3.2, les communautés d'utilisateurs et les utilisations d'applications d'information en Arctique sont extrêmement diverses, ce qui complique énormément le développement d'une IDS-Arctique servant toutes ces communautés. Les données probantes disponibles suggèrent que les besoins des utilisateurs ont dépassé l'exigence de portails axés sur l'offre d'un accès interopérable aux données dans des réseaux distribués, pour constituer désormais une exigence de plateformes dotées de la capacité à extraire des informations utiles de toutes les données disponibles et de déployer des applications/algorithmes créés ou acquis par les utilisateurs; de ressources de calcul, de capacités de stockage et de réseautage, et d'outils collaboratifs destinés aux communautés d'utilisateurs, afin de leur permettre de publier, transmettre leurs résultats, informations, données et logiciels/codes sur la plateforme, et d'en discuter. Cela suggère qu'un changement de paradigme devra avoir lieu dans le cadre du développement prochain d'une IDS-Arctique pour que les besoins de cette communauté d'utilisateurs vaste, diverse et croissante soient satisfaits.

Pour soutenir l'utilisation de plateformes de données, les utilisateurs ont besoin de divers mécanismes de soutien et de facilitation. En voici quelques-uns :

- des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, la propagation d'erreurs, l'articulation de la provenance;
- des mécanismes de production d'information utilisable sur la qualité des données de tous les produits;
- des mécanismes de stockage permettant d'améliorer la capacité et de réduire la latence (c.-à-d. la période de temps qui s'écoule entre l'acquisition de données et la mise à disposition des produits);
- une fonctionnalité de recherche plus simple à utiliser à l'aide de l'ontologie et de la sémantique;
- des outils d'échange de ressources de calcul à haute performance (HTC) et de calcul à haut rendement (HPC);
- des environnements propices à la conception, à l'élaboration et à la prestation d'activités de formation et de renforcement des capacités ciblées;

- des outils de visualisation des données sophistiqués pour permettre aux utilisateurs de mieux repérer et comprendre les données qu'ils peuvent utiliser et les résultats de leur analyse de ces données.

4.0 FOURNISSEURS, PLATEFORMES ET FACILITATEURS DE DONNÉES DANS L'ARCTIQUE

Le présent chapitre donne une vue d'ensemble des coordonnateurs, des fournisseurs et des plateformes de données clés hébergeant des données dans la région arctique. Une description plus exhaustive de ces recherches est fournie à l'annexe A5 et un vaste répertoire des organismes est inclus à l'annexe A6. Ce chapitre et les annexes connexes sont fondés sur les résultats de l'initiative de cartographie de l'écosystème de données arctiques du Comité de données arctiques⁶ comme point d'amorce, auxquels nous avons ajouté des informations contextuelles et analytiques supplémentaires. Les discussions tenues avec les responsables du projet indiquent que cet outil est en cours de développement et qu'une version interrogeable de la carte reposant sur la base de données sera disponible au deuxième semestre de l'année 2018. L'IDS-Arctique peut constituer un outil utile à mesure qu'il est développé. Aux fins du présent rapport, les visualisations statiques choisies sont accompagnées d'information textuelle et tabulaire.

Une IDS internationale pour l'Arctique ne se résume pas qu'à ses données et ses services. Elle implique également la mise en place d'une gouvernance, l'établissement de normes et de protocoles, la formation des intervenants et un engagement auprès des communautés d'utilisateurs. Par ailleurs, nous avons constaté dans de précédentes études que toutes les ressources de données ne sont pas directement accessibles au moyen de services Web. Il est nécessaire d'entreprendre un plus grand renforcement communautaire et le déploiement de services pour pleinement mettre en œuvre une IDS pour l'Arctique. Par conséquent, les facilitateurs de données, les coordonnateurs et les autres organismes concernés sont intégrés à la discussion. Ces organismes coordonnent et favorisent la collaboration, mais s'impliquent aussi dans la recherche et la formation pour permettre la compréhension, l'accord et le développement du système de données arctiques.

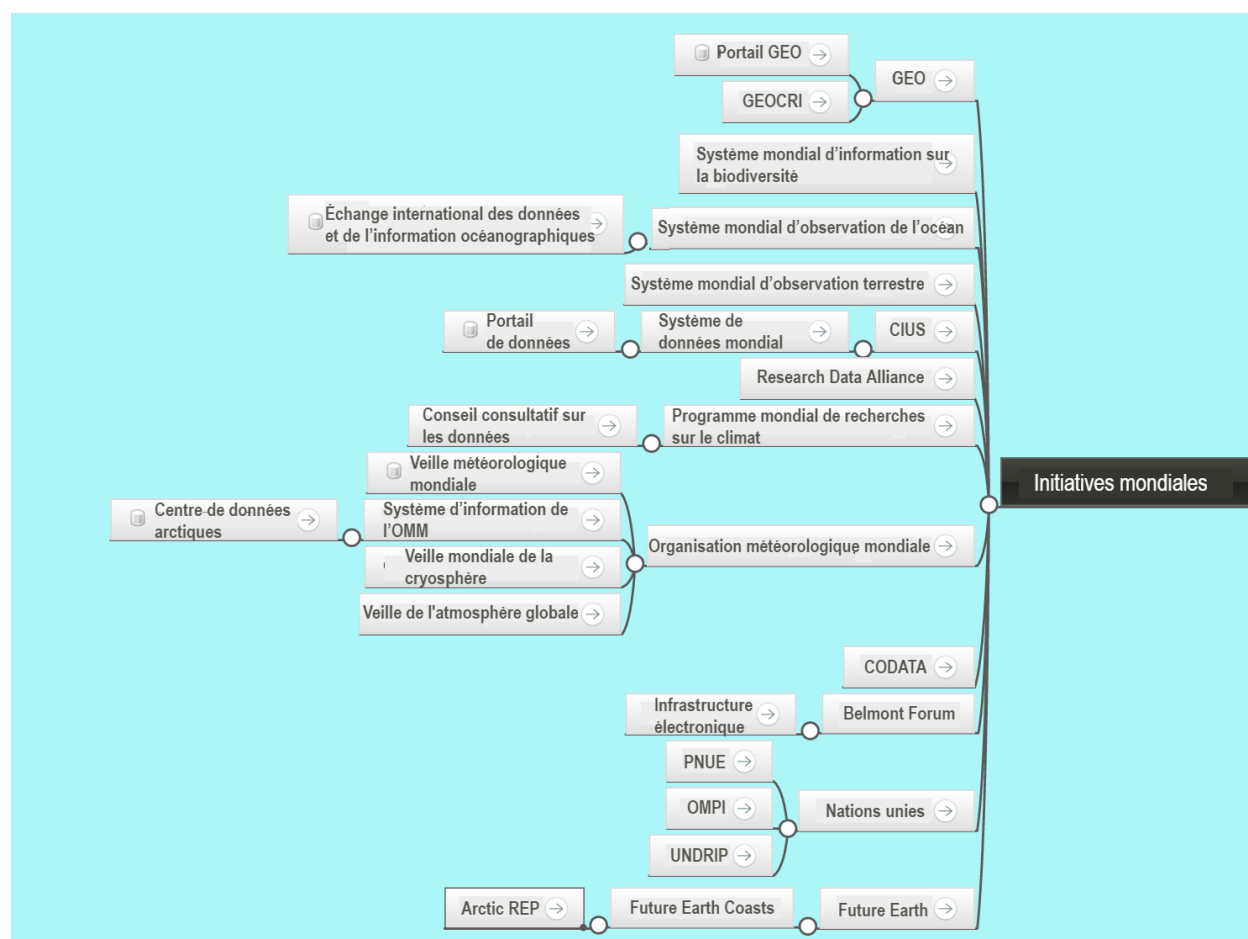
Le système de données arctiques actuel est vaste et complexe, avec des centaines d'acteurs aux différents rôles. Ce résumé se concentre sur les organismes jouant le rôle de « plateformes » dans le réseau, soit en tant que qu'agrégateur de données ou médiateur, soit en tant que coordonnateur des activités relatives à l'IDS-Arctique. La discussion fournit une méthode de discernement des divers acteurs du champ d'activités pour aider les promoteurs de l'IDS-Arctique à s'organiser et à hiérarchiser leur participation aux initiatives. Cette évaluation générale est principalement menée sur différentes échelles, allant des initiatives internationales à celles plus locales. Toutefois, la discipline ou le sujet traité peut également être considéré comme un aspect organisationnel utile. Finalement, toutes les initiatives sont liées au niveau international au vu de l'objectif d'établissement d'une IDS panarctique reliée à une plus grande IDS. De nombreuses ressources de données sont collectées à l'échelle locale, à l'aide de détecteurs in situ, de méthodes de surveillance communautaire ou d'autres techniques (p. ex diverses méthodes de collecte sur le terrain). Comme indiqué précédemment, le lecteur peut se reporter aux annexes A et A6 pour obtenir de plus amples détails sur de nombreuses initiatives référencées.

⁶ Voir <https://arcticdc.org/products/data-ecosystem-map>

4.1 INITIATIVES MONDIALES DOTÉES D'UNE COMPOSANTE ARCTIQUE

Il existe de nombreuses initiatives mondiales dotées d'une composante arctique qui participent ou peuvent participer au développement de l'IDS-Arctique (voir Schéma 4.1). Des initiatives mondiales telles que le Groupe sur l'observation de la Terre (GEO) et son Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS) visent à développer un ensemble coordonné et indépendant de systèmes de traitement, d'information et d'observation de la Terre qui interagissent et rendent accessibles diverses informations pour un vaste éventail d'utilisateurs des secteurs public et privé. Ces efforts comprennent la promotion de pratiques de données sécuritaires ainsi que le développement d'un système d'information particulièrement axé sur l'acquisition et l'agrégation de données. Bien que les objectifs de GEO n'aient pas encore été totalement atteints, l'organisme a commencé son deuxième mandat de 10 ans récemment et d'importants investissements ont été réalisés, notamment par la Commission européenne (<https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=earth>). GEO inclut l'initiative GEO pour les régions froides et des discussions sont en cours concernant le développement d'un nœud régional arctique pour le système GEOSS. Il est recommandé que les promoteurs de l'IDS-Arctique surveillent les développements GEO relatifs à l'Arctique et y participent au besoin.

Schéma 4.1 Programmes et projets mondiaux dotés d'une composante arctique (version dynamique en ligne à <https://arcticdc.org/products/data-ecosystem-map>).



De la même manière que GEO, l'Organisation météorologique mondiale (OMM) est liée aux données de l'Arctique. Ils s'attachent de plus en plus à rendre des données disponibles à l'aide de l'approche Data as a Service basée sur OPeNDAP. Leurs projets peuvent ainsi fournir des nœuds de données scientifiques importantes à l'IDS-Arctique. L'OMM se concentre principalement sur les données météorologiques, mais elle connecte également les données de glace marine et d'autres types d'information grâce à des programmes comme l'initiative Year of Polar Prediction.

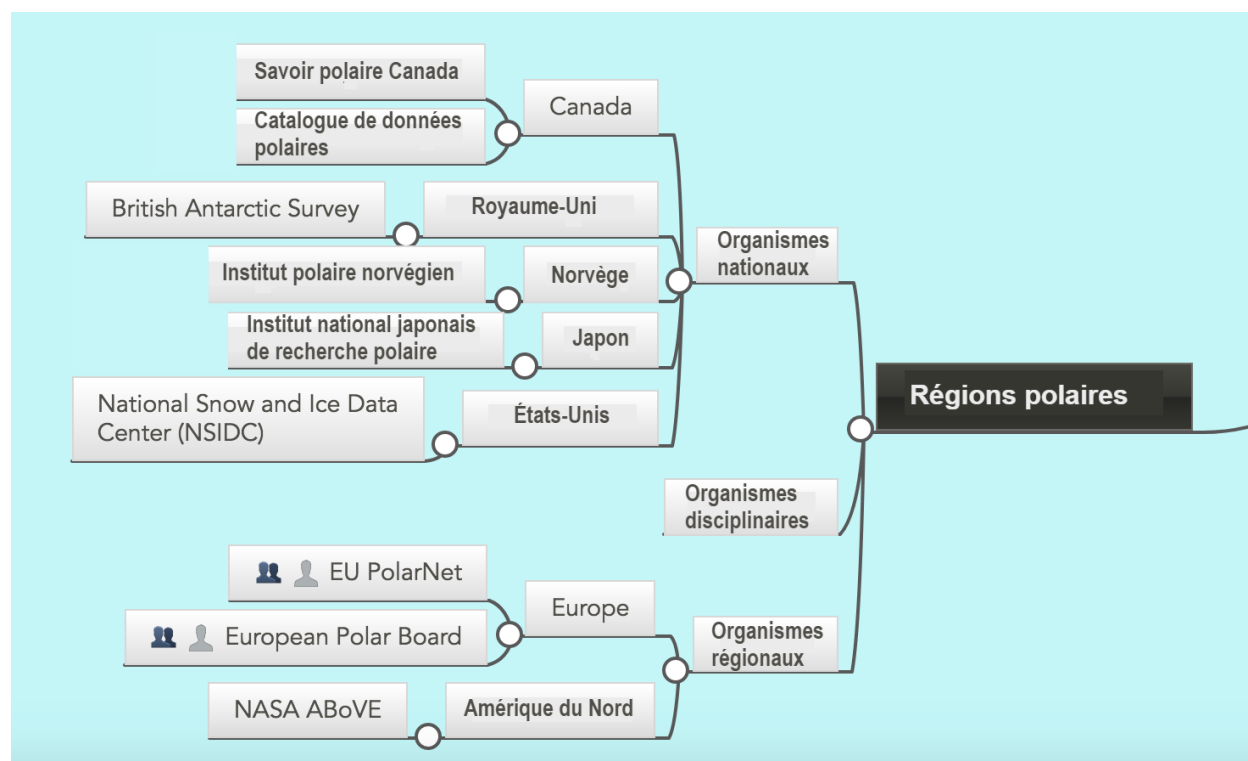
D'autres réseaux internationaux de distribution de données spécifiques à un domaine peuvent également permettre d'accéder aux données arctiques. Concernant le domaine océanique, le programme d'Échange international des données et de l'information océanographiques (IODE) regroupe les données océanographiques collectées par les centres de données océanographiques et d'autres sources/ Dans le domaine de la vie marine, les programmes d'agrégation tels que le Centre mondial d'information sur la biodiversité (GBIF) et le Système d'informations biogéographiques relatives aux océans (OBIS) mettent à disposition des données et des métadonnées. Bien que ces programmes soient organisés à l'échelle mondiale, ils constituent des vecteurs de données localisées en Arctique. Ces sources d'information sont vastes, mais des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour définir les spécifications d'utilisation des données disponibles dans un contexte d'IDS interopérable.

Au-delà des fournisseurs de données mondiaux, un certain nombre d'organismes internationaux importants se sont consacrés à l'amélioration des méthodes de gestion des données, à l'établissement de normes techniques et à la tenue de discussions autour des politiques de données et d'autres sujets. Ces groupes comprennent la Research Data Alliance, le Comité sur les données du Conseil international des unions scientifiques (CODATA), et l'organisme Belmont Forum e-Infrastructures and Data Management Collaborative Research Action. Les activités entreprises dans le cadre de ces initiatives sont diverses. Il n'est pas forcément nécessaire ou pratique de connecter pleinement le développement de l'IDS-Arctique à ces organismes. Des connexions peuvent toutefois déjà exister par le biais des individus ou, par exemple, des relations entre OGC et RDA. Un niveau d'engagement approprié doit être envisagé pour s'assurer que les avancées de ces groupes peuvent être mises à contribution de l'IDS-Arctique et pour éviter le dédoublement d'efforts.

4.2 INITIATIVES POLAIRES

De nombreux pays établissent des organismes avec un mandat polaire (voir Schéma 4.2) plutôt que d'établir un portefeuille de responsabilités et d'activités strictement consacré à l'Arctique (Japon, Norvège, Chine, etc.). Par conséquent, nombre de projets et de ressources de données sont liés à la fois aux régions arctique et antarctique. Par exemple, alors qu'il était initialement consacré à l'Antarctique, le British Antarctic Survey gère désormais les programmes de recherche et de données arctiques pour le Royaume-Uni. De manière semblable, le National Snow and Ice Data Center (NSIDC) des États-Unis gère les données de l'Arctique, de l'Antarctique et des régions de haute montagne. Les organismes de coordination tels que le European Polar Board et EU-PolarNet travaillent dans les deux régions. Il peut s'avérer productif pour l'IDS-Arctique de surveiller les activités de ces organismes polaires. Par exemple, les organisations qui semblent être dédiées à l'Antarctique (comme le British Antarctic Survey) peuvent aussi détenir des ressources de données arctiques importantes.

Schéma 4.2 Quelques initiatives de données polaires.



4.3 INITIATIVES INTERNATIONALES POUR L'ARCTIQUE

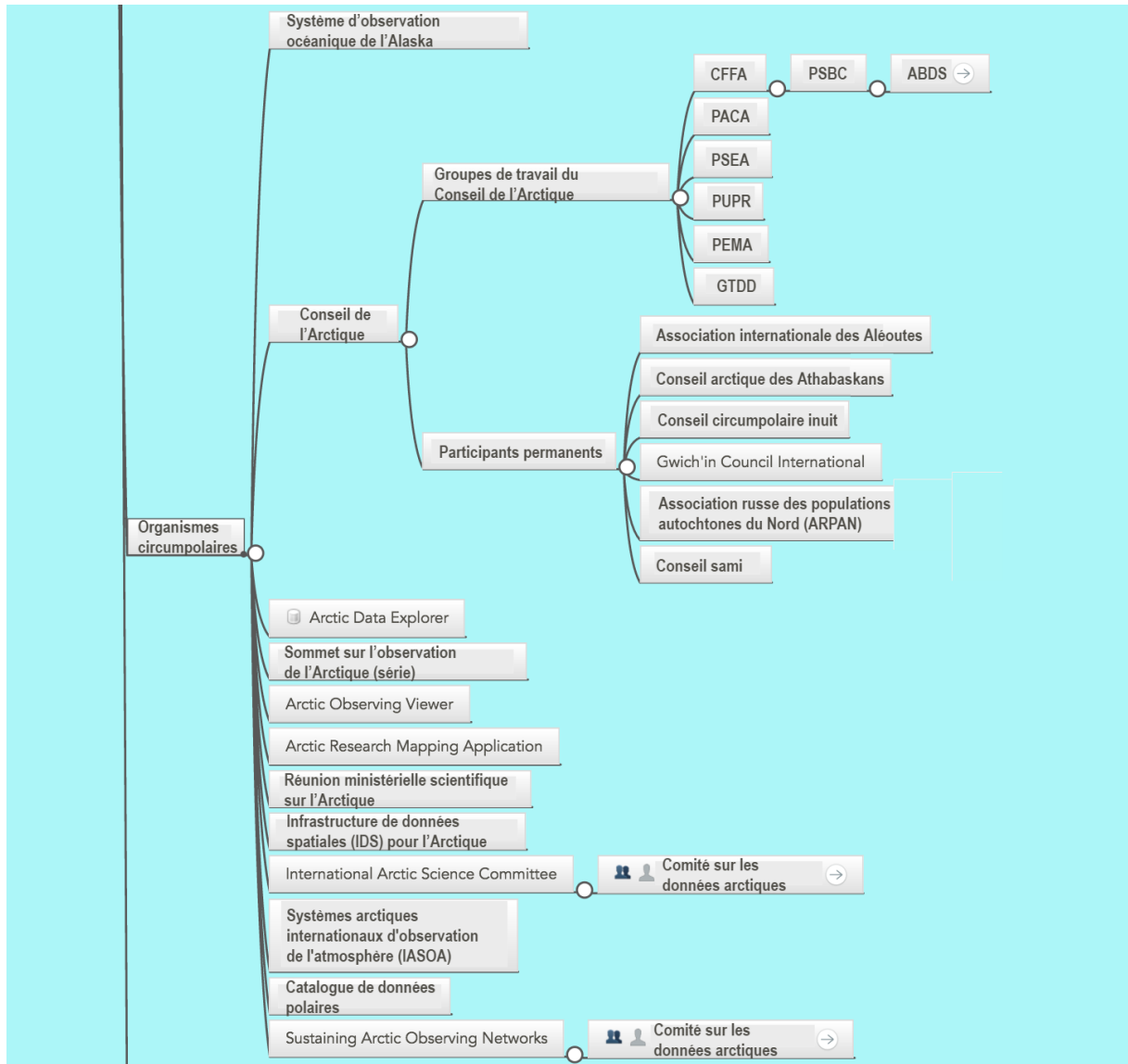
L'IDS pour l'Arctique est une initiative arctique internationale majeure. Toutefois, il existe de nombreuses autres initiatives internationales pour l'Arctique pertinentes du point de vue de leurs ressources de données, de la facilitation du renforcement communautaire et de l'élaboration ou de l'adoption de normes et protocoles (voir Schéma 4.3).

L'IDS-Arctique est soutenu par le Conseil de l'Arctique et de nombreux autres organismes d'organisation et de production de données. Par exemple, le programme de surveillance de la biodiversité circumpolaire de l'Initiative de conservation de la faune et de la flore arctiques produit le service de données sur la biodiversité de l'Arctique. L'analyse des projets menés par le Conseil de l'Arctique sur plusieurs décennies a permis de révéler une multitude de ressources de données. Une étude est actuellement menée pour analyser les rapports du Conseil de l'Arctique et les relier à leur source et aux données publiées. Elle sera publiée en fin d'année 2018 (communication personnelle avec P. Pulsifer).

Les organismes soutenus par le Conseil de l'Arctique, tels que l'initiative Sustaining Arctic Observing Networks, travaillent de plus en plus dans le but de réunir les utilisateurs et les observateurs de données de l'Arctique pour garantir une interopérabilité globale au sein de la communauté et une mise en relation solide au modèle de conception du système international d'observation de l'Arctique. Plus précisément, le Comité sur les données arctiques et de nombreux partenaires organisent des événements et génèrent des produits pour atteindre leurs objectifs (voir <https://arcticdc.org/about-us/adc-purpose>). L'IDS-Arctique participe à ces processus et il peut être utile de poursuivre sur cette lancée. Puisque les promoteurs de

l'IDS-Arctique connaissent bien le système de fonctionnement du Conseil de l'Arctique, il n'est pas nécessaire de fournir des informations supplémentaires. Il est important de continuer à entretenir de fortes connexions avec le système du Conseil de l'Arctique afin de s'assurer que ces ressources de données majeures sont intégrées à l'IDS pour l'Arctique.

Schéma 4.3 Activités internationales arctiques.

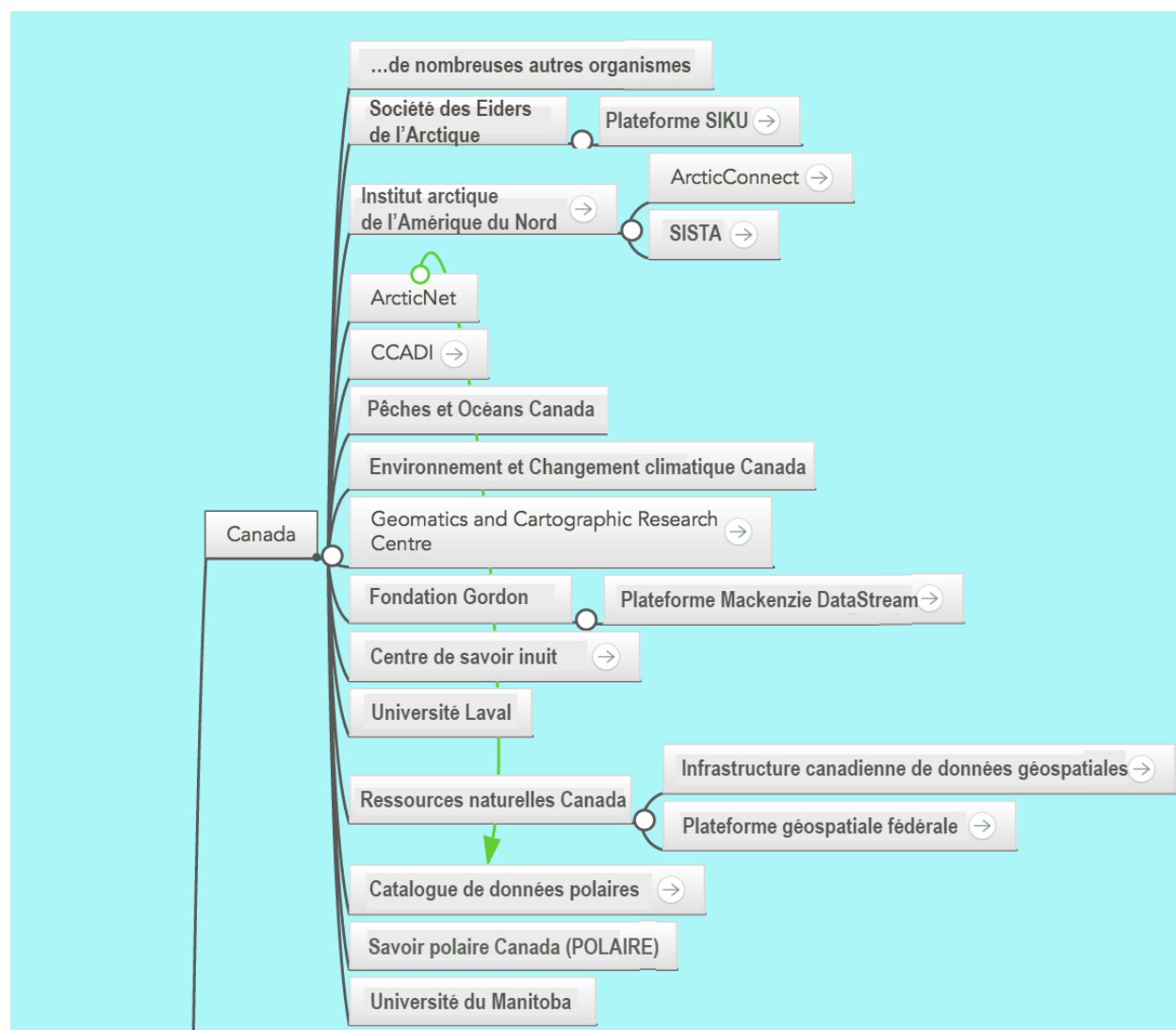


Il existe de nombreux autres projets et programmes couvrant l'Arctique. On peut notamment souligner le récent financement d'un projet de recherche et d'action circumpolaire par le programme Horizon 2020 de la Commission européenne organisé dans le cadre de l'EU Arctic Cluster (voir annexe A5). Bien qu'ils soient financés par des régions données, ces projets et programmes visent à avoir une portée circumpolaire et nombre d'entre eux sont dotés de composantes de données importantes.

4.4 INITIATIVES NATIONALES POUR L'ARCTIQUE

Qu'il s'agisse de nations arctiques ou non, de nombreux pays possèdent des programmes nationaux et des programmes et projets sous-nationaux dédiés à l'Arctique (voir Schéma 4.4). Le présent rapport et d'autres documents et projets documentent ces initiatives. Alors que les programmes nationaux ne sont pas toujours exhaustifs en matière de représentation ou de prise en compte de l'ensemble des activités liées aux données arctiques dans leur territoire de compétence (p. ex., les données universitaires peuvent ne pas être directement visibles ou mises à disposition dans les programmes nationaux), ils constituent des nœuds essentiels du système de données arctiques. Dans certains cas, de fortes connexions sont établies entre l'ensemble des nœuds nationaux. Tel est le cas pour l'Interagency Arctic Research Policy Committee (IARPC) aux États-Unis, pour l'Institut national de recherches polaires du Japon et le réseau canadien émergent désigné comme Consortium canadien sur l'interopérabilité des données arctiques (CCADI), qui permettent d'établir des liens plus forts entre le gouvernement et le milieu universitaire.

Schéma 4.4 Sélection limitée d'initiatives canadiennes sur les données arctiques.



Les annexes A5 et A6 donnent une vue d'ensemble de nombreuses initiatives nationales pour l'Arctique. L'annexe A5 énumère et présente des organismes nationaux particulièrement pertinents dans le cadre de l'IDS-Arctique. Alors que l'IDS-Arctique possède de très fortes connexions fondamentales avec les organismes nationaux de cartographie des pays de l'Arctique, le programme pourrait tirer parti de connexions avec d'autres ministères et organismes nationaux de nations présentes ou non dans l'Arctique.

4.5 INITIATIVES UNIVERSITAIRES

Les universités jouent un rôle majeur dans la collecte, la gestion et la conservation de données arctiques. Depuis plusieurs décennies; les chercheurs universitaires collectent des données sur l'environnement physique et social de l'Arctique. Par exemple, l'Institut arctique de l'Amérique du Nord gère depuis longtemps des données et métadonnées originaires de l'Arctique. Il y a vingt ans, nous avons été témoins de la création du Réseau canadien d'information sur la cryosphère à l'Université de Waterloo, qui a été suivi par l'établissement du Catalogue de données polaires lors de l'Année polaire internationale 2007-

2009. D'autres universités canadiennes participent à la gestion des données arctiques. Nombre d'entre elles publient déjà ou prévoient publier des données au moyen d'approches axées sur les services et compatibles avec l'IDS. Le CCADI mentionné précédemment met en correspondance un certain nombre de ces initiatives. Au niveau international, nous observons d'autres exemples, tel que le NSIDC à l'Université du Colorado, le Centre géospatial polaire de l'Université du Minnesota, et le Centre de données arctiques de la NSF à l'Université de Californie de Santa Barbara.

Les cas susmentionnés sont des exemples de centres de données bien établis ou émergents. Toutefois, des volumes importants de données produites par le secteur universitaire appartiennent à la catégorie des « grandes chaînes de données », à savoir un très grand nombre de petites collections de données qui ne sont pas forcément consultables facilement ou gérées professionnellement dans un répertoire ou une cyberinfrastructure stable. L'IDS-Arctique se voit offrir une occasion importante de jouer un rôle majeur dans la résolution des problèmes que présentent ces « grandes chaînes de données » (absence de capacité de découverte ou d'utilisation, perte de données, etc.) Les protocoles, le matériel de formation et l'infrastructure de l'IDS-Arctique peuvent permettre de trouver ou de créer un emplacement stable et géré pour certaines de ces données. Cela peut se faire en mettant en relation des chercheurs individuels, des laboratoires ou des universités, ou en aidant des centres de données établis à adopter une approche axée sur les services et compatible avec l'IDS lorsque cela n'est pas le cas.

4.6 INITIATIVES AXÉES SUR LE SAVOIR LOCAL ET AUTOCHTONE

Les observations et les connaissances locales et autochtones ainsi que les données et l'information qui en sont dérivées sont de plus en plus reconnues comme un précieux atout par les chercheurs, les gouvernements et la société. Les programmes de surveillance communautaire représentés dans les outils tels que l'Atlas of Community Based Monitoring (<http://www.arcticcbm.org>) produisent des données et les rendent accessibles le cas échéant. Il peut s'agir d'un élément important de l'IDS-Arctique. Travailler dans cet environnement peut s'avérer difficile en raison de l'ontologie et de l'épistémologie variables, des divers contextes locaux, et des différents modèles de financement et défis techniques (<http://www.inuitcircumpolar.com/community-based-monitoring.html>; Johnson et coll. 2015). Des investissements importants ont toutefois été réalisés, et nous pouvons nous attendre à ce que la capacité de transmission des données augmente dans les années à venir (cf. <http://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1509728370447/1509728402247>).

Un certain nombre d'organismes et de programmes se sont consacrés au format de transmission de données déjà existant au Canada et dans le monde, notamment le Centre de savoir Inuit d'ITK et des organismes régionaux partenaires, le Geomatics and Cartographic Research Centre de l'Université Carleton, le programme Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic (ELOKA) de l'Université du Colorado, le projet INTAROS de l'UE et bien d'autres encore.

4.7 INITIATIVES SANS BUT LUCRATIF

Le secteur sans but lucratif ou de la société civile devrait être surveillé plus étroitement par les promoteurs de l'IDS-Arctique. Comme indiqué aux annexes A5 et A6, des investissements importants ont été réalisés dans ce secteur, et une cyberinfrastructure et des plateformes de données majeures sont en cours d'élaboration. Collectivement, les membres d'organismes coordonnateurs tels que l'Arctic Funders Forum

(Forum des organismes de financement de l'Arctique) investissement des millions de dollars dans des projets de production et de gestion de données, particulièrement dans le domaine la surveillance communautaire ou orientée et des projets de gestion de données. D'autres organismes sans but lucratif, tels que Polar View Earth Observation, réunissent différentes organisations consacrées aux données pour développer une infrastructure semblable à la Plateforme d'exploration thématique polaire financée par l'ESA. Polar View participe également à un certain nombre de projets de coordination communautaire. Ce secteur ne cesse de s'accroître et jouera un rôle important dans le plus vaste écosystème de données arctiques.

En résumé, le système actuel de données arctiques actuel est vaste et complexe, avec des centaines d'acteurs aux différents rôles. Il n'est pas pratique de faire participer tous les acteurs dans le contexte de l'IDS pour l'Arctique. Il existe un certain nombre de « plateformes » qui permettent de faciliter l'accès aux données pertinentes pour l'IDS-Arctique. Par ailleurs, ces plateformes peuvent permettre d'établir des connexions efficaces entre l'IDS pour l'Arctique et d'autres structures dans les domaines de la politique, de l'élaboration ou de l'adoption de normes et de protocoles et de la planification générale aux fins d'interopérabilité.

5.0 PROBLÈMES LIÉES À L'ACCESSIBILITÉ ET À L'UTILISATION DES DONNÉES

Alors que les exigences associées aux données dans l'Arctique sont vastes et sont attachées à une large gamme d'applications scientifiques et opérationnelles, comme démontré dans le chapitre 2, les données requises sont associées à un certain nombre de problèmes d'accessibilité et d'utilisation. Les paragraphes suivants présentent brièvement ces problèmes, qui ont des répercussions sur la mise en œuvre d'une infrastructure de données géospatiales comme l'IDS internationale pour l'Arctique (Consortium géospatial ouvert, 2017).

Métadonnées manquantes dans le contenu des services Web d'OGC

Les services Web d'OGC ont bien été adoptés par la communauté géospatiale, mais les données proposées ne sont généralement pas dotées de leurs propres métadonnées, ce qui rend l'interprétation des offres de services plus complexe. Par exemple, de nombreuses couches de données WMS ont recours à des titres, des résumés, des mots-clés par défaut ou dépourvus de signification précise, ne permettant pas ainsi aux catalogues d'aider plus facilement les clients dans leur recherche de données. Par ailleurs, le dernier fournisseur de données est souvent la seule personne mentionnée dans les métadonnées. Le fournisseur d'origine n'apparaît pas, faussant ainsi les citations.

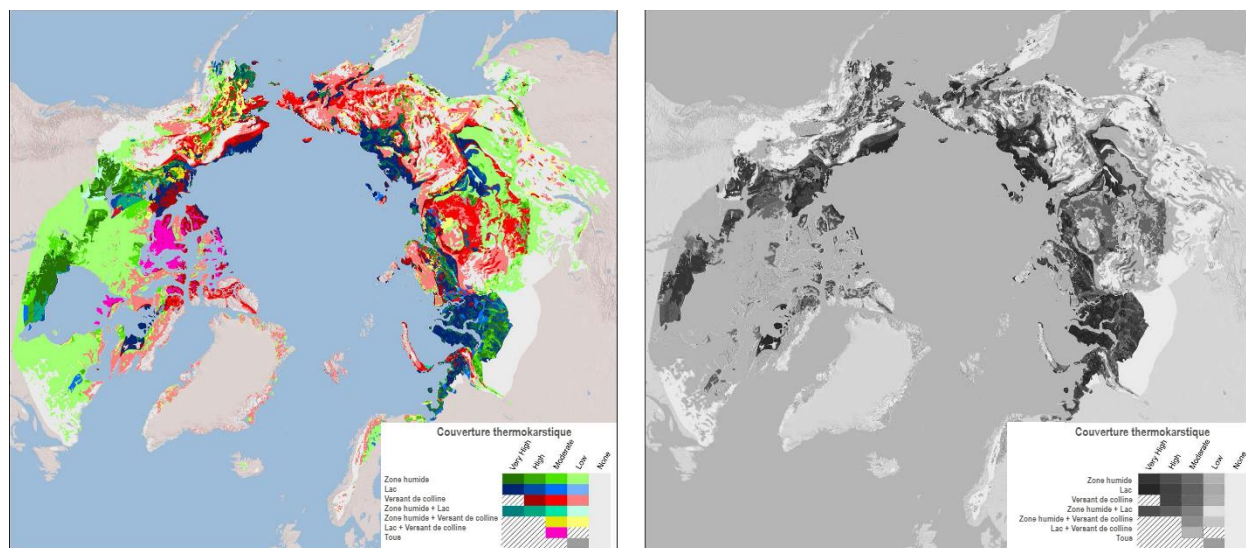
Formats des données

Les formats propriétaires/personnalisés peuvent rendre l'intégration des données coûteuse en temps. Cette situation est souvent observée pour les portails proposant un accès aux données plus semblable au format FTP que pour un service Web doté d'une interface de recherche riche. Par exemple, le site Web du NSIDC offre des données sur l'ancienneté de la glace marine de la région arctique, couvrant une période allant de 1984 à nos jours. Cet ensemble de données est stocké à l'aide d'un simple format binaire personnalisé et un délai de développement supplémentaire est nécessaire pour intégrer ces données à des applications. Par ailleurs, la dimension temporelle n'est pas elle-même modélisée dans les données. Au lieu de ça, le nom du fichier est utilisé pour indiquer la date de collecte (année et semaine). Bien qu'il s'agisse en principe d'un mécanisme facilement appréhendé par les êtres humains, il empêche un traitement automatisé et nécessite que des personnes contrôlent manuellement le processus d'intégration des données. L'application d'une norme ouverte et interopérable appuyant les aspects temporels (p.ex. NetCDF, OGC WCS) nous évite d'avoir à réaliser des tâches de développement personnalisé concernant l'intégration de ces données.

Mise en forme des données vectorielles

Les données vectorielles sont souvent accessibles à l'aide d'un format ne contenant aucune information de mise en forme (p. ex., fichier CSV ou format ESRI Shapefile). Alors qu'une application est capable de lier un tel fichier de manière relativement aisée, l'adoption d'un format sensé participe grandement à l'interprétation des données. C'est le cas des données de thermokarst fournies par le Oak RIDSe National Laboratory, comme illustré dans le Schéma 5.1. La visualisation des données n'a de sens que lorsqu'elles sont accompagnées des bonnes instructions de formatage, comme indiqué sur la carte située à gauche. Cette même carte présentée en noir et blanc devient presque totalement inutile, en raison notamment de l'application d'un jeu de codage de deux couleurs (différentes couleurs et différents niveaux de saturation).

Schéma 5.1 Paysages thermokarstiques dominants ou codominants dans la région de pergélisol circumpolaire de la forêt boréale et de la toundra septentrionales.



Source : https://daac.ornl.gov/SOILS/guides/Thermokarst_Circumpolar_Map.html

La norme de codage des symboles d'OGC, qui constitue un langage unique de définition de la mise en forme, peut être un exemple de norme à même de résoudre ce problème. Elle convient parfaitement pour la transmission de données vectorielles aux consommateurs de données, possiblement par le biais d'un répertoire/service de découverte tel que OGC CSW.

Caractéristiques temporelles

Pour analyser l'évolution des certaines caractéristiques, il est nécessaire d'avoir recours à la dimension temporelle, qui permet de représenter les données à différentes périodes. La gestion du temps dans le domaine des données a plusieurs répercussions, principalement sur la taille de l'ensemble de données. Au-delà des défis que représentent l'acquisition et le stockage des données, la distribution des ensembles de données spatiotemporelles n'est pas toujours facile à réaliser. Certains formats de données classiques comme les formats NetCDF et Grib sont adaptés aux données multidimensionnelles. Les données raster sont généralement organisées en fonction d'un répertoire précis ou d'une structure d'attribution de noms de fichier afin de représenter la dimension temporelle, puisque, de manière générale, les multiples acquisitions ne sont pas fusionnées pour être stockées dans un seul conteneur de fichiers. En ce qui concerne la distribution de données temporelles, les normes d'OGC répondent pleinement aux exigences établies pour tous ses services Web (p. ex., WMS, WMTS, WFS, WCS).

Solutions propres aux distributeurs

De nombreux ensembles de données dépendent d'interfaces de service RESTful, qui sont basées sur des normes ouvertes et non des normes d'OGC. Puisqu'il est généralement facile pour le fournisseur de données de fournir un soutien d'interface de service Web conforme aux normes d'OGC (p.ex., WMS ou WFS), tout échec de mise en œuvre d'interfaces de service d'OGC représente une occasion pour le fournisseur de données d'augmenter la diffusion de ses informations.

Données ouvertes et accès aux données

La tendance des données ouvertes devrait être encouragée par elle optimiser leur exploitabilité. La disponibilité accrue permet aux scientifiques et aux décideurs de corrélérer plus facilement et plus rapidement de multiples ensembles de données. Si les données sont sensibles, l'accès ouvert à un sous-ensemble limité ou obsolète peut être envisagé, ce qui permettrait aux utilisateurs potentiels de visualiser rapidement ou d'analyser l'ensemble de données afin de déterminer sa pertinence ou sa finalité. Cela pourrait alors entraîner une négociation des modalités d'utilisation sur la base des informations fournies dans un enregistrement complet de métadonnées conforme aux modèles normatifs internationaux, puisque c'est ici qu'elles y sont définies.

L'offre de données ouvertes doit être associée à l'accès direct aux données. L'accès aux données à partir d'un service d'OGC ou d'un service client prend généralement quelques secondes/minutes, par opposition aux données contenues dans des rapports ou des fichiers de données devant être téléchargés, puis traités de manière approfondie. Par ailleurs, il est très difficile de trouver des données panarctiques. Les efforts panarctiques comme le Géoportail de l'IDS pour l'Arctique, qui reposent sur la recherche, la visualisation, l'analyse, et la diffusion d'informations géographiques distribuées provenant de l'ensemble de la région arctique, jouent un rôle important. Il est primordial que ces efforts adhèrent aux principes de données ouvertes sur lesquels reposent les infrastructures de données spatiales distribuées et qui utilisent grandement les services basés sur les normes d'OGC, et dans l'idéal, sur les normes internationales relatives aux métadonnées.

Des difficultés peuvent se manifester concernant l'accès aux données relatives à la surveillance communautaire (SC) et au savoir traditionnel (ST). Par exemple, leur nature communautaire signifie qu'il peut être plus difficile de diffuser des données et des informations de SC et de ST à diverses échelles sur les plans régional et national (Johnson, Alessa, et coll. 2015). Les méthodes de SC, notamment la documentation du ST à l'aide de méthodes qualitatives telles que des entrevues, peuvent être difficiles à traduire dans des formats de données pouvant être agrégés ou diffusés de manière pertinente à des fins d'utilisation non locale. Par ailleurs, les sensibilités relatives à la propriété des données et à la diffusion du ST peuvent également empêcher l'échange de données.

Sémantique commune et information de qualité

Il est plus facile de réutiliser des données géospatiales lorsque de l'information est disponible au sujet de leur qualité et de leur pertinence, et lorsque les obstacles juridiques et techniques à leur intégration aux systèmes utilisateur sont supprimés. La première condition, à savoir la qualité, suppose l'utilisation de métadonnées riches et pleines de sens, alors que la pertinence suppose l'application de modalités techniques assurant l'interopérabilité. Les problèmes sémantiques rencontrés quant à la diffusion des données géospatiales et l'interopérabilité du service sont évoqués dans la documentation spécialisée depuis un long moment. Bishr a résumé les problèmes d'interopérabilité aux termes suivants : hétérogénéité sémantique, hétérogénéité schématique et hétérogénéité syntaxique (Bishr 1998). Bien que cette dernière ait généralement été traitée avec succès par le biais des normes d'interface de service Web OGC et XML, l'hétérogénéité sémantique cause encore plusieurs problèmes, notamment au niveau :

- de la découverte des ensembles de données et de services à partir de mots-clés;

- de la rigidité des infrastructures de métadonnées;
- de l'absence de sémantique dans les termes techniques;
- de l'absence de capacités de correspondance pour des termes ou symboles équivalents ou connexes.

Une notion clé du Web sémantique est l'utilisation d'URI pour identifier les objets, les prédicats et les sujets. Si nous avons appliqué des URI aux mots-clés, nous aurions déjà amélioré les processus de découverte et d'utilisation des données arctiques.

Agrégation et fusion des données

Il faut encourager la collaboration entre les organismes (p. ex., OCN) pour créer des ensembles de données agrégés. Une valeur ajoutée considérable est créée lorsque les meilleures sources de données sont unifiées dans un seul ensemble de données. Il peut alors tirer profit de toutes les mises à jour faisant autorité et représenter la meilleure source par défaut pour un type de données précis, facilitant ainsi l'accès aux meilleures données. Les procédés de fusion des données permettent d'intégrer efficacement une grande quantité de petits fichiers. Par exemple, un procédé de fusion de données combinant plus de 2 800 fichiers d'altitude ERDAS Imagine sur l'Alaska dans un seul ensemble de données logique, suivi par l'utilisation d'un service Web d'OGC, a permis de faciliter l'intégration des données aux applications. Dans cet exemple, les formats WCS et WMS ont été utilisés pour accéder respectivement aux données d'altitude brutes et à une version traitée des données d'altitude. Un procédé de fusion de données a également été utilisé pour combiner 1 441 fichiers ArcticDEM GeoTIFF dans un seul ensemble de données logique et un service Web correspondant a permis de faciliter l'intégration des données aux applications, évitant ainsi le chargement coûteux de 1 441 fichiers distincts.

Ressources et capacité

Lorsque les membres des communautés autochtones souhaitent faire part de leurs données et de leurs résultats, ils ne disposent pas généralement des ressources et de la capacité nécessaires pour les diffuser (Johnson et coll. 2015). Il est donc important pour les concepteurs de programme de tenir compte des objectifs d'échange de données des communautés et des exigences des utilisateurs de données potentiels afin que les données soient collectées dans un format compatible à celui adopté par les infrastructures d'échange de données. Bien que la réussite des programmes de surveillance dépende de plans à long terme et d'efforts durables, il est rare que les initiatives de SC de trouver ou d'assurer des financements à long terme. Les membres des communautés ont besoin d'une formation, d'un équipement et d'une infrastructure appropriés, ainsi que d'autres soutiens, pour poursuivre leurs efforts de surveillance, et les organismes de financement les fonctionnaires doivent également acquérir de nouvelles compétences, capacités et connaissances. Par ailleurs, les programmes communautaires individuels peuvent ne pas être dotés de la capacité nécessaire pour résumer et synthétiser les données à transmettre aux décideurs au-delà du plan communautaire, ce qui suggère le rôle important que les réseaux et les initiatives de SC régionales peuvent jouer en matière de liaison des besoins d'observation communautaires avec les processus d'échange de données plus larges et les plateformes de financement.

6.0 CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CONCEPTION CENTRÉE SUR L'UTILISATEUR

Le développement de systèmes tels que l'IDS est généralement axé sur les objectifs commerciaux, les fonctionnalités, et les capacités technologiques du matériel informatique et des outils logiciels, mais doit aussi intégrer un élément important du processus : l'utilisateur final. La conception centrée sur l'utilisateur (CCU) est un processus de conception de système axé sur la perspective de l'utilisateur humain et sur la manière dont un tel système sera utilisé et compris⁷. L'inclusion d'un procédé de CCU à un processus de conception vise à proposer une expérience plus efficace, satisfaisante, et conviviale à l'utilisateur final.

Ce paragraphe résume l'analyse des éléments de conception centrée sur l'utilisateur des géoportails, à savoir l'analyse indépendante de l'interface utilisateur (IU) du géoportail de l'IDS-Arctique et la description des tendances de conception relatives aux éléments de CCU.

6.1 CONSIDÉRATIONS LIÉES À LA CCU – GÉOPORTAIL DE L'IDS POUR L'ARCTIQUE

6.1.1 Introduction et contexte

L'IDS pour l'Arctique, lancée en 2014 par les OCN du Canada, du Royaume du Danemark, de la Finlande, de l'Islande, de la Norvège, de la Russie, de la Suède et des États-Unis, est une initiative du Conseil de l'Arctique qui fournit une méthodologie, ainsi que des données géospatiales et des outils de base pour permettre la transmission de données à tous les niveaux : local, national, régional et mondial. Elle documente et exécute les pratiques exemplaires de gestion de l'information, sur la base des normes internationales ouvertes, pour créer des communautés de pratique au sein desquelles des données sont échangées. L'IDS pour l'Arctique vise à aider le Conseil de l'Arctique et les autres intervenants à atteindre leurs objectifs en fournissant des données géospatiales de base facilement accessibles, fiables, harmonisées et interopérables. En reconnaissant la nécessité de diffuser et harmoniser les données géospatiales pour les régions arctiques à l'échelle internationale, l'IDS-Arctique vise à définir et mettre en œuvre 6 objectifs stratégiques (IDS-A, 2015) :

- Objectif 1 : Besoins et exigences des utilisateurs et des intervenants
- Objectif 2 : Ensembles de données de référence
- Objectif 3 : Ensembles de données thématiques
- Objectif 4 : Interopérabilité des données et interopérabilité technique
- Objectif 5 : Politiques opérationnelles spatiales
- Objectif 6 : Communications

L'objectif stratégique 1 (Besoins et exigences des utilisateurs et des intervenants) consiste à mieux comprendre les besoins des intervenants pertinents et leur rôle au sein de l'IDS-Arctique, ainsi qu'à évaluer et classer par ordre de priorité les ensembles de données et services disponibles et pertinents à intégrer

⁷ <http://www.usabilityfirst.com/about-usability/introduction-to-user-centered-design/>

dans l'IDS pour l'Arctique. (IDS-A, 2015b). À ces fins, l'EBU suit le processus suivant : (1) formulation de questions à utiliser pour documenter les besoins des utilisateurs, (2) consigner les besoins des divers utilisateurs (notamment ceux des groupes de travail du Conseil de l'Arctique), et (3) l'analyse et le classement par ordre de priorité des exigences des utilisateurs. Le processus est continu, répétitif, et sera susceptible d'être poursuivi dans un avenir proche, afin de continuer d'ajouter ou d'améliorer de nouvelles fonctionnalités à mesure que les besoins, les technologies et les priorités évoluent.

Un des principaux résultats de l'initiative d'IDS pour l'Arctique est la création du géoportail de l'IDS-Arctique, qui est un outil de cartographie puissant destiné à la recherche, la visualisation, l'analyse, et la diffusion d'informations géographiques distribuées provenant de l'ensemble de la région arctique (IDS-A 2017). Le perfectionnement du géoportail de l'IDS-Arctique se poursuit, en parallèle du processus d'EBU détaillé ci-dessus. Le développement de l'infrastructure de base de la plateforme repose sur des outils en accès libre existants (logiciel libre Oskario), auxquels viennent s'ajouter des couches de données. Les données sur lesquelles reposent les cartes établies sont fournies par chaque OCN impliqué dans les initiatives d'IDS pour l'Arctique.

Pour ce rapport, l'équipe de projet n'a pas obtenu de renseignement détaillé sur le processus de CCU appliqué au géoportail de l'IDS-Arctique. Toutefois, une analyse de l'interface utilisateur du géoportail a été effectuée, en vue de souligner les points forts et les possibilités d'amélioration du point de vue de la CCU. Un résumé est offert ci-dessous.

6.1.2 Résumé de l'analyse de l'interface utilisateur du portail de l'IDS-Arctique et recommandations

Impression générale

La page d'accueil du géoportail de l'IDS-Arctique est claire et peu chargée, et se charge donc rapidement. La mise en page de la page d'accueil est logique et explicite, et la visite de démonstration propose une bonne vue d'ensemble du système. Le guide d'utilisateur est exhaustif, bien que certaines pages couvrant les fonctions les plus complexes pourraient tirer profit d'une mise à jour. La page d'accueil propose directement à l'utilisateur la plupart des fonctionnalités, sans qu'il ait besoin de s'inscrire ou de se connecter. L'inscription est simple et rapide, et les améliorations futures pourraient inclure la gestion des informations d'identification de l'utilisateur. D'autres améliorations pourraient également inclure la mise à jour de la conception des icônes d'outils et des info-bulles.

Les premières impressions sont bonnes. La principale fonctionnalité du portail a été identifiée et bien exécutée. Des portails utilisateur comme celui-ci tendent à être trop ambitieux dès leur lancement, et donc difficiles à concevoir et à mettre en œuvre, entraînant ainsi des problèmes de rendement et d'exploitabilité. Cela ne semble pas être le cas ici.

Fonctionnalités

Les futurs travaux de révision du portail pourraient inclure la résolution des problèmes d'affichage des couches. En outre, les développements futurs pourraient se concentrer sur les exigences utilisateur/système pour les sélections initiales de couches de données par l'utilisateur et la justification de leur sélection; qu'il s'agisse d'approches axées sur l'utilisateur ou la disponibilité des données, ou une combinaison des deux.

La fonctionnalité principale du portail est d'afficher des couches de données multiples contenant des données thématiques particulières sur un plan géographique, ce qu'il fait bien. Les développements futurs pourraient se concentrer sur les exigences utilisateur/système pour les sélections initiales de couches de données par l'utilisateur.

Dans certains cas, les couches de données ne s'affichent pas, suggérant une orientation future du travail d'enquête. Le processus d'activation et de désactivation des couches de données est généralement rapide et stable. Les légendes des cartes peuvent être instables, particulièrement dans des zones à faible bande passante ou à bande passante instable.

Des outils de manipulation et d'analyse à valeur ajoutée sont offerts aux utilisateurs. Ces outils marchent bien et sont stables. Certains outils plus complexes/moins explicites peuvent être initialement difficiles à maîtriser. Certaines personnes pourraient bénéficier d'une fonction « Aide » mise à jour.

Il faudrait étudier, en consultant les utilisateurs, l'offre d'outils nouveaux ou mis à niveau pour le traitement et l'analyse des données.

Les modèles de données et de métadonnées devraient être revus en détail afin de résoudre les problèmes liés à l'indisponibilité et à la stabilité des métadonnées. Les métadonnées sont essentielles au bon fonctionnement et à l'exploitabilité d'un portail utilisateur, et les fournisseurs de données devraient les considérer comme un atout plutôt qu'un fardeau.

Les détails des couches de données et les métadonnées sont généralement informatifs et utiles. Les travaux futurs pourraient inclure l'analyse des lacunes des métadonnées pour les ensembles de données du portail.

Compatibilités

La compatibilité du système d'exploitation et du navigateur est jugée bonne. Les futurs travaux pourraient inclure le développement de la fonction « Recherche ». Le format par défaut du portail rend difficile l'utilisation de la plateforme sur un petit écran. Les futurs travaux pourraient comprendre la prise en compte des besoins en matière d'utilisation mobile et de capacité d'impression, ainsi que l'intégration et les liens avec les médias sociaux.

Recommandation générale : Il est de bonne pratique de passer régulièrement en revue les exigences système et utilisateur afin d'établir si les problèmes sont liés à des questions de spécification, de conception ou d'application, et de convenir d'une solution.

6.2 TENDANCES EN MATIÈRE DE CONCEPTION DE GÉOPORTAIL

Les IDS sont généralement gérées par des organisations gouvernementales, et adoptent donc des approches verticales descendantes. Bien que cela permette d'établir un cadre concerté et harmonisé pour la mise en œuvre des IDS, ces dernières pourraient être moins à même d'évoluer à la même vitesse que les nouvelles tendances technologiques.

Pour soutenir les communautés qu'elles ciblent et respecter les critères initiaux qui ont été formulés pour elles, les IDS doivent suivre les exigences relatives à la CCU, qui peuvent être généralement classées en deux groupes :

- les attentes des utilisateurs quant aux capacités fonctionnelles de l'IDS;
- les attentes des utilisateurs quant aux aspects non fonctionnels principalement liés à l'exploitabilité de l'IDS, notamment en matière de rendement, de sécurité et de fiabilité (c.-à-d. la qualité du service).

Les paragraphes suivants traitent de quelques tendances de conception majeures pour les géoportails, qui résultent d'exigences CCU communes s'appliquant à l'une des catégories, ou aux deux à la fois.

Nouveaux paradigmes d'accès aux données : données massives, cubes de données ouvertes et données prêtes à l'analyse

Les instruments d'OT deviennent de plus en plus complexes et sont capables de collecter de nouveaux types de données aux volumes toujours croissants. L'offre de données d'OT devrait considérablement augmenter dans les prochaines années, grâce à des programmes financés par des fonds publics tels que Copernicus en Europe ou la Mission de la Constellation RADARSAT (MCR) au Canada, mais aussi avec l'aide d'initiatives commerciales. Plusieurs satellites existants ou prévus offrent une plus haute résolution, présentent un plus haut taux de réobservation et engendrent de plus faibles coûts que les précédentes générations de satellites d'OT. En voici quelques exemples : les satellites Sentinel 1, 2 et 3 (2 navettes chacun), Planet, DigitalGlobe, NorStar, la constellation satellite d'OT d'Airbus-DS, et bien d'autres. Par ailleurs, l'augmentation considérable de la quantité de données géospatiales est également liée à la contribution de nombreux réseaux financés par le gouvernement aux fins de collecte de données in situ et de nombreuses initiatives de collecte de données régionales et locales à l'aide d'aéronefs ou de drones .

Les modèles de CCU des géoportails actuels et futurs qui visent à tirer parti de ces ensembles de données considérables doivent tenir compte des préoccupations de l'utilisateur quant à l'accès aux données, leur préparation (prétraitement) et leur analyse à l'appui des applications destinées à l'utilisateur final. Voici plusieurs sujets de préoccupation communs cernés par les utilisateurs de géoportail :

- autant que possible, et dans la mesure où les exigences des utilisateurs sont respectées, l'accès à des données d'OT et des algorithmes de traitement gratuits et ouverts;
- la cohérence des architectures qui permettent de diffuser des données, des codes, des outils et des algorithmes;
- l'accès à l'expertise nécessaire pour pouvoir visualiser et préparer les données satellites;

- l'analyse efficace de séries chronologiques aux fins de soutien des applications de réassignation des terres;
- la combinaison de plusieurs ensembles de données, qui favorise elle-même l'interopérabilité et la complémentarité des données;
- les solutions réduisant la dépendance envers les fournisseurs commerciaux (situation de « dépendance à un fournisseur »).

Par exemple, une des solutions visant à satisfaire aux exigences de CCU est l'initiative de cubes de données ouvertes (CDO), dont l'objectif est de proposer une solution d'architecture de données de valeur à ses utilisateurs mondiaux et d'accroître l'impact des données satellites d'OT. Elle est actuellement promue par le Comité sur les satellites d'observation de la Terre (CEOS). L'architecture de cubes de données ouvertes est gratuite, libre et accessible à tous. Un cube de données fait référence à une fourchette de valeurs quadri-dimensionnelle (temps et espace) à laquelle nous avons généralement recours pour expliquer le déroulement chronologique des données d'une image. Il s'agit d'une abstraction de données qui sert à évaluer les données agrégées en fonction de divers points de vue. Elle permet le stockage de tout ensemble dans une base de données, de tout produit dérivé et de tout résultat d'analyse des séries chronologiques. Un cube de données a notamment l'avantage d'être doté d'une infrastructure de données normalisée, laquelle met fin au long et difficile processus de prétraitement des données pour les applications individuelles.

L'initiative de CDO correspond à une forme d'application potentielle d'un cube de données. Elle offre une solution d'architecture de données qui réduit les obstacles techniques pour permettre aux utilisateurs d'exploiter les données d'OTT et de résoudre les problèmes d'accessibilité et d'utilisation des données.

Dans le cadre de l'initiative de CDO, il existe un fort courant en faveur de la génération et de la normalisation de données prêtes à l'analyse (DPA). CEOS définit les DPA comme « des données satellites qui ont été traitées selon un ensemble minimal d'exigence et organisées de manière à permettre une analyse immédiate sans que l'utilisateur n'ait à fournir d'efforts supplémentaires ». Les produits de DPA doivent généralement faire l'objet des procédures suivantes : (1) une description des métadonnées ; (2) un étalonnage radiométrique; (3) un étalonnage géométrique; (4a) des étalonnages solaire et atmosphérique (pour les détecteurs optiques) ou (4b) le filtrage du chatoiement (pour les détecteurs radar). Les DPA réduisent les obstacles d'accessibilité aux données, facilitent leur préparation et permettent de réaliser des analyses à l'appui de la mise en œuvre des applications utilisateur. L'offre systématique et régulière de DPA permettra de réduire considérablement le fardeau pesant sur les utilisateurs de données d'OT.

L'utilisation de l'initiative de cubes de données ouvertes dans les futures IDS, en conjonction aux DPA et aux plateformes d'analyse de données massives, permettra d'accroître la visibilité et l'exploitabilité des nouveaux portails et constituera pour les utilisateurs un outil nécessaire aux fins d'extraction de valeur des ensembles de données existants. L'échelle des CDO peut être ajustée en fonction des augmentations d'apport de données et peut offrir en parallèle les outils et les technologies nécessaires à l'exploration et à la protection de ces ensembles de données remarquables. Par conséquent, il devient également essentiel de saisir les métadonnées. Une quantité croissante de groupes se consacrent à la production de métadonnées exploitables par machine afin que les moteurs de recherche puissent utiliser des systèmes d'apprentissage automatique.

Infonuagique

Historiquement, les fournisseurs de données et de services à valeur ajoutée se sont appuyés sur les solutions de calcul et de stockage de données propriétaires, ce qui a encouragé l'utilisation coûteuse et inefficace des ressources de calcul. Cela est encore le cas de nombreux géoportails encore en activité aujourd'hui. Avec la mise à disposition croissante de produits comme les ressources de TIC abordables dans l'informatique en nuage, de plus en plus de fournisseurs de données et de services à valeur ajoutée migrent désormais vers des architectures infonuagiques pour servir leurs clients. L'ancien processus de transfert de grands volumes de données vers des infrastructures de traitement et l'utilisateur, aujourd'hui jugé inefficace, est désormais remplacé par une tendance inverse qui permet aux utilisateurs de consulter et de traiter les données dans l'informatique en nuage. Cette tendance répond à une exigence de CCU pour garantir un accès plus large et abordable à une infrastructure de TI adéquate.

L'informatique en nuage est utilisée lorsque les applications, les services et les ensembles de données ne sont plus enregistrés dans les ordinateurs personnels, mais dans des établissements distribués distants exploités par des fournisseurs tiers (p. ex., AWS, Azure, Google). Dans les environnements infonuagiques, les utilisateurs peuvent utiliser des ressources de calcul sans avoir besoin d'entretenir des interactions avec un fournisseur de ressource (libre-service sur demande). Parmi ces ressources, on retrouve les fonctionnalités de stockage, de traitement, de mémoire, la bande passante réseau et les machines virtuelles. Comme évoqué au paragraphe 3.2.4, l'Agence spatiale européenne est une pionnière dans le développement de plateformes d'exploitation, qui font passer le modèle d'IDS d'un portail à une plateforme qui peut non seulement offrir un accès facile et pratique aux données, mais aussi fournir des ressources logicielles et de calcul dans le but d'analyser ces données et de générer des produits d'information dans l'informatique en nuage. Par ailleurs, le banc d'essai n° 14 de l'OGC comprend une initiative de plateforme d'exploitation, en reconnaissance des défis posés par les volumes de données en perpétuelle augmentation. Comme indiqué dans l'annonce du 2 janvier 2018 d'OGC, la mise à disposition uniforme d'applications arbitraires sur des infrastructures infonuagiques ou des plateformes d'exploitation représente une avancée technologique majeure pour les données massives dans l'ensemble, notamment pour le traitement des données satellitaires d'observation de la Terre. Lorsque le transfert de vastes quantités de données n'est pas réalisable, ou qu'il n'est simplement pas rentable, les processus doivent être transmis et appliqués de la manière la plus ressemblante possible aux données actuelles.

Ces ressources et leurs capacités sont disponibles dans l'ensemble du réseau par le biais de mécanismes standard et de simples interfaces de service Web. Les fournisseurs de ressources (physique et virtuelles) doivent faire face aux demandes en constante évolution de multiples utilisateurs. Du point de vue de l'utilisateur, la disponibilité des ressources dans l'informatique en nuage semble souvent illimitée.

Pour les IDS, l'adoption de l'informatique en nuage permet aux organismes et aux gouvernements de mieux planifier les infrastructures. Par exemple, un projet de petite taille peut être lancé à l'aide d'un ou deux serveurs et avec une capacité de stockage limitée, avec de grandir sur demande; à condition que l'architecture globale de l'IDS permette cet ajustement à l'échelle. Les ressources infonuagiques peuvent aussi croître sur demande de manière plus dynamique (p. ex., en maintenant un bon rendement durant les principales périodes de demande de ressources de TI).

L'informatique en nuage aide à atténuer les problèmes traditionnels rencontrés par les utilisateurs d'IDS en matière de rendement, de disponibilité, ou de fiabilité, puisque tout peut être complètement sauvegardé

et déployé automatiquement. Les principaux avantages de l'informatique en nuage reposent dans le déploiement et la tenue à jour simplifiés des services d'IDS, et la réduction des coûts d'offre de contenu et d'applications dotés d'une haute qualité de service.

Répercussions de la CCU sur les données ouvertes

Les politiques liées aux données ouvertes en Europe, aux États-Unis et au Canada indiquent que les utilisateurs s'attendent à accéder à des données par le biais de téléchargements traditionnels et de services de cartographie Web (WMS, WMTS, WCS). Au Canada, aux États-Unis, en Australie et dans d'autres pays, les organisations gouvernementales se situent à divers stades de mise en œuvre de plateformes géospatiales, avec une tendance générale orientée vers l'accès libre aux données. Les IDS doivent respecter les normes relatives aux données ouvertes et suivre les critères qui y sont énoncés. L'OGC est le principal fournisseur de normes géospatiales ouvertes. Elle compte de nombreux membres et a élaboré de nombreuses normes. Toutefois, certaines normes d'OGC (p. ex., pour les catalogues) ne sont pas considérées comme assez correctes et sont trop ambiguës. Le processus de normalisation est assez lent, tout comme de nombreux organismes de normalisation. Par conséquent, d'autres normes (de fait ou de droit) pourraient avoir à être utilisées. Des incertitudes sont soulevées quant aux principales normes qui seront utilisées. Cela restera probablement flou pendant un certain nombre d'années. Quelles que soient les solutions techniques développées pour les IDS, il est nécessaire de constamment surveiller la mesure dans laquelle la normalisation évolue, afin de pouvoir continuer à offrir des outils pertinents à l'industrie géospatiale.

6.2.1 Conclusion : Les IDS tireront parti des tendances de TI actuelles

Les IDS font partie intégrante de l'infrastructure d'information globale, gérée par des spécialistes et des intervenants issus du domaine géospatial. L'adoption potentielle des tendances de TI sera rapide, dans la mesure où elles ne portent pas atteinte aux normes et aux accords existants propres aux IDS qui sont largement acceptés par la communauté. Le recours à l'infonuagique, par exemple, n'appelle aucune modification des politiques ou accords institutionnels liés aux IDS, et fait déjà l'objet d'une adoption croissante. Toutefois, l'utilisation de l'infonuagique comme moyen de migration des portails de données géospatiales vers des plateformes plus robustes nécessitera la mise en place d'une nouvelle réflexion sur l'objectif et le rôle de l'IDS de la part des personnes participant à sa conception et son élaboration.

Il en va de même pour la publication d'information relative au secteur public (données ouvertes) dans les IDS, basée sur l'octroi de licences de données ouvertes normalisées, qui améliorent immédiatement l'accessibilité des données spatiales à de nombreuses fins.

7.0 PRINCIPALES OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1 RÉSUMÉ DES OBSERVATIONS

Le présent rapport démontre clairement la vaste étendue des exigences des utilisateurs concernant les données arctiques et souligne l'existence d'un réseau diversifié de fournisseurs de données et de portails répondant actuellement à ces besoins. Aux fins de synthèse des observations principales tirées de l'examen documentaire, le Tableau 7.1 adopte la structure d'évaluation des besoins des utilisateurs détaillée ci-après, tel que défini dans le manuel de l'IDS pour l'Arctique (Ressources naturelles Canada 2016) :

- les **caractéristiques des utilisateurs** (profils d'utilisateurs) qui peuvent avoir un impact sur l'utilisation;
- les **principales activités** ou tâches effectuées par les utilisateurs;
- les **données** de référence et thématiques les plus utiles selon les différents types d'utilisateurs ainsi que leur étendue géographique et leurs échelles spatiale et temporelle;
- les niveaux de **qualité et d'exploitabilité des données** (y compris les licences et les restrictions d'utilisation) requis pour maximiser l'utilisation des données;
- les **améliorations** requises au niveau des **données**;
- les **moyens permettant d'accéder aux données thématiques et de référence et de les utiliser**, ainsi que les endroits à partir desquels nous pouvons accéder à ces données;
- les formats de distribution privilégiés pour différents types d'utilisateurs;
- les **services et les outils Web** les plus utiles pour différents types d'utilisateurs;
- les types de **documentation sur les données et les services** (p. ex., métadonnées et manuels d'utilisateur) requis par les différents types d'utilisateurs afin qu'ils puissent en évaluer la pertinence;
- les **produits et services** de données pouvant être **offerts** par les fournisseurs ou les intervenants;
- l'étendue des **connaissances générales** relatives aux politiques de gestion de l'information, aux géoportails, aux IDS et à leurs avantages;
- les lois, les politiques stratégiques et opérationnelles ainsi que les **lignes directrices** (normes, technologie, procédures, etc.) **requises** ou qui devraient être appliquées afin de permettre aux fournisseurs, aux distributeurs et aux utilisateurs de données de participer au développement de l'IDS-Arctique;
- - les **efforts que doivent déployer** les fournisseurs de données et le personnel des ONC participants **afin d'intégrer leurs données** dans l'IDS-Arctique;

- les types d'**exigences futures** requis par les utilisateurs afin de mieux accomplir leur travail en Arctique.

Tableau 7.1 Composantes de l'évaluation des besoins des utilisateurs.

Composante de besoin	Observation
Caractéristiques de l'utilisateur	<p>Les utilisateurs peuvent être classés en plusieurs catégories de personnes présentant des caractéristiques similaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Scientifiques et chercheurs</i> – ces utilisateurs sont généralement des professionnels dans diverses disciplines (voir +Schéma 3.1) qui demandent des informations pour planifier et réaliser des expériences et poursuivre des objectifs scientifiques et de recherche dans un environnement de bureau/laboratoire ou sur place en Arctique. ▪ <i>Personnel d'opérations</i> – ces utilisateurs sont généralement du personnel d'opérations techniques ou d'ingénierie (voir Schéma 3.2) qui demandent des informations pour soutenir la conception, la planification ou la mise en œuvre des opérations dans l'Arctique. ▪ <i>Populations autochtones</i> – ces utilisateurs sont généralement du personnel de planification qui ont besoin d'informations pour administrer les terres ou gérer les ressources, ou des chasseurs/trappeurs qui ont besoin d'informations pour se déplacer en sécurité dans l'Arctique. ▪ <i>Fonctionnaires</i> – ces utilisateurs sont généralement des experts professionnels ou techniques qui demandent des informations aux fins de gestion des programmes gouvernementaux, d'application des règlements, d'élaboration de politiques ou de soutien des prises de décisions. ▪ <i>Éducateurs et étudiants</i> – ces utilisateurs demandent des informations à des fins d'instruction ou de réalisation de travaux d'étudiants. ▪ <i>Personnel d'OSBL/ONG</i> – ces utilisateurs sont généralement des experts professionnels ou techniques qui se servent de l'information pour poursuivre des objectifs organisationnels. ▪ <i>Citoyens</i> – ces utilisateurs ne comprennent généralement pas le détail de l'utilisation des informations géospatiales mais ont accès aux géoportails pour étudier ces informations servant de multiples intérêts (p. ex., voyage/tourisme, protection de l'environnement, éducation).

Composante de besoin	Observation
Activités principales	<p>Voici des exemples d'activités principales pour chaque catégorie d'utilisateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Scientifiques et chercheurs</i> – recherche dans l'Arctique sur les changements observés dans les domaines suivants et leurs répercussions : la glace de mer, de rivière et de lac, la nappe glaciaire et les glaciers, la neige, le pergélisol, l'utilisation des terres et les activités humaines, l'état de l'océan, les écosystèmes et les chaînes alimentaires des espèces, les zones côtières; ainsi que l'atmosphère, le climat et le temps. ▪ <i>Personnel d'opérations</i> – conception technique, planification d'itinéraires et des opérations, sécurité de la navigation et des opérations, gestion des risques, intervention d'urgence, opérations de recherche et de sauvetage, étude d'impact environnemental, prévisions météorologiques et adaptation climatique, ▪ <i>Peuples autochtones</i> – surveillance communautaire, aménagement des territoires, gestion des propriétés, planification et conception d'infrastructure, gestion des ressources naturelles, collecte et gestion du savoir traditionnel, planification d'expéditions de collecte d'aliments traditionnels de la région et déplacements en sécurité sur la glace. ▪ <i>Fonctionnaires</i> – conception et élaboration de politiques et de programmes pour l'Arctique au sujet : de la souveraineté, de la sécurité, de la gestion des ressources, du développement économique, de la protection environnementale, de l'application des règlements et de la gestion des urgences. ▪ <i>Éducateurs et étudiants</i> – planification, élaboration et offre de matériel de formation, recherches servant à la réalisation des travaux assignés, recherches menées dans le cadre d'études de troisième cycle. ▪ <i>Personnel d'OSBL/ONG</i> – planification et définition des programmes des membres/intervenants, campagnes de communication et de mobilisation; et formulation de propositions et de recommandations aux gouvernements.

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Activités clés (suite)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Citoyens</i> – planification d'un voyage; participation à une campagne de relations publiques ou à une manifestation, découverte plus approfondie de l'Arctique, contribution de données (cartographie participative (CP)).
Besoins en données	<p>Les utilisateurs exigent un large spectre de données couvrant l'étendue géographique complète de l'Arctique, aux échelles locale, régionale et panarctique. Les échelles de temps permettent de couvrir des ensembles complets de données, allant des données en temps quasi réel (p. ex., pour la navigation à travers la glace et l'évitement des icebergs aux données historiques (p. ex., pour la conception des bateaux et des structures, les recherches sur les changements climatiques). Voici des exemples de types/paramètres de données jugés clés :</p>
	<p>Données cadres (de base)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Cadastré</i> – limites des propriétés terrestres et maritimes ▪ <i>Topographie</i> – courbes de niveau, MNA., relief et aspect ▪ <i>Territoires de compétence</i> – nationaux, y compris les zones extracôtières; provinciaux/territoriaux, municipaux ▪ <i>Limites administratives</i> – zones de pêche, régions ministérielles, réserves indiennes, unités statistiques ▪ <i>Hydrographie</i> – plans d'eau et cours d'eau, bassins hydrographiques, bathymétrie marine et obstructions ▪ <i>Transports</i> – autoroutes, routes et rues, lignes ferroviaires, points de mouillage, aéroports et piste d'atterrissage ▪ <i>Infrastructure</i> – lignes électriques, oléoducs et lignes de communication à caractère majeur, barrages ▪ <i>Bâtiments</i> – emplacement ▪ <i>Imagerie</i> – imagerie satellite, aérienne, géorectifiée ou orthorectifiée ▪ <i>Adresses</i> – nom de route/rue, numéro de bâtiment, code postal ▪ <i>Toponymie</i> – noms de lieux ▪ <i>Système de coordonnées de référence</i> – coordonnées (x, y et z), à savoir la latitude, la longitude et la hauteur
	<p>Données thématiques</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Glace de mer, de rivière et de lac</i> – épaisseur, étendue, mouvement, structure/âge, cycle de gel-dégel, topographie, épaisseur de neige, état de surface/albédo, accumulation de glace ▪ <i>Nappes glaciaires et glaciers</i> – étendue, épaisseur, mouvement, structure/âge, topographie, épaisseur de neige, variation de masse, vêlage d'iceberg, état de surface/albédo ▪ <i>Neige</i> – étendue, structure/âge, épaisseur, cycle de gel-dégel, état de surface/albédo, équivalent en eau de la neige ▪ <i>Icebergs</i> – étendue, mouvement, vêlage, emplacement, taille ▪ <i>Pergélisol</i> – étendue, cycle de gel-dégel, état de surface/albédo, changement d'altitude ▪ <i>Océans</i> – salinité, vent, vagues, biote, température, caractéristiques et relief du fonds marin

Composante de besoin	Observation
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Terres</i> – état de surface/albédo, biote, végétation/couverture terrestre, biomasse, utilisation des terres, répercussions humaines; types de zones humides, risques d'inondation ▪ <i>Atmosphère et météo</i> – conditions historiques et prévisions en matière de vent, de température, de précipitations, d'humidité, de nuages, de chute de neige, d'éléments chimiques/de particules ▪ <i>Ressources naturelles</i> – pétrole, minéraux, foresterie, pêche, faune ▪ <i>Ressources énergétiques</i> – hydroélectricité, bioénergie, énergie solaire, énergie éolienne ▪ <i>Infrastructure</i> – conduites d'eau et d'égouts, lignes électriques, oléoducs, tours de transmission, ponts, lignes de communication, barrages, sites de la protection civile, écoles, hôpitaux

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Besoins en données (suite)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Zones protégées</i> – parcs, réserves, zones de conservation, sites historiques, aires de loisirs, zones d'importance environnementale ▪ <i>Biodiversité</i> – écosystème, habitat, faune et flore ▪ <i>Sols</i> – type, productivité, profondeur, texture, structure et contenu des particules et de la matière organique, pierrosité, érosion ▪ <i>Zones humides</i> – quantité et qualité d'eau ▪ <i>Environnement</i> – pollution, déchets, qualité de l'air ▪ <i>Santé et sécurité humaine</i> – distribution géographique des pathologies (allergies, cancers, maladies respiratoires) ▪ <i>Zones à risque naturel</i> – zones exposées aux inondations, aux glissements de terrain et à l'affaissement des sols, avalanches, feux de forêt, séismes, éruptions volcaniques ▪ <i>Aspects socioéconomiques</i> – éléments économiques, population/recensement, densité de population, sécurité alimentaire ▪ <i>Agriculture</i> – productivité, croissance et santé des cultures, systèmes d'irrigation, serres, étables ▪ <i>Hydrologie</i> – bassins, unités de bassin, limites de bassin ▪ <i>Géologie</i> – roche-mère, aquifères, géomorphologie ▪ <i>Zone côtière</i> – littoral, marées, courants, niveaux de l'eau, érosion ▪ <i>Patrimoine culturel</i> – sites archéologiques, sites cérémoniels et sacrés, utilisation de ces terres et zones de récolte, zones d'occupation
Qualité et exploitabilité des données	<p>Les utilisateurs veulent avoir accès aux meilleures données ayant des restrictions d'utilisation limitées. Voici quelques améliorations nécessaires à apporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soutien de l'amélioration des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, de propagation d'erreurs et d'articulation de la provenance; ▪ intégration d'informations supplémentaires sur la qualité des données et l'incertitude dans les métadonnées; ▪ élimination de nouveaux obstacles techniques et juridiques à l'intégration des données accessibles aux systèmes utilisateur; ▪ unification des meilleures sources de données en un seul ensemble de données qui peut alors tirer profit de toutes les mises à jour faisant autorité et représenter la meilleure source par défaut pour un type de données précis, facilitant ainsi l'accès aux meilleures données.
Améliorations à apporter aux données	<p>Plusieurs études ont permis de cerner des lacunes et des problèmes au sein des ensembles de données existants, qui résultent principalement d'images/de détecteurs satellites inadéquats et des faiblesses observées en matière de mise à jour et de tenue à jour des données. Voici les améliorations à apporter aux données :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Résolution spatiale plus élevée ▪ Résolution temporelle plus élevée (p. ex. intervalles plus courts entre la prise répétée d'images satellites ou pour la collecte de données in situ) ▪ Amélioration du délai de latence (p. ex. délais réduits entre la collecte de données d'origine et la mise à disposition des produits d'information dérivés)

Composante de besoin	Observation
	<ul style="list-style-type: none">▪ Amélioration de la qualité (p. ex. meilleurs produits d'information dérivés des missions satellites ciblant précisément la région arctique ou densité accrue des détecteurs in situ)

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Accès aux données	<p>L'examen de la documentation a permis de discerner plusieurs portails existants à partir desquels les utilisateurs peuvent accéder aux données arctiques dont ils ont besoin. Voici une liste de quelques-uns des portails principaux et des types de données qu'ils fournissent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Géoportail de l'Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique (IDS-Arctique) – Conçu par les ONC des nations de l'Arctique, il fournit une couverture panarctique et des couches de données (nombres) de l'IDS-Arctique portant sur : le biote (8), les limites (8), la climatologie/la météorologie/l'atmosphère (30), l'économie (3), l'altitude (20), l'environnement (27), la culture (1), la géoscience (10), la santé (3), l'imagerie/la cartographie de base/la couverture terrestre (4), la localisation (5), les océans (30), la société (4), l'infrastructure (2) et les transports (1) ▪ Portail de données du Service de données sur la biodiversité de l'Arctique (ABDS) – En tant que cadre de gestion de données du Groupe de travail de conservation de la faune et de la flore arctiques (CFFA) du Conseil de l'Arctique, l'ABDS donne accès aux types d'information suivants : les espèces (mammifères, poissons; oiseaux, invertébrés, lichen, champignons, etc.); les écosystèmes (terrestre, marin, milieu d'eau douce, limites); les sources de stress (navigation, pétrole et gaz, récolte, tourisme, changements climatiques); et les indices (tendances observées chez les espèces arctiques; évolution de la couverture terrestre, zones protégées, langues). ▪ Portail GEOSS – Exploité par le Groupe sur l'observation de la Terre (GEO), le portail GEOSS permet d'accéder à des données d'observation de la Terre issues des archives de 52 organismes mondiaux. ▪ Portail de données de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC) – Exploité par l'Institut météorologique norvégien pour le compte de l'Organisation météorologique mondiale (OMI) par le biais de liens établis avec 10 autres centres de données, le portail de données de la VMC donne accès à une vaste gamme d'informations cryosphériques issues des catégories suivantes (nombre de variables) : sol gelé (9), glaciers/nappe glaciaire (11), glace marine (23) et neige/glace (24). ▪ Observing Systems Capability Analysis and Review Tool (OSCAR) – l'outil OSCAR est doté d'exigences quantitatives définies par les utilisateurs pour l'observation de quelques 308 variables physiques dans les domaines d'application de l'OMM (c.-à-d. relatifs à la météo, à l'eau et au climat) et fournit des renseignements détaillés sur tous les satellites et instruments d'observation de la Terre et des analyses de spécialistes sur les capacités spatiales. ▪ Cartes ouvertes de la Plateforme géospatiale fédérale – Les cartes ouvertes, intégrées au portail de données ouvertes du gouvernement fédéral canadien, donnent accès aux informations géospatiales détenues par le gouvernement du Canada (environ 750 ensembles de données). ▪ Portail de l'Arctique – Le portail de l'Arctique est exploité par un organisme sans but lucratif islandais. Il s'agit d'une porte d'accès Internet à des informations et des données exhaustives sur l'Arctique. ▪ Système d'archivage des données arctiques (ADS) – Exploité par l'Institut national japonais de recherche polaire, l'ADS donne accès à des ensembles de données appartenant aux catégories suivantes (nombre d'ensembles de données) : agriculture (1), atmosphère (38), biosphère (35), indicateurs climatiques (148), cryosphère (103), océans (39) et l'environnement spectral/l'ingénierie (3).

Composante de besoin	Observation
	<ul style="list-style-type: none">▪ Centre norvégien de données polaires – Exploité par l'Institut polaire norvégien, le centre donne accès à une gamme complète d'ensembles de données servant à la production de cartes de base topographiques officielles pour les régions polaires norvégiennes et divers services de cartes thématiques dynamiques (p. ex., mammifères marins, oiseaux marins, et poissons, géologie, glace marine, glaciers, limites administratives).

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Accès aux données (suite)	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="488 348 1427 659">▪ Global Change Master Directory (GCMD) – Exploité par la National Aeronautics and Space Administration (NASA) des États-Unis, le GCMD est l'un des plus grands répertoires publics de métadonnées du monde, en donnant accès aux catégories de jeux de données suivantes (nombre de jeux) : l'agriculture (1 838), atmosphère (1 848), la classification biologique (4 255), la biosphère (7 046), les indicateurs climatiques (700), la cryosphère (3 109), les dimensions humaines (3 870), l'hydrosphère (43), la surface terrestre (5 405), les océans (11 066), le paléoclimat (1 621), la croûte terrestre (3 191), l'environnement spectral/l'ingénierie (2 640), les interactions entre la Terre et le Soleil (439), l'hydrosphère terrestre (3 294) <li data-bbox="488 674 1427 919">▪ Catalogue de données polaires (CDP) – Il s'agit d'un répertoire de métadonnées et de données qui décrit divers ensembles de données générés par des chercheurs basés en Arctique et en Antarctique, et donne accès à ceux-ci. Le CDP est exploité par le Réseau canadien d'information sur la cryosphère. Les ensembles de données suivants sont accessibles (nombre d'ensembles de données) : Images RADARSAT de l'Arctique (27 743), images RADARSAT de l'Antarctique (349), cartes des glaces de mer (3 972), autres ensembles de données de l'Arctique (324). <li data-bbox="488 934 1427 1119">▪ Arctic Data Explorer – Ce portail exploité par le National Snow and Ice Data Centre (NSIDC) des États-Unis donne accès aux ensembles de données suivants (nombre d'ensembles de données) : la glace marine (3 260), la biologie (3 006), le pergélisol (2 315), la météorologie (3 849), l'économie (696), l'hydrographie (265), l'océanographie (8 416), la biodiversité (338), l'écologie terrestre (541), la chimie (4 996), le savoir traditionnel et local (117) <li data-bbox="488 1134 1427 1346">▪ Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic (ELOKA) – le système ELOKA encourage la collaboration entre les spécialistes résidents de l'Arctique et les chercheurs invités et héberge un outil de gestion des données. Par exemple, l'outil nommé <i>Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic</i> (Atlas de surveillance communautaire dans un Arctique en évolution) illustre les nombreuses initiatives de surveillance communautaire (SC) et de connaissances autochtones (CA) entreprises dans la région circumpolaire. <li data-bbox="488 1360 1427 1482">▪ Plateforme d'exploitation thématique polaire (Polar TEP) – Conçu par Polar View Earth Observation, Polar TEP permet aux chercheurs polaires d'accéder à des ressources de calcul, des données d'observation de la Terre (OT) et autres données, et à des outils logiciels à partir du service infonuagique. <li data-bbox="488 1497 1427 1921">▪ Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic – Conçu pour illustrer les nombreuses initiatives de surveillance communautaire (SC) et de connaissances autochtones (CA) entreprises dans la région circumpolaire, ce portail a été développé avec l'aide des organismes suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="537 1629 948 1656">○ Le Conseil circumpolaire inuit (CCI); <li data-bbox="537 1671 1162 1698">○ l'<i>Institute at Brown for Environment and Society</i> (IBES); <li data-bbox="537 1713 1365 1766">○ le système <i>Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic</i> (ELOKA); <li data-bbox="537 1780 1382 1808">○ le centre de savoir inuit <i>Inuit Qaujisarvingat</i> de Inuit Tapiriit Kanatami (ITK); <li data-bbox="537 1822 1390 1850">○ le Geomatics and Cartographic Research Centre de l'Université de Carleton; <li data-bbox="537 1864 1224 1892">○ la Nordic Agency for Development and Ecology (NORDECO); <li data-bbox="537 1906 1187 1934">○ le Système d'observation océanique de l'Alaska (AOOS);

Composante de besoin	Observation
	○ le programme Alaska Sea Grant.

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Formats de distribution	<p>Les utilisateurs ont défini les exigences suivantes en matière de formats de distribution de données :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La plupart des utilisateurs des formats de données et des processus d'accès qui respectent les normes reconnues. ▪ Les utilisateurs de données sur la nappe glaciaire préfèrent utiliser Net CDF comme format standard mais veulent également avoir accès à d'autres formats standard. ▪ Les utilisateurs du Conseil de l'Arctique préfèrent utiliser des formats compatibles reposant sur des normes communes afin de faciliter la consolidation des données. ▪ L'équipe du projet pilote sur les données géospatiales arctiques préfère que les propriétaires de données mettent à disposition leurs données sur des interfaces normalisées, dotées d'une fonction de prise en charge des dimensions temporelles, semblable dans l'idéal au service d'entités Web (WFS) ou au service de couverture Web (WCS) du Consortium géospatial ouvert (OGC), qui permette d'accéder aux données sous-jacentes. ▪ L'équipe du projet pilote sur les données géospatiales arctiques préfère également utiliser des formats qui contiennent des informations de mise en forme (p. ex. la norme de codage des symboles d'OGC).
Outils et services Web	<p>L'examen du modèle de conception centrée sur l'utilisateur a permis de cerner les préférences suivantes en matière d'outils et de services Web :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la création d'interfaces unifiées ou d'un portail unique pour permettre la découverte et l'accessibilité de toutes les données polaires disponibles dans l'ensemble des catalogues de métadonnées existants.
Documents relatifs aux données et aux services	<p>Pour permettre aux utilisateurs d'évaluer la pertinence des données et des services, les types de documentation suivants sont requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Il est fondamental de disposer de bonnes métadonnées fournissant des informations sur la qualité des données et l'incertitude qui leur est associée. ▪ La génération de métadonnées doit être basée sur les protocoles d'interopérabilité (p. ex. fondée sur des normes). ▪ Il est nécessaire de définir un ensemble commun d'éléments de métadonnées s'appliquant aux sciences polaires, afin de faciliter l'interopérabilité et les échanges entre les répertoires de données polaires et portails en ligne.
Disponibilité des données et des services	<p>Voir la section Accès aux données ci-dessus</p>
Connaissances générales	<p>L'examen de la documentation a permis de confirmer que le niveau de connaissances générales au sujet des politiques de gestion des informations; des géoportails, des IDS et de leurs avantages varie grandement au sein de la communauté d'utilisateurs. La communauté peut être généralement divisée en deux groupes d'utilisateurs dotés des caractéristiques de connaissances suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les spécialistes – ces utilisateurs sont généralement formés à l'utilisation des informations géospatiales et disposent des connaissances et de l'expérience suffisantes pour se servir de géoportails ou d'IDS afin de découvrir et de collecter les données dont ils ont besoin pour leurs applications (p. ex., spécialistes en géomatique, ingénieurs forestiers, biologistes, géologues). Ils peuvent utiliser les

Composante de besoin	Observation
	<p data-bbox="537 275 1321 333">métadonnées et d'autres outils pour évaluer la pertinence des données et télécharger les données appropriées dans leur application.</p> <ul data-bbox="488 348 1414 665" style="list-style-type: none"><li data-bbox="488 348 1414 665">▪ les généralistes – ces utilisateurs sont généralement formés de manière très limitée à l'utilisation des informations géospatiales et ne disposent pas des connaissances et de l'expérience suffisantes pour bien se servir de géoportails ou d'IDS traditionnels afin de découvrir et de collecter les données dont ils ont besoin pour leurs applications (p. ex., analystes de politiques, décideurs principaux, capitaines de navires, chasseurs et pêcheurs autochtones, citoyens). Ils veulent avoir accès à des interfaces utilisateur et des outils très simples leur permettant de trouver et d'interpréter les données dont ils ont besoin ou bénéficier de l'aide de spécialistes pour générer des produits d'information qui correspondent à leurs besoins.

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
<p>Exigences de référence</p>	<p>Les utilisateurs ont désigné les types de documents de référence comme nécessaires pour faciliter l'utilisation d'une IDS internationale pour l'Arctique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ les politiques d'établissement des sources de données faisant autorité; ▪ les politiques de détermination de la sensibilité des données concernant les aspects propres au nord du Canada, tels que le classement des données relatives au savoir traditionnel; ▪ les politiques relatives au soutien linguistique (inuktitut, français, anglais); ▪ les politiques et ultérieurement la législation demandant que tous les droits extracôtiers soient interopérables et mis à disposition par le biais d'une fenêtre commune; ▪ les politiques demandant que toutes les données géospatiales soient soumises à des organismes fédéraux (p. ex. travaux d'évaluation, permis, nouvelles constructions, etc.) dans un format numérique, diffusable et normalisé; ▪ un système commun de projection pour le Nord (p. ex. projection conique conforme de Lambert) et un lexique regroupant une classification d'objets uniques au Nord; ▪ les processus de mise en œuvre basés sur les normes de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) et les normes INSPIRE (pour assurer l'interopérabilité de l'IDS -Arctique avec les pays de l'UE). ▪ la prise en considération du format NetCDF comme format par défaut pour les données de recherche sur l'Arctique; ▪ des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, la propagation d'erreurs, l'articulation de la provenance; ▪ l'offre et la communication des incertitudes quantifiées associées aux produits d'information; ▪ l'offre d'un environnement propice à la conception, à l'élaboration et à la prestation d'activités de formation et de renforcement des capacités ciblées.
<p>Effort d'incorporation des données</p>	<p>Il est nécessaire de mener des consultations dans le but de déterminer les efforts que doivent déployer les fournisseurs de données et le personnel des ONC participants afin d'intégrer leurs données dans l'IDS-Arctique.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Les normalisations des métadonnées constituent la plus grande préoccupation en raison du prérequis établissant que les données doivent pouvoir faire l'objet d'une recherche et être intégrées à l'IDS pour l'Arctique. ▪ L'adoption de normes ISO pour les métadonnées permettrait de s'adresser à un public plus large, allant au-delà du Canada et des États-Unis.
<p>Futures exigences</p>	<p>Voici les exigences que les utilisateurs indiquent comme n'étant pas encore totalement satisfaites ou prenant de l'importance :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ la mise en place de plateformes qui ajoutent à leur fonctionnalité d'accès aux données la capacité à extraire des informations utiles de toutes les données disponibles et de déployer des applications/algorithmes créés ou acquis par les utilisateurs; de ressources de calcul, de capacités de stockage et de réseautage, et d'outils collaboratifs destinés aux communautés d'utilisateurs, afin de leur permettre de publier, transmettre et évoquer leurs résultats, informations, données et logiciels/codes sur la plateforme.

Composante de besoin	Observation
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ l'offre d'outils de visualisation des données sophistiqués pour permettre aux utilisateurs de mieux repérer et comprendre les données qu'ils peuvent utiliser et les résultats de leur analyse de ces données ▪ l'utilisation d'ontologies (c-à-d. mécanismes de spécification explicites servant à exprimer des concepts dans une langue lisible par un ordinateur) et de la sémantique (c-à-d. l'utilisation de langues mathématiques permettant de contrôler les relations entre les symboles et leur signification, ce qui permet de diffuser les données et de les réutiliser dans diverses applications, entreprises, et territoires communautaires) pour simplifier la fonctionnalité de recherche.

Tableau 7.1 (suite)

Composante de besoin	Observation
Futures exigences (suite)	<ul style="list-style-type: none">▪ Les archives historiques et plus récentes de données d'OT, de données météorologiques, de données de glace marine et des données d'utilisation des terres publiques, entre autres, soutiennent une vaste gamme d'activités de recherche, ainsi que la conception et de la mise en œuvre de nouvelles structures et de nouveaux établissements en Arctique▪ La croissance importante de l'utilisation d'informations géospatiales ainsi que les répercussions des changements climatiques mondiaux (p. ex. fonte de la glace marine, de la nappe glaciaire et du pergélisol) facilitent l'augmentation de la circulation marine et endommagent des structures et des établissements arctiques.▪ Les niveaux d'intégration de données provenant de multiples sources (p. ex. détecteurs satellites, détecteurs in situ, connaissances autochtones) deviennent de plus en plus sophistiqués.▪ La nécessité de mise à l'échelle des informations en comblant les lacunes existantes entre les mesures discrètes de points in situ à l'échelle locale et les données satellites couvrant de vastes régions afin d'arriver à un juste milieu où des ensembles de données liés aux bassins versants deviennent nécessaires, et dont l'échelle est agrandie au niveau local et réduite pour la vaste zone de couverture satellitaire▪ La véracité des produits de données est améliorée grâce à la fourniture de descriptions détaillées et faciles à comprendre des méthodes appliquées pour générer des produits de plus grand ordre (p. ex. extraction de données correspondant à l'épaisseur de la glace marine) et de leurs limites.▪ On assistera à une croissance de la demande de services de données intégrées professionnels à valeur ajoutée, qui évaluent toutes les différents produits et sources de données, e de services d'information qui intègrent les meilleures données et les fournissent aux utilisateurs.

7.2 RECOMMANDATIONS

Le présent rapport démontre que les besoins des utilisateurs en matière de données et d'infrastructure permettant leur découverte, leur accessibilité et leur utilisation dans la région arctique sont divers et variés. En nous appuyant sur notre évaluation des observations de l'étude, nous vous proposons de suivre les étapes suivantes pour établir avec succès l'IDS internationale pour l'Arctique.

1. **Créer une infrastructure répondant à la demande croissante de services sur les plateformes.** Cela implique de ne pas se contenter d'un portail doté d'un service de découverte de données et d'une fonctionnalité d'accessibilité, et plutôt opter pour une plateforme qui offre également des ressources logicielles et de calcul en vue d'analyser les données massives et de générer des produits d'information à partir de l'infonuagique. Avec la quantité massive de données (notamment l'imagerie) désormais disponibles, les processus doivent être transmis et appliqués de la manière la plus ressemblante possible aux données actuelles.
2. **S'assurer que les plateformes de données sont interopérables.** Cela implique d'élargir le concept d'interopérabilité des données pour y inclure les notions de diffusion des codes et de

traitement d'algorithmes en chaîne dans l'ensemble des plateformes. La mise à disposition uniforme d'applications arbitraires sur des infrastructures fonduagiques ou des plateformes d'exploitation représente une avancée technologique majeure pour les données massives dans l'ensemble, notamment pour le traitement des données satellitaires d'observation de la Terre.

3. **Élargir la couverture des données accessibles par le biais de l'infrastructure pour y intégrer les données relatives aux sciences sociales.** Les communautés autochtones de l'Arctique ont particulièrement besoin de disposer de données et d'observations pouvant appuyer leurs prises de décisions dans le cadre des changements socio-environnementaux. L'initiative *Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic* est un exemple d'initiatives entreprises par les communautés autochtones pour répondre à ce besoin.
4. **S'assurer que les besoins des « généralistes » se voient accorder le plus d'attention dans le processus de conception de l'infrastructure.** Ces consommateurs de données arctiques (la vaste majorité des utilisateurs potentiels de l'IDS) sont généralement très peu formés à l'utilisation d'informations spatiales et ne disposent pas des connaissances et de l'expérience nécessaires pour se servir des géoportails et des IDS classiques à bon escient. Ils veulent avoir accès à des interfaces utilisateur et des outils très simples leur permettant de trouver et d'interpréter les données dont ils ont besoin.
5. **Améliorer les mécanismes de découverte des données, notamment les annotations, les termes employés et les données couplées, les approches fondées sur l'exploration ainsi que la disponibilité et la fiabilité des services.** Les systèmes d'annotation humains ou automatisés sont nécessaires pour signaler les données qui ont été utilisées à des fins particulières. Les catalogues devraient fournir leurs données de telle manière que les moteurs de recherche puissent recueillir pleinement le contenu du catalogue. Il faudrait étudier d'autres approches, telles que la récolte automatique des services de données, de façon plus approfondie. Il faudrait également mettre en œuvre des mécanismes de liens retours adéquats, qui indiquent aux fournisseurs de données l'utilisation de celles-ci.
6. **Tenir compte des besoins distincts des communautés autochtones dans l'établissement de la gouvernance et des politiques de l'infrastructure.** Un certain nombre d'études ont documenté les sensibilités relatives à l'échange et l'utilisation des données et des indicateurs pertinents pour les Autochtones et propres à leurs communautés. Des mesures sont en cours d'application pour favoriser l'autodétermination des communautés autochtones en matière de collecte, de vérification, d'analyse et de diffusion des données et des informations qui leur sont propres. La capacité des peuples autochtones doit être renforcée sur le long terme afin qu'ils puissent se charger de la production, de la collecte et de la gestion des données, ainsi que de leur application à la recherche et aux prises de décisions.
7. **Entretenir des relations de travail efficace avec des organismes de gestion de données arctiques établies et d'autres initiatives de données.** Pour réussir à s'imposer auprès des communautés d'utilisateurs et à s'assurer de leur intérêt envers une IDS internationale pour l'Arctique et de leur utilisation de cette dernière, les processus conception et la mise en œuvre doivent tirer profit du travail exhaustif qui a déjà été réalisé par ces communautés de données

arctiques (détaillé à l'annexe A5) et d'autres initiatives de données (p. ex., Research Data Alliance) pour faciliter l'accès aux données disponibles et leur utilisation.

8. **Soutenir l'amélioration des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, de propagation d'erreurs et d'articulation de la provenance.**
Les utilisateurs veulent avoir accès aux meilleures données disponibles et disposer des outils nécessaires pour évaluer leur pertinence. L'information sur la qualité des données et l'incertitude qui leur est associée constitue un élément critique des métadonnées.
9. **Offrir une fonctionnalité de gestion de l'aspect temporel des données afin de satisfaire la demande croissante d'analyse de l'évolution des caractéristiques au fil du temps.**
L'application d'une norme ouverte et interopérable appuyant les aspects temporels (p.ex. NetCDF, OGC WCS) permettra aux utilisateurs d'éviter d'avoir à réaliser des tâches de développement personnalisé concernant l'intégration de ces données. Les prétendus « cubes de données » forment une abstraction de données visant à évaluer les données agrégées en fonction de divers points de vue, notamment les analyses des séries chronologiques.
10. **Prôner la résolution des problèmes sémantiques ayant des répercussions sur l'échange de données spatiales et l'interopérabilité du service** Plus précisément, l'hétérogénéité sémantique pose encore plusieurs problèmes, notamment en ce qui a trait à la découverte des ensembles de données et des services à partir de mots-clés; aux structures de métadonnées rigides; à l'absence d'application de sémantique aux termes techniques; et à l'absence de capacités de correspondance pour des termes ou symboles équivalents ou connexes.
11. **S'assurer que les ressources nécessaires sont disponibles pour renforcer la capacité des fournisseurs de données à collecter des données dans un format compatible avec l'IDS.** Les membres des communautés autochtones ont besoin d'une formation, d'un équipement et d'une infrastructure appropriés, ainsi que d'autres soutiens, pour poursuivre leurs efforts de surveillance qui faciliteront la compatibilité des données. Les scientifiques partenaires, les organismes de financement et les fonctionnaires doivent également acquérir de nouvelles compétences, capacités et connaissances.

8.0 RÉFÉRENCES

- Bishr Y. 1998. Overcoming the semantic and other barriers to GIS interoperability. *International Journal of Geographical Information Science* 299-314. Consulté le 3 mars 2018.
<https://doi.org/10.1080/136588198241806>.
- Bureau de cartographie norvégien. 2017. Update Arctic Hydrography Norway. Consulté le 28 mars 2018.
https://www.iho.int/mtg_docs/rhc/ARHC/ARHC7/ARHC7_B4_NO_National%20Report%20Norway.pdf
- Commission européenne. 2014. *Study on Arctic Lay and Traditional Knowledge.pdf*. Octobre.
- Commission européenne. 2018a. *Infrastructure for Spatial Information in Europe, About INSPIRE*. 6 mars. Consulté le 6 mars 2018. <http://inspire.ec.europa.eu/about-inspire/563>.
- Commission européenne. 2018b. *Infrastructure for Spatial Information in Europe, Data Specifications*. 6 mars. Consulté le 6 mars 2018.
<https://inspire.ec.europa.eu/Technical-Guidelines/Data-Specifications/2892>.
- Communauté de données polaires. 2016. Response to the Open Geospatial Consortium Request for Information (RFI) on Arctic Spatial Data.
- Consortium géospatial ouvert. 2016. OGC Arctic Spatial Data Pilot – Phase 1 Report: Spatial Data Sharing for the Arctic. Consulté le 2 mars 2018. <http://www.opengeospatial.org/pub/ArcticSDP/r1/er.html>.
- Consortium géospatial ouvert. 2017a. OGC Arctic Spatial Data Pilot: Phase 2 Report. Consulté le 3 mars 2018. http://www.opengeospatial.org/pub/ArcticSDP/r2/er.html#_summary.
- Consortium géospatial ouvert. 2017b. OGC Activities Affecting HSSC. Consulté le 28 mars 2018.
https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/HSSC/HSSC9/HSSC9-07.8A_Rev1_OGC_Activities.pdf
- EU-PolarNet. 2017. EU-PolarNet D3.3 Survey of existing use of space assets by European polar operators. Consulté le 2 mars 2018.
http://www.eu-polarnet.eu/fileadmin/user_upload/www.eu-polarnet.eu/Members_documents/Deliverables/WP3/D3_3_Survey_of_existing_use_of_space_assets.pdf
- Fujitsu Consulting. 2012a. Environmental Scan Report – Strategic Roadmap for Canada’s Arctic Spatial Data Infrastructure with Marine Cadastre.
- Fujitsu Consulting. 2012b. Validation and Gap Analysis – Strategic Roadmap for Canada’s Arctic Spatial Data Infrastructure with Marine Cadastre.
- Fujitsu Consulting. 2012c. Phase 3: Strategic Framework and Roadmap.
- Hatfield Consultants. 2018. Canadian Geospatial Data Infrastructure and Spatial Data Infrastructure User Needs Assessment: Part 2 – Indigenous Communities and Spatial Data.
<https://www.rncan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/8905>
- IDS pour l’Arctique. 2017. Interim Data Requirements for Arctic SDI.
- Inuit Tapiriit Kanatami. 2018. National Inuit Strategy on Research. Consulté le 28 mars 2018.
<https://itk.ca/wp-content/uploads/2018/03/National-Inuit-Strategy-on-Research.pdf>

- Johnson N, Alessa L, Behe C, Danielsen F, Gearheard S, Gofman-Wallingford V, Kliskey A, et coll. 2015. The Contributions of Community-Based Monitoring and Traditional Knowledge to Arctic Observing Networks: Reflections on the State of the Field. *Arctic Vlo*. 68, Suppl. 1: 28-40. Consulté le 13 mars 2018. <http://arctic.journalhosting.ucalgary.ca/arctic/index.php/arctic/article/view/4447/4654>.
- Johnson N, Behe C, Danielsen F, Krümmel EM, Nickels S, Pulsifer PL. 2016. Community-Based Monitoring and Indigenous Knowledge in a Changing Arctic: A Review for the Sustaining Arctic Observing Networks. Ottawa, Ontario : Conseil circumpolaire inuit. Consulté le 12 mars 2018. <http://www.inuitcircumpolar.com/community-based-monitoring.html> .
- Organisation hydrographique internationale. 2010. Livre blanc : The Hydrographic and Oceanographic Dimension to Marine Spatial Data Infrastructure Development: “Developing the capability”. Consulté le 6 mars 2018 https://www.iho.int/iho_pubs/IHO_Download.htm#C-17.
- Organisation hydrographique internationale. 2017. Livre blanc : Realising the benefits of Spatial Data Infrastructures in the Hydrographic Community. Consulté le 6 mars 2018. https://www.iho.int/mtg_docs/com_wg/MSDIWG/MSDIWG_Misc/MSDIWG-BOK.html.
- Polar View. 2016a. Polaris User Needs and High Level Requirements for Next Generation Observing Systems for the Polar Regions: Environmental Information Requirements Report.
- Polar View. 2016b. Polaris User Needs and High Level Requirements for Next Generation Observing Systems for the Polar Regions: Summary Report. Consulté le 21 février 2018. https://www.arcticobserving.org/images/pdf/Board_meetings/2016_Fairbanks/14_Final-Summary-Report_2016-04-22.pdf .
- Polar View. 2018. Polar Thematic Exploitation Platform Technical Note – Community Survey.
- Pouplier P. 2015. Summary – Arctic Council Joint Meeting – Outbreak Sessions on Geodata (septembre 2015).
- Pundsack J et coll. 2013. Report on Workshop on Cyberinfrastructure for Polar Sciences. St. Paul: University of Minnesota Polar Geospatial Center, 17. Consulté le 23 février 2018. www.sdsc.edu/~helly/Papers/NSF_2013_CyberPolar_Workshop_Report.pdf.
- Ressources naturelles Canada. 2016. Manuel de l'Infrastructure de données spatiales (IDS) pour l'Arctique. Consulté le 3 mars 2018. http://publications.gc.ca/collections/collection_2017/rncan-nrcan/M104-12-2017-fra.pdf.
- Société Makivik. 2008a. Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, résumé. Consulté le 28 mars 2018. http://ftp.maps.canada.ca/pub/nrcan_nrcan/publications/ess_sst/306/306185/gid_306185.pdf
- Société Makivik. 2008b. Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données, Volume 2 : rapport d'identification et d'analyse des données. Consulté le 20 février 2018. <https://geoscan.nrcan.gc.ca/starweb/geoscan/servlet.starweb?path=geoscan/download.web&search1=R=306198> .

ANNEXES

Annexe A1

Examen de la documentation sur les besoins des utilisateurs

A1.0 EXAMEN DE LA DOCUMENTATION SUR LES BESOINS DES UTILISATEURS

A1.1 SOURCES DES BESOINS DES UTILISATEURS APPARTENANT À DES COMMUNAUTÉS AUTOCHTONES

A1.1.1 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en données géospatiales, identification et analyse des données – Sommaire

L'objectif de cette étude était de mieux comprendre les besoins en matière de données géospatiales chez les groupes autochtones du Canada ainsi que les problèmes liés à l'utilisation de ces données (Société Makivik, 2008). Les objectifs étaient les suivants :

- déterminer les principaux ensembles de données géospatiales nécessaires à la gestion des ressources et des terres par les communautés autochtones;
- déterminer les détenteurs de données les plus près de la source faisant autorité au sujet des principaux ensembles de données géospatiales désignés comme nécessaires à la gestion des ressources et des terres.

Les niveaux de priorité et les utilisations attribuées aux données ont été définis au moyen de l'étude (voir section A1.1.2). Le tableau A1.1 indique le niveau de priorité des données établi par les communautés consultées dans le cadre de l'étude.

Tableau A1.1 Niveau de priorité des ensembles de données

Classe	Sous-classe	NIVEAU DE PRIORITÉ	Nbre de groupes désignés comme hautement prioritaires
Patrimoine naturel	Faune	ÉLEVÉE	100 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Mines	ÉLEVÉE	90 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Territoires autochtones	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Foresterie	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Utilisation et gestion des terres	ÉLEVÉE	80 %

Questions d'ordre administratif et de développement	Tourisme et loisirs	ÉLEVÉE	80 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Conservation/Zones protégées	ÉLEVÉE	70 %
Patrimoine culturel	Usages et aires de récolte	ÉLEVÉE	70 %
Patrimoine naturel	Écologie	ÉLEVÉE	70 %
Questions d'ordre administratif et de développement	Pêche	MOYENNE	60 %
Environnement biophysique	Hydrologie	MOYENNE	50 %
Patrimoine culturel	Déplacements et routes de commerce	MOYENNE	50 %
Environnement biophysique	Géologie	MOYENNE	40 %
Patrimoine culturel	Archéologie	MOYENNE	40 %
Patrimoine culturel	Sites cérémoniels et sacrés	MOYENNE	40 %

Au-delà de la détermination du mode d'utilisation des données géospatiales, d'autres thèmes sont devenus prioritaires pour les praticiens communautaires, notamment :

- les problèmes d'accès aux données;
- l'utilisation réduite de la cartographie Web à ce jour;
- les problèmes associés à l'emplacement et au téléchargement des données géospatiales;
- l'absence de normes relatives aux données et les problématiques de format;
- les problèmes d'accès à l'imagerie satellite;
- les problèmes d'établissement et de tenue à jour de répertoires de données culturelles;
- les difficultés d'établissement et de maintien de la capacité géomatique;
- les préoccupations liées à la confidentialité des données et aux protocoles connexes;
- la compréhension de l'aménagement des territoires dans le contexte de problématiques plus larges;
- la nécessité de poursuivre le dialogue.

Voici les résultats de l'étude sur la gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones qui revêtent de l'intérêt dans le cadre de la présente étude :

- Détenteurs ou fournisseurs de données : 95 % des données-cadres provenaient de sources gouvernementales et 46 % des données thématiques ont été fournies par des groupes autochtones
- Fréquence des mises à jour (caractère d'actualité des données) : la plupart des ensembles de données utilisés ou requis nécessitent des mises à jour annuelles ou à quelques années d'intervalle
- Formats des données : le format Shapefile a été utilisé le plus souvent pour les données thématiques (82,7 %) et les données-cadres (79,3 %); les services Web ne représentaient que 2,9 % des données thématiques et 0,5 % des données cadres
- Accès aux données : l'accès par l'entremise de services Web (p. ex., WMS, WFS) ne représentait que 3,5 % de l'utilisation totale des données
- Confidentialité des données : 54,5 % des données thématiques étaient considérées comme peu sécurisées comparativement à 96,7 % des données-cadres; les données appartenant à la communauté (données sur le savoir traditionnel ainsi que sur l'utilisation et l'occupation du territoire) représentaient 18 % de toutes les données thématiques et étaient associées à une cote de sécurité élevée
- Ensembles de données pour lesquels le coût constitue un facteur lors de l'acquisition : 87,8 % des données thématiques étaient disponibles sans frais comparativement à 48,6 % des données-cadres
- Métadonnées : disponibles pour 94,4 % des données-cadres, mais seulement 12 % des données thématiques
- Données géospatiales manquantes et obstacles à l'accès et à l'utilisation : 78 % des participants ont indiqué que certaines données n'étaient pas disponibles ou accessibles pour leur processus de planification; le principal obstacle pour les données-cadres était le coût (81 %), tandis que celui pour les données thématiques était la sécurité (77 %)

A1.1.2 Gestion des terres et des ressources par les communautés autochtones : Évaluation des besoins en matière de données géospatiales, identification et analyse des données – Volume 2 : Identification et analyse des données

Le volume 2 documente et synthétise les données géospatiales utilisées dans dix projets d'aménagement des territoires autochtones. Bien que bon nombre de ces projets soient situés au sud du 60^e parallèle nord, plusieurs d'entre eux avaient lieu dans le Nord canadien (p. ex., la résolution de conflits spécifiques à l'utilisation des terres dans le Deh Cho et les activités de planification pour la mise en œuvre des revendications territoriales – Commissions d'Aménagement du Nunavut et communauté Sahtu). Par conséquent, ce rapport revêt un intérêt pour la présente étude.

L'équipe du projet a analysé l'ensemble de cartes associé à chaque plan afin de dresser la liste des données utilisées pour chacune d'entre elles. Ces travaux ont donné lieu à une liste préliminaire de données utilisées pour chaque plan, lesquelles ont été synthétisées dans une feuille de calcul Excel. Le Tableau 2 présente un résumé des renseignements saisis pour chaque couche de données dans la feuille

de calcul de synthèse et le Tableau 3 liste les catégories, classes et sous-classes de données nécessaires pour répondre aux besoins de gestion des ressources et des terres des communautés autochtones⁸.

Tableau A1.2 Liste des paramètres enregistrés pour chaque couche de données géospatiales

Champ	Description
Groupe	Groupe autochtone sélectionné
Nom de l'ensemble de données	Nom utilisé pour désigner l'ensemble de données
Format	Format de l'ensemble de données (p. ex., Shapefile)
Résolution/échelle	Échelle de l'ensemble de données (p. ex., nationale, provinciale ou territoriale, régionale et locale)
Catégorie	Catégorie de données (p. ex., données thématiques ou données-cadres)
Classe	Principales classes des données identifiées (biophysique, administration/développement, patrimoine naturel et culturel)
Sous-classe	Autres sous-divisions de classes, offrant ainsi une plus grande précision sur la classification des données identifiées
État de mise à jour	État des données et des mises à jour (date de mise à jour)

⁸ Vous trouverez une description exhaustive des ensembles de données-cadres et thématiques prioritaires ainsi qu'une liste des renseignements connexes (description, nombre de dossiers, résolution, fournisseurs de données et exemples d'ensembles de données) aux annexes B et C du rapport de la Société Makivik, respectivement.

Tableau A1.2 (suite)

Champ	Description
Structure	Structure des données (données vectorielles ou matricielles)
Source	Source de l'ensemble de données faisant autorité
Métadonnées	Les données sont-elles accompagnées de métadonnées? (Oui/Non)
Sécurité	L'ensemble de données peut-il être partagé? (élevée, moyenne, faible)
Coût	Coût associé à l'obtention des données
Accès	Mécanisme d'accès aux données (téléchargement gratuit, services Web, etc.)
Obstacles à l'accès	Obstacles entravant l'accès aux données
Disponibilité des données	État de disponibilité des données
Caractère d'actualité des données	Période et date de publication des données
Remarques ou commentaires	Remarques ou commentaires à propos de l'ensemble de données

Tableau A1.3 Données nécessaires pour répondre aux besoins de gestion des ressources et des terres des communautés autochtones

Catégorie	Classe	Sous-classe	Ensemble de données
Données thématiques	Questions d'ordre administratif et de développement	Territoires autochtones	Limites des réserves autochtones; limites des territoires autochtones; limites fixées par les traités; limites des régions visées par un règlement
		Propriété des terres	Limites des terres privées; cadastre; droit de passage
		Aspects socioéconomiques	Données économiques; population/recensement; densité démographique
		Conservation/zones protégées	Conservation/zones protégées; parcs nationaux; projets de parc; parcs provinciaux; limites des parcs; zones protégées; zones de conservation
		Agriculture	Agriculture
		Pêches	Pêche, commerce
		Foresterie	Foresterie; zones de récolte admissibles; récolte de bois; projets de zone de récolte
		Utilisation/gestion des terres	Zones d'utilisation des terres; zones de gestion des terres; terrains à vocation commerciale; terrains à vocation institutionnelle; terrains à vocation résidentielle; secteurs désignés; répercussions humaines; sites d'enfouissement/décharges de déchets; zones de gestion spéciale
		Tourisme et loisirs	Tourisme; chasse commerciale; chasse (sport); équipement; zones récréatives; potentiel touristique; régions touristiques

Développement énergétique	Projets énergétiques; éolien; projets hydroélectriques
Mines	Exploitation minière; potentiel minier; concessions minières et des baux d'exploitation minière; prospection de charbon déjà en cours; anciens producteurs de charbon; prospection de charbon; démonstration de charbon
Pétrole et gaz	Pétrole et gaz; droits liés au pétrole et au gaz; projets d'oléoducs

Tableau A1. (suite)

Catégorie	Classe	Sous-classe	Ensemble de données
Données thématiques	Environnement biophysique	Météo et climat	Climatologie; précipitations; température; chute de neige
		Géologie	Géologie
		Couverture terrestre	Couverture terrestre; végétation; types de zones humides; zones humides; surface bâtie
		Hydrologie	Hydrologie; limites des bassins hydrologiques; unités de bassin hydrologique; bassins hydrologiques
		Zone côtière	Marées; courants; niveaux de l'eau
Données thématiques	Patrimoine naturel	Faune	Animaux; oiseaux; poissons
		Écologie	Habitat; biogéographie; paléoécologie
		Zones d'importance	Zones d'importance environnementale; zones perturbées
Données thématiques	Patrimoine culturel	Archéologie	Archéologie; découvertes archéologiques; densité archéologique
		Sites cérémoniels et sacrés	Lieux sacrés et de lieux de sépulture; étude de la valeur culturelle; sites historiques; lieux de naissance
		Usages et aires de récolte	Utilisation traditionnelle des terres; chasse traditionnelle; sites de pêche; plantes médicinales; limites des territoires de piégeage; territoires de piégeage; piégeage; utilisation traditionnelle (sites); secteurs fauniques sensibles; accès aux terres
		Zones d'occupation	Chalets; camps; postes de traite
		Toponymie culturelle	Noms traditionnels des lieux
		Déplacements et routes de commerce	Noms traditionnels des lieux; itinéraires de transport; itinéraires de voyage; voies de canotage; voie historique de canotage; migration humaine; sentiers de portage; portages; sentiers traditionnels
Données-cadres	Données-cadres	Hydrographie	Plans d'eau (lacs/mars); cours d'eau (rivières/ruisseaux)
		Altitude	Courbes de niveau; MNA; ombrage des versants
		Toponymie	Noms de lieux (toponymie)
		Bathymétrie	Bathymétrie
		Infrastructure	Infrastructure; services publics; réseau de services publics; approvisionnement en eau; réseaux électriques; réseaux de transmission; tours de transmission; pistes d'atterrissage; points de mouillage; ponts; lignes de communication
		Transports	Voies ferrées; navigation; autres
		Routes	Routes; routes praticables en toutes saisons; routes existantes; routes (publiques) non goudronnées; routes saisonnières; routes hivernales
		Télé-détection	Imagerie satellite; photographie aérienne; système Lidar
		Limites administratives	Limites des provinces; limites du pays; villes et communautés

Ensembles de données topographiques nationales	Données topographiques de base nationales; base de données
Ensembles de données topographiques provinciales	Système <i>Terrain Resource Information Management</i> (TRIM) de la Colombie-Britannique

A1.1.3 Surveillance communautaire et connaissances autochtones dans un Arctique en évolution : étude des réseaux d'observation durables de l'Arctique (2016)

Cette étude vise à répondre au besoin d'amélioration de l'information au sujet de la surveillance communautaire (SC) en Arctique (Johnson, et coll., 2016). Elle s'est appuyée sur des informations tirées de programmes et d'initiatives actuels ou passés de la région circumpolaire portant sur la SC ou les connaissances autochtones (CA), qui avaient été compilées dans l'outil en ligne [Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic](#) (en anglais seulement). Cet outil [a pour objectif de dresser l'inventaire des initiatives qui contribueront à la création du réseau et à l'identification des pratiques exemplaires et des défis sur le terrain](#). L'atlas et l'étude s'inscrivent dans le cadre d'une initiative plus large visant à intégrer la surveillance communautaire et le savoir autochtone au vaste « réseau de réseaux » d'observation de l'Arctique qui compose le « Sustaining Arctic Observing Networks (SAON) ».

De nombreux programmes décrits dans l'atlas ont été lancés en raison d'un besoin apparent en matière de données et d'observations pouvant aider à la prise de décision dans le contexte des changements socio-environnementaux. Les programmes de l'atlas ont été conçus afin de surveiller certains enjeux importants, notamment :

- L'incidence du développement et de l'industrie extractive : la surveillance communautaire peut offrir aux communautés un moyen de faire le suivi de l'incidence du développement et peut guider la prise de décision en matière d'utilisation des terres afin de minimiser les impacts sur les écosystèmes fragiles, la santé humaine et la subsistance.
- Les espèces et la biodiversité : de nombreux programmes emploient des méthodes de surveillance communautaire et de savoir autochtone en vue d'observer des espèces particulières, dont certaines espèces importantes à la subsistance comme le phoque, le saumon, la baleine boréale, le morse, l'orignal et le caribou, ainsi que des prédateurs, notamment le grizzli et l'ours polaire.
- Les contaminants : Les programmes de surveillance communautaire qui s'intéressent aux effets des contaminants sur la santé humaine ont retenu les services de membres de la communauté pour prélever des échantillons qui sont ensuite envoyés en laboratoire à des fins d'analyse.

Voici les types d'information que ces communautés collectent dans leurs programmes de SC :

- Animaux terrestres
- Poissons/mammifères marins

- Oiseaux
- Plantes, flore
- Santé humaine
- Sécurité alimentaire
- Lacs/rivières/cours d'eau
- Glaciers et/ou neige
- Glace marine
- Météo
- Qualité de l'air
- Pergélisol et problèmes terrestres
- Extraction, industrialisation et exploitation des ressources
- Tourisme
- Utilisation des terres/de la mer
- Problèmes sociaux, culturels ou économiques (désignés sous « autre »)
- Gouvernance et droits

A1.1.4 Étude sur les savoirs empirique et traditionnel de l'Arctique

Cette étude vise à cerner et collecter les renseignements de base liés aux programmes de surveillance communautaire et d'observation de l'Arctique européen (Commission européenne, 2014). L'étude s'inscrivait dans le cadre de l'initiative *Atlas of Community-Based Monitoring in a Changing Arctic* (Atlas de surveillance communautaire dans un Arctique en évolution). L'étude a utilisé la définition suivante des savoirs empirique et traditionnel : « ensemble cumulatif de connaissances, de pratiques et de croyances évoluant selon des processus adaptatifs sur les relations des êtres vivants (dont les humains) entre eux et avec leur environnement qui sont léguées de génération en génération grâce à la transmission culturelle ». Au total, 72 programmes de surveillance et d'observation communautaires ont été recensés au moyen de questionnaires, d'ateliers et d'une analyse documentaire.

Conformément à l'analyse des programmes de surveillance communautaire, les savoirs empirique et traditionnel (SET) ont été regroupés en 5 catégories principales :

- Répercussions et atténuation des changements climatiques et adaptation à ceux-ci – Les SET contribuent à : l'établissement des bases de référence guidant les efforts scientifiques; la combinaison des données spatiales et ethnographiques pour documenter et comprendre les changements; la détermination des stratégies d'adaptation élaborées par les communautés locales

pour mesurer le degré de résilience; la collecte de données probantes sur les changements liés aux interactions entre l'être humain et l'environnement au cours du dernier siècle; l'élaboration de programmes de surveillance pour lesquels des locaux tiennent un rôle d'observateur; l'alimentation des réseaux scientifiques et des communautés de praticiens en matière de changement climatique à l'échelle mondiale.

- Sécurité alimentaire – Les SET contribuent à : leur combinaison à la recherche scientifique afin de garantir la disponibilité des aliments; l'optimisation des réseaux sociaux (p. ex., réseaux de partage d'aliments de subsistance, chasse coopérative, etc.); la surveillance des changements de comportements axés sur la subsistance et de leurs répercussions sur les réseaux communautaires de distribution alimentaire; la détermination des facteurs ayant une incidence sur des ressources alimentaires particulières (p. ex., les poissons d'eau douce).
- Gouvernance et droits liés aux ressources – Les SET contribuent à : l'amélioration du dialogue entre les principaux acteurs de l'Arctique et des processus décisionnels et à l'intensification de leur mobilisation; l'établissement de consensus et la mise en œuvre de mesures; à l'éclairage des politiques publiques et des mesures d'atténuation; la conception de systèmes de gestion adaptables pour les ressources naturelles; la conduite de collaborations symétriques entre les communautés et les scientifiques; la détermination des besoins locaux ou propres à une communauté ainsi que les conditions qui exigent l'attention des autorités.
- Identité culturelle – Les SET contribuent à : la surveillance de la sensibilité des activités traditionnelles aux perturbations potentielles attribuables aux conditions changeantes; la promotion du développement commercial durable dans les secteurs culturels; la quantification des valeurs traditionnelles (p. ex., les relations respectueuses et réciproques); la promotion du transfert de connaissances grâce au renforcement des capacités et à la formation; la promotion des SET auprès des publics cibles (p. ex., les décideurs, les scientifiques et le grand public).
- Protection de la biodiversité et des habitats – Les SET contribuent à : la localisation et au suivi de l'utilisation des habitats des espèces en péril; à l'optimisation des compétences locales (p. ex., le marquage par des chasseurs autochtones); la description de sujets de référence (p. ex., la situation de la glace et de la glace marine) dans les régions habitées les plus au nord; l'amélioration de la participation publique aux programmes de protection de la faune; au couplage des problèmes mondiaux et locaux et à la promotion d'alliances larges.

A1.1.5 Stratégie nationale inuite de recherche

La Stratégie nationale inuite de recherche (SNIR) a pour objectif de relever les défis associés à la recherche grâce à des actions coordonnées qui permettraient d'accroître les retombées, l'efficacité et l'utilité de la recherche pour les Inuits des régions d'Inuit Nunangat (Inuit Tapiriit Kanatami, 2018). La stratégie a été élaborée par Inuit Tapiriit Kanatami (ITK), l'organisme national de représentation des Inuits au Canada, dont la majorité vit dans les régions d'Inuit Nunangat, plus précisément dans la région désignée des Inuvialuit (Territoires du Nord-Ouest), au Nunavut, au Nunavik (Nord-du-Québec) et au Nunatsiavut (nord du Labrador). Les objectifs et les mesures qu'ITK s'est engagé à atteindre et à mettre en œuvre en partenariat avec d'autres organismes qui représentent les Inuits, les gouvernements et les établissements

de recherche relèvent de cinq domaines prioritaires : (1) favoriser une bonne gouvernance de la recherche; (2) renforcer l'éthique de recherche; (3) faire correspondre le financement aux priorités de recherche inuites; (4) garantir aux Inuits l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données et des renseignements; (5) renforcer la capacité de recherche du territoire Inuit Nunangat.

Le domaine prioritaire n° 4 présente un intérêt particulier pour cette étude des besoins des utilisateurs. L'agrégation de données spécifiques aux Inuits à celles d'autres peuples autochtones constitue un défi persistant dans ce domaine, ce qui rend toute information pertinente impossible à discerner ou à utiliser. Les objectifs de la SNIR pour ce domaine prioritaire sont les suivants :

- Favoriser l'autodétermination des Inuits en matière de collecte, de vérification, d'analyse et de diffusion de données et de renseignements qui leur sont propres;
- Investir dans les technologies et les infrastructures de données et de renseignements administrées par les Inuits;
- Assurer la propriété des données inuites par des entités nommées par les Inuits;
- Utiliser l'inuktitut (la langue inuite) dans les plateformes de données et les systèmes de gestion de l'information.

Pour atteindre ces objectifs, ITK envisage les mesures suivantes :

- Militer pour une production et un échange constants d'indicateurs et de données pertinents pour les Inuits et propres à leurs communautés, notamment l'étude sur la santé des Inuits;
- Investir dans la technologie communautaire pertinente sur le plan culturel afin de faciliter l'accès aux données et aux informations, ainsi que leur gestion;
- Établir des lignes directrices propres aux Inuits sur l'accessibilité, la propriété et le contrôle des données;
- Créer des répertoires de données numériques de l'Inuit Nunangat intégrant le savoir inuit dans le respect des formes distinctes et des normes inuites qui gouvernent leur utilisation et leur échange, et investir dans ces répertoires.

A1.1.6 Secrétariat des peuples autochtones

Le Secrétariat des peuples autochtones (SPA) est une entité du Secrétariat du Conseil de l'Arctique qui dispose de son propre conseil, budget et plan de travail. Le SPA remplit les fonctions suivantes (Secrétariat des peuples autochtones, 2018) :

- Faciliter la participation des organisations de peuples autochtones aux travaux du Conseil de l'Arctique et appuyer les six participants permanents au Secrétariat et leur fournir du soutien, principalement dans le cadre de leurs activités pour le Conseil de l'Arctique;
- Renforcer la capacité des participants permanents à poursuivre les objectifs du Conseil de l'Arctique;

- Faciliter le dialogue et les communications entre les participants permanents et les autres membres du Conseil de l'Arctique et des organismes connexes;
- Appuyer les participants permanents dans la mise en œuvre de mesures visant à maintenir et à promouvoir le développement durable des cultures des peuples autochtones dans l'Arctique;
- Recueillir et diffuser des renseignements sur les différentes formes de connaissances et dresser la liste des diverses sources de ces savoirs;
- Contribuer à sensibiliser le public aux problèmes du Conseil de l'Arctique par l'entremise d'un site Web, de bulletins électroniques et d'autres publications.

Le SPA a lancé une série de cartes de récits mettant l'accent sur les peuples autochtones, l'environnement et les politiques de l'Arctique. Dans le cadre d'un examen et d'une analyse de la série de cartes, les besoins suivants ont été recensés chez les utilisateurs (Secrétariat des peuples autochtones, 2017) :

- Renseignements de meilleure qualité sur la glace marine afin d'éviter que la glace mince cède sous le poids des chasseurs;
- Renseignements sur le transport du dioxyde de soufre et de l'oxyde d'azote, agents responsables des pluies acides, afin de contribuer à réduire la menace qui pèse sur les populations de poissons et les autres produits alimentaires qui composent l'alimentation des peuples autochtones;
- Renseignements sur le transport des polluants organiques persistants qui s'accumulent dans les tissus adipeux de mammifères marins tels que les phoques, les morses et les ours polaires, lesquels sont d'importantes sources de nourriture pour les peuples autochtones, afin de réduire les effets sur la santé, notamment sur le système de reproduction et le développement de l'enfant;
- Utilisation systématique des connaissances autochtones et locales pour influencer sur la nature des communications, l'élaboration de cadres pour les analyses scientifiques et les décisions stratégiques prises par le Conseil de l'Arctique et ses groupes de travail;
- Renseignements de meilleure qualité à propos de l'impact du changement climatique dans l'Arctique sur la région et ses habitants afin de garantir que les mesures appropriées sont prises pour ralentir le changement climatique et mettre en œuvre des mesures d'adaptation efficaces;
- Nécessité de renforcer les capacités des peuples autochtones pour leur permettre de participer pleinement aux travaux du Conseil de l'Arctique, par exemple, avec le fonds Àlgu (à noter que ce point n'est pas directement lié aux besoins en matière de données et de renseignements).

A1.2 SOURCES À PARTIR DESQUELLES LES BESOINS D'AUTRES UTILISATEURS ONT ÉTÉ RECENSÉS

A1.2.1 Feuille de route stratégique pour l'infrastructure de données spatiales et de cadastres marins de l'Arctique canadien

Ce projet a guidé l'élaboration d'une feuille de route stratégique pour l'infrastructure de données spatiales (IDS) de l'Arctique canadien, laquelle comprend une composante de cadastres marins. Cette feuille de route stratégique visait à faciliter la détermination des priorités, des besoins, des lacunes et des mesures requises pour améliorer l'infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG) afin de répondre aux besoins des intervenants de l'Arctique. Voici les objectifs du projet (Fujitsu Consulting, 2012a) :

- Faire un compte rendu détaillé des initiatives qui soutiennent les priorités du gouvernement du Canada et qui pourraient tirer profit de l'IDS pour l'Arctique canadien afin de favoriser la compréhension et d'orienter l'analyse, la planification stratégique et l'établissement d'un plan d'action pour la mise au point d'une telle infrastructure comprenant une composante de cadastres marins.
- Émettre une directive de base quant à l'état et à la qualité des données géospatiales requises pour soutenir les initiatives dans l'Arctique et déterminer les lacunes.
- Fournir des recommandations générales à propos des éléments clés de la stratégie et de la feuille de route nécessaires à l'élaboration d'une IDS pour l'Arctique canadien comprenant une composante de cadastres marins.
- Formuler des recommandations précises quant aux possibilités de projets pilotes afin de faire avancer la mise au point de l'IDS pour l'Arctique canadien comprenant une composante de cadastres marins et de justifier l'élargissement des investissements et des stratégies de développement en matière d'ICDG.

Les résultats de la recherche et de l'analyse des besoins des utilisateurs pour ce projet sont présentés dans deux rapports. Le rapport d'analyse environnementale (*Environmental Scan Report*; Fujitsu Consulting, 2012a) présente les résultats de l'analyse de documents pertinents sur l'environnement, tels que les politiques, les plans et les priorités stratégiques, les cadres législatifs, les démonstrations technologiques et autres initiatives fédérales, territoriales, non gouvernementales, communautaires et internationales pertinentes. Le rapport de validation et d'analyse des écarts (*Validation and Gap Analysis Report*; Fujitsu Consulting, 2012b) présente les résultats de la deuxième phase du projet, laquelle a permis à l'équipe de projet de valider les résultats de l'analyse environnementale au moyen de consultations avec des parties prenantes (voir annexe A2), de déterminer la disponibilité des données géospatiales en fonction des exigences et de réaliser une analyse des écarts entre les renseignements existants et requis.

Le premier rapport comprend une série de tableaux recensant environ 75 activités clés (au profit de l'IDS), ainsi que les initiatives contribuant à chacune d'elles et les besoins en matière de données terrestres et marines associés à chaque activité. Selon la prévalence des besoins en matière de données mentionnés

(ou sous-entendus) dans les documents examinés, les dix principaux besoins par ordre de priorité ont été établis comme suit :

Domaine terrestre :

1. Données-cadres
2. Données cadastrales (droits)
3. Données sur les ressources naturelles (pétrole, minéraux, ressources forestières et halieutiques)
4. Données sur les limites des territoires (frontières nationales, y compris les régions extracôtières, frontières provinciales, territoriales et municipales)
5. Données hydrographiques
6. Données d'observation de la Terre
7. Données sur les aires protégées (parcs, réserves, zones de conservation, sites patrimoniaux, etc.)
8. Données sur la biodiversité (écosystème, habitat, flore et faune, etc.)
9. Données sur les limites administratives (zones de pêche, régions ministérielles, réserves autochtones, etc.)
10. Données sur les risques environnementaux (pollution, déchets, etc.)

Domaine marin :

11. Données hydrographiques
12. Données cadastrales (droits)
13. Données sur les ressources naturelles (pétrole, minéraux, ressources halieutiques)
14. Données sur les risques environnementaux (pollution, déchets, etc.)
15. Données d'observation de la Terre
16. Données-cadres
17. Données sur les limites des territoires de compétence (frontières nationales, y compris les régions extracôtières, frontières provinciales, territoriales et municipales)
18. Données sur la biodiversité (écosystème, habitat, flore et faune, etc.)
19. Données sur les aires protégées (parcs, réserves, zones de conservation, sites patrimoniaux, etc.)
20. Données sur les limites administratives (zones de pêche, régions ministérielles, réserves autochtones, etc.)

Les sections suivantes fournissent un résumé des exigences pour chaque type de données (Fujitsu Consulting, 2012a).

Données-cadres

Des données-cadres ou des données cartographiques de base sont requises comme toile de fond ou base pour l’affichage et l’analyse du large éventail de données thématiques pertinentes pour les acteurs des secteurs public et privé de l’Arctique (ce type de données est utilisé dans d’autres régions géographiques, voire presque partout dans le monde). Les besoins vont des données à très grande échelle pour la planification et la mise au point d’infrastructures majeures (étendue géographique relativement petite) aux données à petite échelle pour la production de rapports environnementaux (vaste étendue géographique). Contrairement aux régions plus peuplées du Canada où les réseaux routiers constituent la couche de données la plus populaire, l’imagerie satellite de haute qualité et corrigée géométriquement sera probablement plus utile pour la région arctique. L’importance relative de ces données est plus grande dans le domaine terrestre, mais certaines données-cadres (p. ex., réseau géodésique et noms géographiques) sont également nécessaires dans le domaine marin.

Données cadastrales

Parfois considérées comme une couche de données-cadres, les données cadastrales sont plutôt considérées au Canada comme étant un type de données distinct de grande valeur pour un large éventail d’utilisateurs. Dans l’Arctique canadien, les données cadastrales constituent une priorité pour de nombreuses activités, notamment l’exploration et l’exploitation de ressources (dans les domaines terrestre et marin), la mise au point d’infrastructures, la planification et l’installation des communautés et l’application de la réglementation environnementale (dans les domaines terrestre et marin). La définition des limites de propriété et la gestion des renseignements cadastraux sont particulièrement difficiles dans le milieu marin et les pressions en faveur de la création et de la gestion efficace d’un cadastre marin se feront sentir à mesure que les activités d’exploitation des ressources extracôtières s’intensifieront, alors que le changement climatique se poursuit dans l’Arctique.

Données sur les ressources naturelles

Le principal moteur économique de l’Arctique est l’exploitation des ressources naturelles, plus particulièrement le pétrole, le gaz et les minéraux, dans les domaines terrestre et marin. Les principaux utilisateurs des données géologiques, géophysiques, halieutiques et forestières sont les entités du secteur privé qui utilisent toutes les données auxquelles elles peuvent accéder, peu importe leur source (principalement le gouvernement), à des fins d’exploration, de planification et d’exploitation, mais qui produisent également des données qui leur appartiennent. Ces données revêtent également une importance capitale pour les organismes gouvernementaux responsables de la gestion et du contrôle de l’exploitation des ressources.

Données sur les limites des territoires de compétence

L’emplacement des limites des municipalités, des provinces, des territoires et du pays (y compris de la zone économique exclusive du Canada dans le domaine marin établie en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer [UNCLOS]) est important notamment pour l’exercice de la souveraineté, l’administration de la justice, l’octroi de droits sur les terres et les ressources et la fourniture d’un éventail de services publics. Dans le contexte arctique, de telles données sur les limites des territoires sont

particulièrement indispensables pour l'atteinte des objectifs de la politique de développement économique, mais elles occupent également une place importante dans les autres domaines thématiques prioritaires.

Données hydrographiques

Comme indiqué ci-dessus, le transport maritime dans l'Arctique devrait s'intensifier; par conséquent, des données hydrographiques de haute qualité sont essentielles pour la sécurité de la navigation maritime. De telles données dressent un portrait exhaustif du fond de l'océan permettant ainsi aux navigateurs d'éviter les obstacles et les dangers qui s'y trouvent. Elles sont également utiles pour d'autres activités telles que l'exploration pétrolière, gazière ou minière sous le plancher océanique. En outre, les données hydrographiques servent aux pêcheurs, puisque la classification des fonds marins et des courbes de niveau, par exemple, peut les aider à localiser les populations de poissons et à suivre la migration.

Données d'observation de la Terre

Comme il a été mentionné précédemment, l'imagerie optique de haute qualité provenant de satellites d'observation de la Terre (OT) est généralement incluse en tant que couche de données-cadres. Toutefois, en plus de fournir une base pour la superposition et l'analyse d'autres types de données, les images d'OT remplissent de nombreuses autres fonctions dans l'Arctique, en plus de présenter un potentiel énorme pour l'analyse en temps réel, laquelle revêt une importance non négligeable pour les activités dans l'Arctique et est difficilement réalisable à partir de données géospatiales vectorielles conventionnelles. Par exemple, l'imagerie radar est fréquemment utilisée comme principale donnée d'entrée pour la production de cartes des glaces ainsi que pour le repérage et le suivi des déversements d'hydrocarbures en milieu marin. En outre, l'OT est utilisé pour mieux comprendre et surveiller les systèmes de l'atmosphère, des océans, de la cryosphère et de la biosphère et leurs relations afin de prévoir et de mesurer les impacts du changement climatique. Parmi les autres applications environnementales et fonctionnelles de l'OT dans la région arctique, on retrouve notamment la détection de la pollution et la cartographie des milieux humides dans le domaine terrestre, le repérage des changements côtiers, ainsi que la fourniture de prévisions et de modèles météorologiques et climatiques justes.

Données sur les aires protégées

L'un des principaux objectifs de la protection de l'environnement dans l'Arctique est d'accroître la quantité et la diversité des aires protégées dans les domaines marin et terrestre, comme les parcs nationaux, les aires marines de conservation et les sites patrimoniaux. Les emplacements géographiques des aires protégées existantes et prévues sont essentiels aux organisations gouvernementales pour la création et la planification de nouvelles zones réservées et leur administration une fois celles-ci créées. Ces données revêtent également une importance vitale pour les acteurs commerciaux de l'Arctique qui doivent veiller à éviter ces zones lors de tout projet de développement industriel ou à se conformer aux conditions qui s'appliquent à ce type de projet dans ces zones.

Données sur la biodiversité

Un autre objectif important de la protection de l'environnement consiste à préserver la biodiversité dans les domaines terrestre et marin de l'Arctique. Par exemple, le Canada participe au Programme de surveillance de la biodiversité circumpolaire, une initiative du Conseil de l'Arctique, dont l'objectif est d'améliorer le délai de détection, de communication et d'intervention relativement aux importantes tendances et pressions qui

touchent la biodiversité de la région circumpolaire. De nouvelles initiatives permettent aux peuples autochtones et autres peuples de l'Arctique souhaitant communiquer leurs connaissances de l'environnement aux scientifiques et possédant la capacité inhérente de participer à la surveillance communautaire de jouer un rôle actif. La collecte, la préservation et le partage de données géoréférencées sur la biodiversité entre les différents groupes de l'Arctique canadien et entre les pays de l'Arctique sont essentiels à ces efforts.

Données sur les limites administratives

Au sein des limites physiques (ou politiques) des territoires se trouve un large éventail de zones et de régions importantes dans le contexte arctique, principalement dans le domaine terrestre. Bon nombre des ministères fédéraux, provinciaux et territoriaux qui jouent un rôle dans le Nord administrent leurs programmes par région. Par exemple, Affaires autochtones et du Nord Canada (AANC) continue d'administrer des programmes au sein d'un nombre limité de réserves autochtones dans le nord du Canada, d'où la nécessité de connaître l'emplacement des limites géographiques des réserves. Dans le domaine marin, le ministère des Pêches et des Océans (MPO) est tenu d'administrer la zone de pêche de l'Arctique en vertu du Décret sur les zones de pêche du Canada (zone 6), et des limites de zone de pêches ont également été définies dans la Convention de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Cependant, ce type de données devient rapidement un fardeau, les gestionnaires de données devant composer avec la complexité d'un grand nombre de zones délimitées, lesquelles possèdent chacune leurs propres règles, règlements, contraintes et propriétaires.

Données sur les risques environnementaux

Finalement, les données de localisation et de suivi des risques environnementaux revêtent une importance capitale pour les priorités thématiques en matière de sécurité et de protection de l'environnement. Dans le domaine marin, le MPO est responsable d'appliquer des règlements interdisant le rejet de polluants par les navires en vertu de la *Loi sur la marine marchande du Canada*. Le champ d'application de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques* est récemment passé de 100 à 200 milles marins de la ligne de base de la mer territoriale du Canada et la nouvelle réglementation sur le contrôle des eaux de ballast réduira le risque de déversement par des navires d'espèces aquatiques et d'agents pathogènes nuisibles dans les eaux canadiennes. La réglementation découlant de la Loi interdit le déversement de déchets dans les eaux arctiques ou dans tout lieu terrestre où de tels déchets peuvent pénétrer dans les eaux arctiques et exige la déclaration de ces déversements. En outre, le Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique du Conseil de l'Arctique a pour objectif de surveiller et d'évaluer l'état de la pollution dans les domaines terrestre et marin de la région arctique.

Le deuxième rapport indique que les entretiens avec les intervenants ont permis de confirmer la plupart des conclusions tirées de l'analyse environnementale. Les consultations ont révélé que les utilisateurs souhaiteraient avoir accès au plus vaste ensemble de données géospatiales possible et apporter des modifications mineures à l'ordre de priorité, comme il est indiqué dans le Tableau A1..

Tableau A1.4 Exigences en matière de données établies lors des consultations avec les parties prenantes

Types de données prioritaires	Autres types de données
<i>Analyse environnementale de l'EBU portant sur l'IDS pour l'Arctique</i>	A1-18 Hatfield

Données-cadres ou données de base	Risques environnementaux
Cartes hydrographiques et bathymétrie	Communautés
Imagerie satellite et aérienne à haute résolution	Parcelle cadastrale
Droits de superficie et tréfonciers	Projets d'exploitation de ressources naturelles
Couverture et mouvement des glaces	Propriétés de l'océan
Géosciences	Météo et climat
Aires protégées	Culture et savoir traditionnel
Biodiversité	Positionnement précis de repères avec appareils GPS
Limites des territoires, limites de souveraineté et limites administratives	Pipelines et lignes électriques
	Aides à la navigation
	Cartes aéronautiques
	Sols
	Santé
	Habitation
	Infrastructure
	Quais et autres installations côtières
	Débit et niveau de l'eau
	Trafic maritime

Un troisième rapport portant sur ce projet, intitulé *Phase 3: Strategic Framework and Roadmap* [Phase 3 : cadre et feuille de route stratégiques], a mis en lumière un certain nombre d'exigences pour orienter la mise en œuvre de l'IDS pour l'Arctique canadien (Fujitsu Consulting, 2012c) :

- les politiques et, éventuellement, les lois exigeant l'interopérabilité de tous les droits sur les ressources extracôtières ainsi que leur accessibilité par l'entremise d'un guichet unique;
- les politiques exigeant que toutes les données géospatiales soumises aux organismes fédéraux (p. ex., les travaux d'évaluation, les permis, les nouvelles constructions, etc.) soient dans un format numérique normalisé facilement partageable;
- Les politiques pour la définition de sources faisant autorité pour les données;
- Les politiques visant à établir la sensibilité des données quant aux aspects propres au Nord, comme la classification de données liées au savoir traditionnel;
- les politiques relatives au soutien linguistique (inuktitut, français, anglais);
- une mise en œuvre qui tient compte des normes de l'ICDG et d'INSPIRE (pour assurer l'interopérabilité de l'IDS pour l'Arctique circumpolaire et de celles utilisées par les pays de l'UE);
- un système de projection commun pour le Nord (p. ex., la projection conique conforme de Lambert) et un thésaurus dont la classification aborde les objets uniques au Nord.

A1.2.2 Polaris : besoins et exigences de haut niveau des utilisateurs concernant les systèmes d'observation de prochaine génération pour les régions polaires

L'étude Polaris a été motivée par l'intérêt grandissant accordé aux régions polaires et le besoin de fournir des renseignements intégrés pour soutenir la recherche et les opérations d'une vaste gamme de communautés d'utilisateurs, notamment les organisations scientifiques, industrielles, gouvernementales et non gouvernementales ainsi que les résidents de l'Arctique. Les résultats de l'étude avaient pour objectif de contribuer à la définition de nouveaux concepts de mission spatiale pour les régions polaires afin de répondre aux besoins changeants de données scientifiques et opérationnelles.

Les conclusions de l'étude reposaient sur quatre axes de recherche : une révision de la documentation, un examen des portails Web de données polaires, des consultations avec les parties prenantes et un atelier à l'intention des parties prenantes (*Polar View*, 2016a). L'équipe de l'étude a examiné environ 150 documents de référence et ressources Web sur les besoins des utilisateurs et les facteurs déterminant les exigences en matière d'information sur l'environnement dans les régions polaires. Des entretiens téléphoniques ont été réalisés avec des représentants de plus de 50 organismes présents dans les régions polaires (voir annexe A3). Les renseignements recueillis lors de la révision de la documentation et des consultations ont été consolidés avant de faire l'objet d'une discussion dans le cadre d'un atelier réunissant 20 représentants des organismes des régions polaires. À chaque étape du processus, le travail de l'équipe de projet a été examiné par un comité directeur composé de conseillers experts choisis pour refléter les intérêts de différentes communautés envers des renseignements sur les régions polaires.

Les exigences en matière d'information environnementale dans les régions polaires sont dictées par un large éventail d'impératifs scientifiques, opérationnels et sociétaux. Les chercheurs participent à une panoplie d'études sur les changements qui surviennent dans de nombreux domaines, dont le climat, les océans, l'atmosphère et les écosystèmes (voir le Tableau 3.2), lesquels entraînent d'importantes répercussions dans ces régions, et sous l'effet des relations complexes qui caractérisent le système terrestre, dans le monde entier. Les facteurs déterminants comprennent des politiques, des stratégies et des programmes scientifiques nationaux et internationaux qui contribuent à la compréhension des changements en cours dans les régions polaires et à la définition des réponses stratégiques. Le Tableau A1. présente quelques exemples des nombreuses activités scientifiques menées dans les régions polaires.

Tableau A1.5 Exemples d'activités scientifiques dans les régions polaires qui génèrent des exigences en matière d'information

Thème	Type d'activités (exemples)
Recherche sur les changements touchant l'atmosphère, le climat et les conditions météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche sur la manière dont les interactions entre l'atmosphère, l'océan et la glace contrôlent le rythme des changements climatiques ▪ Compréhension accrue de la façon dont la couche de glace sur les lacs a une incidence sur les bilans énergétique et hydrique afin d'améliorer la capacité de prévoir les conditions météorologiques dans le Nord ▪ Recherche sur la répartition de la banquise côtière en tant qu'indicateur sensible de la variabilité et du changement climatiques, en particulier en Antarctique
Recherche sur les changements touchant la surface des terres et l'utilisation des sols	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche sur les caractéristiques structurelles et fonctionnelles des systèmes d'utilisation des terres pour assurer une gestion durable des approvisionnements en nourriture, en eau et en énergie ▪ Recherche sur les répercussions des activités humaines sur les terres dans l'Arctique
Recherche sur les changements touchant l'état des océans et les zones côtières	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Étude du rôle de l'océan dans la stabilité des nappes glaciaires de l'Antarctique et du Groenland et de son apport à l'élévation du niveau de la mer ▪ Surveillance des phénomènes extrêmes tels que l'augmentation subite du niveau des mers côtières et les vagues océaniques pour une meilleure compréhension ▪ Étude de la fonte de la banquise côtière et du pergélisol, deux phénomènes à l'origine de l'accroissement de l'érosion des côtes, lequel se répercute sur les infrastructures côtières et les populations locales
Recherche sur les changements touchant les écosystèmes et les organismes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compréhension des répercussions associées à la diminution de l'épaisseur et de l'étendue de la glace marine sur les écosystèmes ▪ Recherche sur les effets du dégel du pergélisol sur les zones humides et la sécurité alimentaire ▪ Recherche sur la manière dont la réduction de la couche de glace sur les rivières et les lacs influe sur les communautés animales et végétales ainsi que sur les activités de subsistance
Recherche sur les changements touchant la glace marine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche sur la nature des changements dans la répartition de la glace marine et le bilan massique sous l'effet du changement et de la variabilité climatiques ▪ Amélioration de la compréhension des effets d'un régime de glace marine en évolution sur la stabilité et les communautés côtières ▪ Compréhension accrue de la façon dont une couverture de glace plus mince et plus faible réagit au vent et aux précipitations
Recherche sur les changements touchant la glace des rivières et des lacs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche sur l'influence de la glace des rivières et des lacs sur la circulation et la composition atmosphériques ▪ Compréhension des processus hydrologiques impliqués dans les débâcles de glace et les inondations
Recherche sur les changements touchant la neige	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compréhension du rôle de la couverture de neige dans les systèmes climatologiques, hydrologiques, écologiques et socio-économiques des régions polaires ▪ Détermination de la variabilité des régimes de neige et des tendances spatiales et temporelles

Recherche sur les changements touchant la nappe glaciaire et les glaciers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Détermination de la perte ou du gain de masse nette résultant des changements touchant la nappe glaciaire et les glaciers et de leur contribution à l'élévation du niveau de la mer ▪ Prévion des répercussions du recul des glaciers sur les réserves d'eau destinées à l'approvisionnement en eau potable, à l'irrigation, à l'hydroélectricité et aux utilisations industrielles
Recherche sur les changements touchant le pergélisol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherche sur l'incidence de la hausse des températures sur l'étendue et la profondeur du pergélisol ▪ Compréhension des répercussions de la perte de pergélisol sur les infrastructures, les écosystèmes, le climat et les personnes

Les activités dans les régions polaires ont lieu dans certaines des conditions les plus difficiles de la planète. Les personnes qui participent à ces activités, telles que les entreprises de navigation et de pêche, les exploitants d'installations pétrolières et gazières extracôtières, les organismes de recherche, les gardes-côtes et les communautés locales (comme illustré au Tableau 3.3), ont besoin d'un accès à de l'information fiable en temps quasi réel pour planifier et entreprendre leurs activités. Les facteurs qui déterminent les exigences en matière d'information comprennent un ensemble de règlements, de normes et de politiques (comme le nouveau Recueil sur la navigation polaire⁹) visant à sauvegarder la vie et à atténuer les répercussions négatives sur l'environnement. Le Tableau A1. présente quelques exemples du vaste éventail d'activités d'exploitation menées dans les régions polaires.

Tableau A1.6 Exemples d'activités d'exploitation dans les régions polaires qui génèrent des exigences en matière d'information

Thème	Type d'activités (exemples)
Étude d'impact environnemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soutenir le développement responsable d'importants projets d'infrastructure ou d'exploitation des ressources ▪ Évaluer et atténuer les risques associés aux activités de ce type de projets
Conception technique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Concevoir des bâtiments et de structures qui conviennent aux conditions changeantes du pergélisol ▪ Concevoir des plateformes de forage et de production en mer pour un déploiement sûr et efficace dans des eaux recouvertes de glace
Sécurité de la navigation et des activités	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Naviguer dans des eaux dangereuses recouvertes de glace ▪ Éviter les collisions avec des icebergs lors de l'exploitation de plateformes d'exploration et de production pétrolière et gazière en mer ▪ Naviguer vers la lisière de glaces marines et le long de celle-ci pour les activités de chasse et de pêche traditionnelles
Gestion du risque	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluer les risques d'affaissement autour des bâtiments, des pipelines et des structures dans les zones de pergélisol ▪ Évaluer et atténuer les risques d'inondation causés par la formation d'embâcles dans les rivières

⁹ En vue de réduire les risques associés à la navigation dans les eaux polaires, le Comité de la protection du milieu marin de l'Organisation maritime internationale a approuvé la première ébauche du « Recueil international de règles applicables aux navires exploités dans les eaux polaires » (connu sous le nom de Recueil sur la navigation polaire) le 21 janvier 2015. Il est entré en vigueur le 1^{er} janvier 2017.

Intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Établir une image commune de la situation opérationnelle à l'ensemble des forces d'intervention et le tenir à jour ▪ Assurer le déplacement rapide des intervenants et de leur équipement de leur base jusqu'aux sites d'urgence
Prévisions météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observer et modéliser les conditions météorologiques pour améliorer les prévisions à court terme afin de soutenir la planification des activités dans les régions polaires
Adaptation aux changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Établir de nouveaux règlements et de nouvelles normes, investir dans de nouvelles infrastructures et renforcer les capacités opérationnelles en réponse aux changements climatiques dans les régions polaires et à leurs répercussions dans les latitudes sud

A1.2.2.1 Exigences actuelles en matière d'information

Les besoins actuels en matière d'information couvrent un large éventail de paramètres environnementaux, avec plus de 250 paramètres différents suscitant l'intérêt des communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels travaillant dans les régions polaires. Une grande partie d'entre eux revêtent un intérêt commun pour la majorité des utilisateurs des deux communautés. Un résumé des exigences en matière de paramètres clés pour les principales catégories de renseignements est présenté ci-après.

Glace marine

Associés à l'utilisation la plus répandue parmi les communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels, les paramètres de glace marine ont été désignés dans environ 70 % des documents de référence, les cinq paramètres les plus importants étant les suivants : épaisseur de la glace marine, mouvement ou dérive de la glace marine, concentration de la glace marine, étendue de la glace marine et pression de la glace marine (crêtes de pression ou déformation).

Glace de rivière et de lac

Environ 55 % des documents de référence mentionnaient un besoin pour des paramètres de glace de rivière et de lac, les plus importants étant : l'étendue de la glace de rivière ou de lac, l'épaisseur de la glace de rivière ou de lac, la concentration de la glace de rivière ou de lac, les dates de la prise des glaces et de la débâcle pour les rivières et les lacs, puis l'épaisseur de la couche de neige sur la glace de rivière ou de lac.

Neige

Près de 55 % des documents de référence mentionnaient un besoin pour des paramètres relatifs à la neige, les plus importants étant la superficie ou l'étendue de la couverture neigeuse, l'équivalent en eau de la neige, l'épaisseur ou la profondeur de la neige, l'albédo de la neige et de la glace, puis l'état, la structure et la stratigraphie de la neige accumulée.

Atmosphère

Les paramètres atmosphériques ont été cités dans environ 55 % des documents de référence, les cinq principaux paramètres étant la composition chimique et les gaz à effet de serre, la température de l'air en surface, la quantité de précipitations, la direction et la vitesse du vent de surface et taux de précipitations.

Nappe glaciaire

Les paramètres de la nappe glaciaire ont été cités dans environ 40 % des documents de référence, les cinq principaux paramètres étant la marge glaciaire ou l'étendue de la nappe glaciaire, l'amplitude de la fusion à la base de la nappe glaciaire, le changement de masse de la nappe glaciaire, la vitesse ou le débit de la nappe glaciaire et l'accumulation de neige sur la nappe glaciaire.

Pergélisol

Les paramètres du pergélisol ont été cités dans environ 40 % des documents de référence, les cinq principaux paramètres étant l'étendue ou répartition du pergélisol, l'apparition du gélisol saisonnier, la profondeur de gel de la couche active du pergélisol et le soulèvement dû au gel ou l'affaissement dû au dégel selon les saisons et l'épaisseur du pergélisol.

Terre

Près de 40 % des documents de référence mentionnaient un besoin pour des paramètres relatifs à la terre, les plus importants étant l'utilisation de la terre ou la couverture et les changements terrestres, la température à la surface des terres, l'humidité du sol, la biomasse aérienne, puis l'identification et le changement du biome ou de l'écosystème.

Glaciers et calottes glaciaires

Les paramètres des glaciers et des calottes glaciaires ont été cités dans environ 35 % des documents de référence, les cinq principaux paramètres étant l'emplacement et la superficie des glaciers et des calottes glaciaires, le bilan massique des glaciers, la topographie des glaciers, l'épaisseur des glaciers et la vitesse ou le débit des glaciers.

Océans

Près de 35 % des documents de référence mentionnaient un besoin pour des paramètres relatifs à l'océan, les plus importants étant la dynamique de l'écosystème marin, la température de surface de la mer, la salinité de surface de la mer, le niveau de la mer, puis les apports et les demandes en matière d'eau douce.

Icebergs

Présentant un intérêt pour un groupe d'utilisateurs plus restreint (principalement à des fins opérationnelles), les paramètres concernant les icebergs ont été cités dans environ 23 % des documents de référence, les plus importants étant la taille et la dimension des icebergs, la détection et la localisation des icebergs, le tirant d'eau des icebergs, le mouvement et la vitesse de déplacement des icebergs et la masse des icebergs.

A1.2.2.2 Exigences futures en matière d'information

Les répondants ont fourni diverses perspectives sur la manière dont leurs exigences en matière d'information devraient évoluer à l'avenir. Dans la plupart des cas, il leur était difficile de différencier leurs besoins attendus à court, moyen et long terme. Très peu de répondants ont signalé que leurs besoins en matière d'information resteraient inchangés à l'avenir.

L'augmentation de la demande pour de l'information environnementale dans les régions polaires devrait provenir de sources multiples. Le trafic des navires gouvernementaux pour les activités de déglacage, de recherche, de sauvetage et de surveillance de la pêche s'intensifiera à mesure que le trafic maritime et le trafic touristique augmenteront et que la saison pendant laquelle il est possible de travailler dans ces régions s'étendra sur huit mois et plus. Les pêches commerciales se déplacent de plus en plus vers le Nord et la saison de pêche dans des eaux envahies par les glaces est prolongée. Alors que le trafic continue de croître, on s'attend également à une augmentation de la fréquence des interventions en cas de situations d'urgence (p. ex., navires échoués, déversements d'hydrocarbures et de produits chimiques).

Une exigence qui s'applique généralement à la plupart des membres des communautés concerne les données à résolution spatiale supérieure recueillies au moyen de capteurs à une fréquence accrue (c. -à-d. à une résolution temporelle supérieure). Par exemple, les acteurs de la recherche sur les zones côtières ont de plus en plus besoin de données sur les éléments qui se trouvent près du littoral, et ce, à une résolution nettement supérieure faisant notamment appel à l'imagerie par radar à synthèse d'ouverture (RSO) pour examiner de manière plus précise l'acidification de l'océan, les proliférations d'algues pré vues, etc. Un autre exemple concerne la gestion de la pêche, où une approche en deux volets pour accéder à l'information sera utilisée (p. ex., en utilisant des produits dont la résolution est plus grossière pour concentrer l'acquisition de données à résolution supérieure sur une région géographique précise).

Les applications en temps quasi réel qui nécessitent une fréquence d'imagerie par satellite supérieure pour la production de produits et services liés à la dynamique des glaces et des icebergs devraient se multiplier (p. ex., pour soutenir le trafic maritime qui s'intensifie, pour orienter les navires de pêche vers des eaux sûres dans les régions polaires, pour gérer les ressources halieutiques, pour surveiller les activités de pêche illégales en temps réel et pour aider les navires de croisière à naviguer dans des eaux envahies par les glaces). En outre, comme les navires de pêche resteront dans des eaux gelées ou envahies par les glaces aussi longtemps que possible, une information de haute qualité en temps quasi réel sera de plus en plus importante afin de prolonger la saison de pêche au maximum. Puisque la collecte de données par satellite concernant la couleur des océans est limitée par la couverture nuageuse, une fréquence d'imagerie supérieure à une fois par jour est nécessaire pour augmenter les possibilités d'obtenir une image sans nuages (à court terme, une fréquence de 10 à 20 fois par jour serait souhaitable). La surveillance des risques (p. ex., déversements d'hydrocarbures, pollution atmosphérique, animaux sauvages) est de plus en plus nécessaire pendant les activités dans l'Arctique pour obtenir des données à une fréquence temporelle supérieure, peu importe si elles sont collectées par satellite ou sur le terrain. Les demandes visant la réduction de la période d'attente pour accéder aux produits en temps quasi réel (c. -à-d. la période entre l'acquisition des données et la disponibilité des produits) sont également courantes.

Les demandes pour la collecte simultanée de différents types de données et l'intégration des données devraient croître. Outre l'intérêt porté à l'intégration des données collectées par des satellites, des

détecteurs aériens et des capteurs au sol, des données externes fournies par des citoyens seront de plus en plus accessibles à l'avenir et pourraient servir dans certaines circonstances. L'utilisation de systèmes mieux couplés (p. ex., des satellites fonctionnant en parallèle, tels qu'un sondeur au limbe qui examine la couche limite de l'atmosphère en même temps qu'il capture des images par RSO ainsi que des images du rayonnement électromagnétique de la surface) et la collecte simultanée de données multifréquences (p. ex., les bandes X, C, L, Ku et S) devraient gagner en importance. Les réponses à certaines des questions scientifiques les plus complexes relativement aux régions polaires nécessitent l'intégration des données, notamment des observations en surface et par satellite. De plus, étant donné que les peuples autochtones de l'Arctique devront s'adapter davantage aux changements climatiques que leurs voisins du Sud, l'intégration du savoir traditionnel à l'information fournie par les scientifiques sera essentielle pour que les pratiques de gestion adaptative soient efficaces.

Les répondants ont fait référence à plusieurs reprises aux modifications des exigences en matière d'information qui seront imposées par le Recueil sur la navigation polaire, lequel est entré en vigueur en 2017. Les officiers des navires doivent se conformer à ces nouvelles exigences d'ici 2018 et obtenir un certificat de navire polaire attestant que leurs navires peuvent être utilisés dans certaines conditions de glace et températures. Par conséquent, la demande pour des images à haute résolution (échelles à des dizaines de mètres, fauchée de 100 km) et de l'information sur la couche de glace (comme la densité, l'âge et l'épaisseur) pouvant être transmise directement au capitaine du navire sera croissante.

Voici les variables ou les processus particuliers (nouveaux ou améliorés) recommandés aux fins d'utilisation à l'avenir :

- des renseignements plus fiables sur l'épaisseur de la glace marine
- des données à haute résolution plus fiables sur la concentration de glace marine
- un suivi de haute précision des glaciers émissaires à l'évolution rapide et des rives de la nappe glaciaire
- un ensemble de données panarctique regroupant des mesures de la neige in situ
- de meilleures méthodes d'estimation de l'équivalent en eau de la neige et de l'épaisseur de neige et un service paneuropéen d'étude de l'équivalent en eau de la neige et de la fraction de l'enneigement
- de meilleures méthodes d'estimation de l'épaisseur de glace depuis l'espace, complétées par des mesures in situ plus denses de l'épaisseur de glace
- la demande accrue d'installation de produits à haute résolution sur les ponts de bateau pour la planification des itinéraires et la navigation (p. ex., localisation des icebergs par un brise-glace, concentration de la glace, type de glace, épaisseur de glace)
- la réduction des incertitudes concernant les processus cryosphériques de modélisation (p. ex., les modèles de pergélisol sous-représentent le contenu glacier et l'effet isolant de la couche organique, les modèles climatiques n'offrent pas une bonne résolution de la topographie escarpée des rives de la nappe glaciaire du Groenland; les modèles d'interactions entre la végétation et la neige

doivent être améliorés et les modèles liant la météorologie au bilan massique des glaciers doivent intégrer des techniques de réduction d'échelle et des données satellites)

- la nécessité de mise à l'échelle des renseignements et de comblement des lacunes existantes entre les mesures discrètes de points in situ à l'échelle locale et les données satellites couvrant de vastes régions afin d'arriver à un juste milieu où des ensembles de données liés aux bassins versants deviennent nécessaires et dont l'échelle est agrandie au niveau local et réduite pour la vaste zone de couverture satellitaire
- la demande accrue d'imagerie radar ou multispectrale réalisée en polarisation croisée
- l'intégration des données relatives à la température et la salinité de surface de la mer aux données sur la couleur des océans

Les efforts de collaboration entre les secteurs public et privé visant à collecter des données océanographiques sur le terrain devraient s'intensifier. Par exemple, la Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique (CCAMLR) envisage de former un partenariat avec le groupe de travail sur la collaboration scientifique de COLTO (*Coalition of Legal Toothfish Operators*) afin d'ajouter des capteurs océanographiques relativement peu coûteux au matériel de pêche des membres de cette coalition. Un autre exemple concerne la collaboration du groupe responsable du Système d'observation océanique de l'Alaska avec des services de traversier et des entreprises de pêche en vue de collecter des données notamment à propos des températures au fond des océans, puis avec l'organisation *Marine Exchange of Alaska* en vue d'exiger que les navires dans les eaux de l'Alaska transmettent les conditions de la glace marine dans le cadre de l'ensemble de signaux qu'ils envoient au moyen de leur système d'identification automatique (SIA).

Les préoccupations relatives à la véracité des produits de données seront synonymes d'une importance croissante accordée à la robustesse de l'extraction d'informations à partir de données de télédétection (p. ex., quantification des erreurs, réduction des incertitudes) afin que les chercheurs aient une meilleure connaissance de la fiabilité et des limites de l'information pour atteindre des objectifs de recherche précis, ce qui contribuera à faire croître le besoin pour des observations in situ. Les utilisateurs demandent des descriptions détaillées et faciles à comprendre des méthodes appliquées pour la génération de produits de qualité supérieure (p. ex., la récupération de l'épaisseur de la glace marine) et de leurs limites.

Certains ont fait référence aux nouveaux types de capteurs qui seront nécessaires pour répondre aux besoins futurs. Par exemple, on a mentionné un besoin pour des capteurs de couleur océanique qui suivent une trajectoire polaire et prennent des mesures à une fréquence supérieure (comme ceux envisagés pour le projet Télécommunications et météorologie en orbite polaire [PCW]), ainsi que pour des capteurs de meilleure qualité pour détecter la quantité de lumière et d'autres propriétés sous la glace de mer en plus de certaines caractéristiques physiques de la glace de mer (p. ex., épaisseur de la glace et de la neige). Le besoin pour de nouveaux capteurs hyperspectraux permettant une classification plus précise de la couverture terrestre et une meilleure détection des changements a également été souligné. Des radiomètres à haute résolution qui fonctionnent en bandes C et X (de 3 à 5 km, puisqu'il y a très peu de parasites atmosphériques dans cette gamme de fréquences) seront nécessaires, plus particulièrement

pour les applications concernant la concentration de la glace marine et la température de surface de la mer.

Enfin, la demande pour des services de données intégrés à valeur ajoutée devrait croître à l'avenir. Faire appel à des services professionnels qui évaluent les différents produits et sources de données et qui fournissent aux utilisateurs des services d'information intégrant les meilleures données constitue une meilleure option pour certaines utilisateurs que le renforcement des capacités internes.

A1.2.2.3 Lacunes en matière d'information

Lorsque des produits et services ne sont pas disponibles pour satisfaire aux exigences des utilisateurs, cela peut être attribuable à deux types de lacunes : (1) des lacunes quant à la disponibilité des données provenant de missions d'observation de la Terre (OT) en cours ou prévues et d'autres sources spatiales ou non; et (2) des lacunes quant aux produits et services d'information intégrés créés à partir de ces données.

Lacunes en matière d'OT

Bien que les missions d'OT existantes ou prévues soient généralement applicables à toutes les catégories d'information, des consultations avec des utilisateurs et des experts en OT ont mis en évidence un certain nombre de lacunes résultant d'une résolution spatiale et temporelle inadéquate ou d'une incapacité à combiner des données provenant de différents capteurs (*Polar View*, 2016b). Les lacunes des produits et services d'information existants et créés à partir des données des capteurs d'OT qui ne satisfont pas aux exigences des utilisateurs sont indiquées dans le Tableau A1. Les lacunes sont ventilées par thème de paramètre (à gauche du tableau) et par type de paramètre (en haut du tableau). Les cellules surlignées indiquent un manque relatif à l'information existante (par exemple, sur le plan de la résolution spatiale ou temporelle) ou des problèmes de continuité ou de couverture des données.

Tableau A1.7 Lacunes en matière d'information polaire

Parameter Theme	Parameter Type																							
	Ice Thickness	Extent	Structure/Age	Snow Depth	Freeze-Thaw	Topography	Mass Change	Motion	Iceberg Calving	Surface State/Albedo	Grounding Line	Elevation Change	Snow Water Equivalent	Location	Size	Ice Dammed Lakes and Rivers	Salinity	Wind	Waves	Chemistry/Particulates	Biota	Temperature	Precipitation/Clouds/Humidity	Vegetation/Land Cover
Sea Ice	■	■	■	■	■	■	■	■	■															
River and Lake Ice																■								
Ice Sheets	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Glaciers	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Snow		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Icebergs		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
Permafrost		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						■	■	■	■
Ocean																	■	■	■	■	■	■	■	■
Land																					■	■	■	■
Atmosphere																		■	■	■	■	■	■	■

Lacunes en matière d'information environnementale pour les sciences polaires

Malgré des progrès considérables dans la compréhension des régions polaires au cours de la dernière décennie, de nombreuses lacunes subsistent dans les capacités d'observation et les connaissances scientifiques. Ces lacunes limitent la capacité actuelle de comprendre et d'interpréter les processus en cours, les capacités de prédiction et les prévisions dans les régions polaires, ce qui entrave la prise de décision fondée sur des données probantes. Les bilans massiques de la glace marine et de la nappe glaciaire ont été désignés comme les principales lacunes en matière d'information, tous deux limités par la difficulté à estimer les diverses couvertures de neige et les propriétés de la neige. L'épaisseur de la glace marine influe sur le flux de chaleur qui circule entre l'atmosphère et la surface de l'océan et les mesures du bilan massique de la nappe glaciaire sont essentielles pour comprendre et prévoir les fluctuations du niveau de la mer. Des mesures plus précises quant aux changements de phase de solide à liquide pour la glace marine et la neige sont importantes pour les études climatiques et la recherche sur la physique de la glace. Les exigences visant l'amélioration des connaissances sur la neige terrestre (en particulier l'équivalent en eau et l'épaisseur de la neige), la dynamique des glaces de lac et de rivière et la biodiversité ont également été soulignées.

Lacunes en matière d'information environnementale pour les activités dans les régions polaires

Les principales lacunes en matière d'information découlent en grande partie de la nécessité de disposer de meilleures informations sur la glace marine et les icebergs à des fins tactiques. Afin de combler ces lacunes, des produits de classification de la glace marine et des icebergs plus détaillés et à une résolution temporelle supérieure à celle actuellement disponible seront nécessaires. L'épaisseur, le stade de développement, la structure, le mouvement, l'étendue et la topographie de la glace marine ont été désignés

comme des paramètres pour lesquels il existe d'importantes lacunes. En outre, des renseignements plus précis à propos de la neige qui se trouve sur la glace marine seront nécessaires afin d'établir avec précision ces paramètres d'information. L'aptitude à repérer les icebergs dans la glace marine et à prévoir leur mouvement est une autre capacité essentielle pour les communautés menant des activités dans les régions polaires. Elle est également liée à la nécessité d'améliorer les prévisions météorologiques dans les régions polaires (notamment en ce qui concerne le vent). Les délais relativement à la disponibilité des produits sur la glace marine et les icebergs (c'est-à-dire le délai entre la collecte des données et leur accessibilité pour une utilisation ultérieure) et l'absence de couverture par satellite de certaines zones et périodes d'intérêt ont également été évoqués comme des faiblesses importantes en matière de renseignements nécessaires à la réalisation de certaines activités.

Lacunes en matière de système d'information

Les lacunes en matière d'information peuvent être corrigées de deux façons : (1) en mettant au point une technologie d'observation de la Terre plus performante (concepts de mission); et (2) en améliorant le fonctionnement des systèmes globaux d'acquisition et de dissémination de l'information (concepts de système). Les points suivants examinent les mesures qui peuvent être prises afin de réduire les lacunes du système d'information global pour les données polaires :

- **Intégration de données** – Les utilisateurs non spécialistes veulent une information personnalisée mise au point par des professionnels qui possèdent l'expertise nécessaire pour intégrer les données de la manière qui répond le mieux aux besoins des utilisateurs. Les données ont une valeur accrue si elles peuvent facilement être intégrées à divers types d'autres données provenant de sources multiples (données chronologiques, autres paramètres, autres régions, autres capteurs, etc.). L'intégration des données est facilitée par des formats de données et des accès conformes aux normes reconnues.
- **Produits d'information** – De nombreux utilisateurs finaux ne sont pas en mesure de travailler directement avec les données d'observation de la Terre. Ils nécessitent plutôt des produits et des services d'information qui leur fournissent les données traitées sous la forme dont ils ont besoin.
- **Découverte de l'information** – L'information polaire est actuellement répartie entre de nombreux organismes et diffusée sur de nombreux sites. De meilleurs outils sont nécessaires pour aider les utilisateurs, en particulier non spécialistes, à découvrir ces données. L'accès à des métadonnées de qualité est un élément important du processus de découverte. L'information relative à la qualité des données et à l'incertitude qui y est associée doit faire partie des métadonnées.
- **Accès à l'information** – L'accès à l'information doit être facile. Le coût constitue un obstacle important à l'accès aux données et à leur utilisation par de nombreux groupes. Les limitations de la largeur de bande avec lesquelles la plupart des communautés nordiques et des navires doivent composer constituent un obstacle à l'accès aux données et à leur utilisation.
- **Formation** – Les utilisateurs doivent apprendre à utiliser les données correctement, de manière à ce qu'elles ne soient pas mal interprétées ou utilisées de manière inappropriée, et à déterminer l'information qui correspond à leurs besoins.

- **Plateformes de données** – Un grand nombre de lacunes précédemment mentionnées pourrait être corrigé par la mise au point de plateformes de données de qualité qui stockeraient de l'information polaire en plus de fournir des outils d'intégration des données, de découverte de renseignements, d'accès à l'information et de formation. Ces plateformes devraient être basées sur des services Web ouverts pouvant être utilisés par des partenaires à valeur ajoutée pour la mise au point d'applications et de systèmes. Elles devraient également présenter une certaine capacité de traitement afin que les utilisateurs n'aient pas à télécharger de gros volumes de données d'OT, mais puissent plutôt les manipuler dans le « nuage » informatique.

Autres lacunes en matière de capacité spatiale

L'utilisation de systèmes mondiaux de navigation par satellite est omniprésente dans les régions polaires, comme ailleurs. Bien que la précision du positionnement avec les systèmes mondiaux de navigation par satellite et les systèmes de renforcement satellitaire aux latitudes les plus élevées des deux pôles soit inférieure, elle semble suffisante pour les applications impliquant l'intégration des données du système mondial de navigation par satellite à celles d'OT. La lacune la plus évidente concerne la couverture des deux principaux systèmes de renforcement satellitaire (c'est-à-dire le système de renforcement à couverture étendue et le complément géostationnaire européen de navigation), mais rien ne porte à croire que cette lacune préoccupe grandement les communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels.

Bien que le système d'identification automatique (SIA) par satellite présente quelques limites (p. ex., collisions de signaux et latence), des mesures sont actuellement prises pour les estomper. Elles sont aussi prises en compte dans le cadre de la conception de nouvelles missions spatiales visant les régions polaires. Une nouvelle mission de l'Agence spatiale européenne (ESA) impliquant de telles applications permettrait de tirer profit de la valeur des missions portant sur les SIA réalisées par des tiers afin d'améliorer les produits de données.

L'information provenant des systèmes de télécommunications par satellite n'est pas combinée aux données d'observation de la Terre dans les produits et services intégrés en tant que tels, mais ces systèmes fournissent l'infrastructure essentielle pour la fourniture de tels produits et services aux utilisateurs. Les lacunes en matière d'infrastructure sont une préoccupation particulièrement importante pour les utilisateurs opérationnels et les communautés nordiques qui ont souvent besoin d'information en temps quasi réel pour assurer la sécurité des personnes et l'efficacité de la production. Les systèmes de télécommunications proposés semblent être conçus pour répondre aux exigences éventuelles des utilisateurs opérationnels dans les régions polaires. Cependant, il est clair que les systèmes en place aujourd'hui ne répondent à aucune demande actuelle ni future. À ce jour, aucun des nouveaux satellites n'a été lancé et beaucoup sont encore à l'étude ou en développement. L'absence d'infrastructures de télécommunications terrestres dans les régions polaires pose également problème. Une solution intermédiaire et un plan de secours sont nécessaires pour les télécommunications à grande largeur de bande destinées aux utilisateurs des régions polaires.

Lacunes en matière d'information non spatiale

Le système optimal de capteurs et de réseaux de capteurs serait permanent et bien documenté, puis les données obtenues seraient facilement localisables, largement accessibles et interopérables avec celles des systèmes d'OT. Contrairement aux missions d'OT menées depuis l'espace qui sont généralement

conçues par une seule agence ou, au plus, par un petit nombre d'agences aux relations étroites, les capteurs et les réseaux sur le terrain sont conçus, coordonnés, déployés et gérés par un grand nombre d'acteurs (agissant souvent à des paliers différents) allant d'un chercheur unique aux petites communautés de l'Arctique, aux agences gouvernementales et aux réseaux internationaux. Tous ces acteurs contribuent au vaste système d'observation des régions polaires, mais ils ne sont pas encore interreliés de manière optimale.

L'intégration des données d'OT obtenues depuis l'espace et des données collectées au moyen de détecteurs aériens, de capteurs et de réseaux au sol ou sur le terrain est bien établie, tout comme la synergie qui existe entre ces types de données. Toutefois, la collecte de données au moyen de détecteurs aériens et de capteurs au sol est fragmentée, les réseaux de capteurs ne sont pas bien répartis sur le plan géographique et la couverture actuelle présente de grandes lacunes temporelles. Tout cela est principalement dû au fait que de nombreux capteurs sont déployés à des fins scientifiques ou opérationnelles particulières et sont liés à des projets limités dans le temps. Par exemple, la mesure systématique de l'épaisseur de la neige et de la glace marine sur de vastes superficies permettrait de combler une lacune importante relativement aux données obtenues sur le terrain. Il serait utile d'intégrer cette mesure aux données d'OT obtenues depuis l'espace pour faciliter les activités menées dans les régions polaires.

A1.2.3 Rapport D 3.3 du consortium EU-PolarNet : Enquête sur l'utilisation actuelle des ressources spatiales par les exploitants des régions polaires européennes

S'inscrivant dans le cadre du programme Horizon 2020, le projet EU-PolarNet a été mis en œuvre par un vaste consortium d'experts et d'organismes de recherche polaire afin d'élaborer et de mettre en place un cadre stratégique et des mécanismes permettant de hiérarchiser les priorités scientifiques, d'optimiser l'utilisation des infrastructures polaires et de créer de nouveaux partenariats pour la conception conjointe de projets de recherche polaire offrant des avantages concrets pour la société. Le rapport D 3.3 fait partie du lot de travaux 3 du projet EU-PolarNet, dont l'objectif est d'envisager une programmation conjointe des infrastructures pour permettre la réalisation de projets scientifiques plus vastes et plus complexes (EU-PolarNet, 2017).

Le rapport fait état des différentes utilisations de l'information obtenue au moyen de la télédétection par satellite dans l'Arctique; les degrés de pertinence pour la présente étude sont indiqués dans le Tableau A1.

Tableau A1.8 Exigences en matière d'information sur l'Arctique

Domaine d'application	Types d'information
Étude d'impact environnemental	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Environnement physique et météorologique ▪ Sol, productivité du sol et végétation ▪ Zones humides, qualité de l'eau et quantité d'eau ▪ Poissons, faune et habitat ▪ Espèces en péril ou à statut particulier et habitat associé ▪ Ressources patrimoniales ▪ Utilisation traditionnelle des terres et des ressources

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Santé, esthétique et bruit humains
Surveillance des répercussions humaines	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Présence et activités humaines
Conception technique – implantation de bâtiments et d’infrastructure extracôtiers	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Météo (nuages, températures, direction et vitesse du vent dominant) ▪ Pergélisol ▪ Topographie de surface ▪ Aspérité et aspect de surface ▪ Glace marine ▪ Icebergs
Déplacements par voie terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Crevasses ▪ Fractures dans la banquise ▪ Conditions liées au pergélisol ▪ État des routes hivernales passant sur les lacs et les rivières gelées ▪ Conditions météorologiques passées et prévisions
Navigation et opération des bateaux	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Carte des glaces ▪ Dérive de la glace marine ▪ Conditions liées à la glace marine ▪ Conditions liées aux icebergs
Gestion des risques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions liées au pergélisol ▪ Conditions liées à la glace marine ▪ Conditions liées à la nappe glaciaire ▪ Densité des icebergs

Tableau A1. (suite)

Domaine d'application	Types d'information
Intervention d'urgence	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conditions météorologiques (y compris la vitesse et la direction du vent) ▪ État de la mer (y compris la hauteur des vagues) ▪ Présence de glace marine et d'icebergs ▪ Conditions de surface et itinéraires des ressources d'intervention ▪ Détection et déplacement des déversements pétroliers
Prévisions météorologiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuages ▪ Glace marine ▪ Paramètres de surface de l'océan et vents ▪ Chimie des océans et de l'atmosphère ▪ Étags de fonte sur la glace marine
Adaptation aux changements climatiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aérosol ▪ Biomasse forestière ▪ Couleur de l'océan ▪ Couverture de la glace marine ▪ Albédo ▪ Propriétés des nuages ▪ Données d'altitude ▪ Modèles d'altitude ▪ Bilan radiatif de la Terre

A1.2.4 Note technique pour la Plateforme d'exploitation thématique polaire (P-TEP) – Enquête communautaire

Polar View Earth Observation Limited (*Polar View*) a créé une [Plateforme d'exploitation thématique polaire \(Polar TEP\)](#) pour l'Agence spatiale européenne (ESA). La plateforme Polar TEP permet aux chercheurs polaires d'accéder à des ressources de calcul, à des données d'observation de la Terre (OT) et autres, puis à des outils logiciels par l'entremise de l'informatique en nuage.

Habituellement, pour analyser les données d'observation de la Terre, les utilisateurs téléchargent les données sur leur site local, puis les traitent à l'aide des logiciels et des ressources informatiques dont ils disposent. Avec le volume croissant de données disponibles grâce à des missions telles que Sentinel et le besoin en matière de ressources informatiques puissantes qui en découle, les méthodes de travail existantes sont inefficaces et limitent l'utilisation des données d'OT. Cette nouvelle méthode permet d'échapper à la nécessité de transférer d'importants ensembles de données d'OT partout dans le monde et d'augmenter la puissance analytique mise à la disposition des chercheurs et des fournisseurs de services opérationnels.

Le concept de Plateforme d'exploitation thématique polaire (TEP) de l'Agence spatiale européenne (ESA) vise à offrir un environnement de travail où les utilisateurs peuvent accéder à distance à des algorithmes et à des données, en leur fournissant des ressources et des outils de calcul auxquels ils n'auraient pas forcément accès dans d'autres conditions, et en leur évitant d'avoir à télécharger et à conserver de larges

volumes de données. Cette nouvelle méthode de travail vise à encourager une plus grande exploitation des données d’OT. Le concept TEP fait passer le concept d’IDS d’un portail à une plateforme qui peut non seulement offrir un accès facile et pratique aux données, mais aussi fournir des ressources logicielles et de calcul dans le but d’analyser ces données et de générer des produits d’information.

Dans le cadre de la conception de Polar TEP, *Polar View* a fait appel à l’avis des intervenants pour l’analyse de haut niveau des exigences et des priorités des communautés d’utilisateurs scientifiques et opérationnels (*Polar View*, 2018). Sur la base de cette analyse, le Tableau A1. détaille les contributions potentielles de Polar TEP aux priorités scientifiques et stratégiques dans des domaines clés : Logistique et acquisition de données; nappe glaciaire; neige; pergélisol; glace marine; processus terrestres et environnement; atmosphère et océan; développement économique sécuritaire.

Tableau A1.9 Priorités en matière de sciences polaires et contributions potentielles de Polar TEP

Domaine thématique	Priorités de R et D pour combler les lacunes dans les connaissances	Contribution de Polar TEP
Logistique et acquisition de données	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Évaluation du réseau de référence de données in situ sur la cryosphère (CryoNet) en vue de le compléter ▪ Efforts pour que CryoNet soit un élément reconnu et pris en charge par le Système mondial intégré des systèmes d’observation de l’Organisation météorologique mondiale (OMM) ▪ Mise au point d’un vaste réseau de robots autonomes, équipés pour mesurer l’énergie de surface et le flux de masse ▪ Élaboration et mise en œuvre d’un plan d’investissement stratégique pour faire progresser les installations et les technologies critiques ▪ Transfert de connaissances et de capacités pour autonomiser une nouvelle génération de chercheurs de l’Arctique issus des communautés locales ▪ Amélioration de la coordination des ressources logistiques et des partenariats entre les différentes compétences en matière de disciplines et de territoires 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès aux archives de données satellites, aériennes et in situ pertinentes ▪ Accès aux algorithmes de traitement de données pertinents pour les missions nouvelles et émergentes ▪ Accès aux modèles ou aux résultats de modèle pertinents ▪ Offre d’un environnement propice à l’élaboration, à la mise en œuvre, à la mise à l’essai et à l’application d’algorithmes d’exploitation de données avancées pour les missions d’OT nouvelles et émergentes ▪ Offre d’un environnement propice à l’intégration d’observations réalisées à partir d’un réseau de détecteurs satellites, aériens et in situ ▪ Mise en lien de différentes communautés d’intervenants et promotion de l’échange d’idées et d’expérience par le biais de forums, de communications et des réseaux sociaux
Nappe glaciaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zones d’intérêt particulier (où des glaciers se déplacent rapidement près des rives de la nappe glaciaire du Groenland; systèmes des glaciers) : courant glaciaire de Jakobshavn, glacier d’Helheim, glacier Petermann, glacier Kangerlugssuaq et glacier du fjord de Nuuk ▪ Accès libre aux données (essentiel) ▪ Nécessité de mettre des ensembles de données de haut niveau à la disposition des chercheurs 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Offre d’un environnement propice à la conception, à l’élaboration et à la prestation d’activités de

Domaine thématique	Priorités de R et D pour combler les lacunes dans les connaissances	Contribution de Polar TEP
	<p>sans connaissance particulière des données satellitaires (p. ex., pour modéliser le climat, les flux de glace)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ NetCDF : format qui devrait être considéré comme format par défaut (d'autres formats devraient aussi être supportés) ▪ Obtention et tenue de registres d'observations sur de longues périodes continues ▪ Mécanismes pour calculer la perte de masse de la nappe glaciaire antarctique ▪ Utilisation de la bande P (micro-ondes) visant à évaluer la nappe glaciaire 	<p>formation et de renforcement des capacités ciblées</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Offre d'une plateforme visant à coordonner l'utilisation des ressources logistiques entre les différentes communautés d'intervenants ▪ Offre d'une plateforme visant une acquisition et une distribution coordonnée d'images provenant de divers détecteurs ▪ Offre d'un lieu de formation et de renforcement des capacités
Neige	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de l'interaction avec les utilisateurs à toutes les phases de mise au point des produits, du développement à la diffusion des données ▪ Planification d'exercices de comparaison croisée, de validation et d'évaluation des produits de manière régulière ▪ Communication et diffusion des incertitudes quantifiées associées aux produits ▪ Transfert opportun des produits et services en matière de R et D vers de futures initiatives durables ▪ Exploitation des capacités améliorées des nouveaux capteurs des systèmes d'OT ▪ Méthode robuste pour caractériser la masse de neige calculée à partir d'observations satellitaires ▪ Utilisation simultanée de plusieurs détecteurs satellites et aériens ▪ Intégration améliorée des observations satellites de la neige avec des modèles des propriétés physiques et électromagnétiques de la neige et du sol ▪ Coordination des observations sur le terrain et des OT depuis l'espace pour améliorer la représentation de la microstructure de la neige et de son évolution ▪ Ensemble complet de données de forçage et d'évaluation pour développer des algorithmes d'extraction de nouvelle génération ▪ Mesures de la gravité selon la variable temporelle et de l'équivalent en eau de neige obtenues au moyen d'un satellite opérationnel ▪ Intégration harmonieuse et distribution des produits de données sur la cryosphère (p. ex., 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Accès en temps réel aux observations hébergées par de multiples plateformes d'observation (in situ et à distance) ▪ Intégration de la modélisation et de la surveillance (p. ex., détection de pétrole et modélisation du devenir) ▪ Accès à des bases de données pertinentes sur les conditions de glace ▪ Accès aux algorithmes de traitement de données pertinents pour une meilleure cartographie des environnements arctiques

Domaine thématique	Priorités de R et D pour combler les lacunes dans les connaissances	Contribution de Polar TEP
	bilan massique de la glace marine, de la glace terrestre, de la couverture de neige)	
Pergélisol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identification des endroits névralgiques touchés par des changements de surface du pergélisol pour orienter l'élargissement des réseaux de surveillance in situ ▪ Appui à la modélisation des conditions sous la surface ▪ Fourniture de mesures d'une résolution spatiale et temporelle plus élevée près des sites faisant l'objet d'une surveillance in situ à long terme ▪ Mesures in situ offertes selon une échelle spatiale et temporelle plus grande ▪ Utilisation de la bande P (micro-ondes) destinée aux différentes applications potentielles concernant le pergélisol 	
Glace marine	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observations quasi simultanées par plusieurs types de capteurs (RSO, capteur optique du rayonnement électromagnétique, capteur passif d'hyperfréquence) pour améliorer la caractérisation des processus de la glace marine ▪ Collaboration entre les services d'exploitation des glaces et les instituts de recherche qui s'intéressent aux glaces flottantes ▪ Archives de données satellitaires d'imagerie par RSO pleinement accessibles à la communauté de chercheurs ▪ Nécessité d'une collaboration internationale soutenue pour la collecte de données sur le terrain ▪ Coordination plus étroite entre les exploitants de satellites et les fournisseurs de données en ce qui a trait à l'acquisition et à la distribution des données ▪ Intégration harmonieuse des produits de données 	
Processus terrestres et environnement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Connaissance de la quantité et de la répartition spatiale des stocks et des flux de carbone ▪ Estimation des stocks et de la productivité de la végétation ▪ Conversion des observations ponctuelles des flux de carbone aux échelles mondiales ▪ Interaction de la végétation avec les variables du cycle de l'eau ▪ Intégration des paramètres de surface terrestre dans des modèles numériques de prévisions météorologiques 	

Domaine thématique	Priorités de R et D pour combler les lacunes dans les connaissances	Contribution de Polar TEP
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Modélisation des points d'eau horizontaux ▪ Surveillance des types d'habitats, des écosystèmes et de l'utilisation des terres pour la biodiversité ▪ Surveillance de l'équilibre énergétique en surface et de l'état de l'eau de la biosphère continentale ▪ Histoire géologique et évolution de l'Antarctique ▪ Utilisation de la bande P (micro-ondes) destinée à l'estimation de la biomasse de la taïga ▪ Évolution et survie des espèces en Antarctique ▪ Reconnaissance et atténuation de l'influence anthropique sur l'Antarctique 	
Atmosphère et océan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Amélioration de la compréhension des exigences en matière d'information et de services de prévision de meilleure qualité dans les régions polaires et évaluation des avantages associés ▪ Mise au point et utilisation de méthodes de vérification adaptées aux régions polaires ▪ Conseils sur l'optimisation des systèmes d'observation des régions polaires et coordination des observations supplémentaires pour appuyer la modélisation et la vérification ▪ Représentation améliorée des processus clés dans les modèles de l'atmosphère, des terres, des océans et de la cryosphère associés aux régions polaires ▪ Mise au point de systèmes d'assimilation de données qui tiennent compte des caractéristiques uniques aux régions polaires ▪ Mise au point et exploitation de systèmes de prévision d'ensemble, dont la représentation de la condition initiale et de l'incertitude associée au modèle pour les régions polaires est appropriée ▪ Établissement de la prévisibilité et identification des principales sources d'erreurs pour les prévisions dans les régions polaires ▪ Amélioration des connaissances sur les liens bidirectionnels qui existent entre les latitudes polaires et les basses latitudes ainsi que sur le rôle qu'elles jouent dans les prévisions mondiales ▪ Répercussions de l'atmosphère antarctique et de l'océan Austral à l'échelle mondiale ▪ Observations de l'espace depuis l'Antarctique (dont la météorologie spatiale) ▪ Processus dynamiques entraînant la variabilité et le changement du système climatique dans 	

Domaine thématique	Priorités de R et D pour combler les lacunes dans les connaissances	Contribution de Polar TEP
	<p>l'Atlantique Nord et l'Arctique et rétroaction à ce sujet</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Répercussions de l'évolution de la cryosphère dans l'Arctique sur les interactions entre l'océan, l'atmosphère et la glace ▪ Réponse des processus biogéochimiques des eaux du plateau continental et des eaux au large de l'Atlantique Nord et de l'Arctique aux changements climatiques et aux pressions de l'activité humaine ▪ Réponse de la structure et de la fonction de l'écosystème marin aux changements environnementaux touchant le climat, la physique des océans et la biogéochimie, ainsi qu'aux pressions de l'activité humaine ▪ Interactions entre l'humain et le système marin de l'Atlantique Nord et de l'Arctique en évolution 	
<p>Développement économique sécuritaire</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Protection environnementale ▪ Gestion des glaces ▪ Maintien de la position dans les glaces ▪ Charges et mécaniques des glaces ▪ Caractérisation environnementale ▪ Activités dans des conditions environnementales difficiles ▪ Techniques de préparation du site adaptées aux conditions du sol arctique ▪ Gestion des risques accrus et des longs délais de développement ▪ Cartographie et caractérisation des changements environnementaux dans l'Arctique ▪ Modélisation prédictive des glaces et des conditions météorologiques ▪ Répercussions sur la sécurité et l'environnement liées à la navigation dans l'Arctique ▪ Renforcement de la communication et de la coopération entre les acteurs de l'Arctique ▪ Caractérisation et évaluation des risques liés aux changements touchant l'environnement arctique ▪ Évaluation et prévision des risques futurs associés aux dangers de la glace tels que les icebergs et les îles de glace 	

A1.2.5 Rapport sur l'atelier consacré à la cyberinfrastructure des sciences polaires

Commandité par la National Science Foundation des États-Unis, l'atelier consacré à la cyberinfrastructure (CI) des sciences polaires a été organisé pour encourager les scientifiques et les ingénieurs informatiques et polaires à approfondir le programme de cyberinfrastructure polaire, pour compléter l'expérience EarthCube et pour s'assurer de la bonne compréhension, articulation et intégration des besoins en matière de CI de cette communauté, ainsi que de leur conformité à la structure générale du plan stratégique pour la cyberinfrastructure polaire (Pundsack et coll., 2013). L'objectif de l'atelier consistait à cerner, à caractériser et à formuler des recommandations pour la conception, le développement et l'optimisation d'une CI complète pour les sciences polaires.

Semblable à certains aspects du concept TEP, la technique des données-service (DaaS; *Data as a Service*) a été l'une des composantes de CI les plus mises en lumière durant cet atelier. Voici les recommandations pertinentes formulées au sujet de la technique DaaS lors de l'atelier :

Gestion des données

- Comprendre et automatiser, dans la mesure du possible, les composantes soutenant le flux de données, d'informations et de connaissances.
- Encourager l'interopérabilité (p. ex., les protocoles d'interface reposant sur des normes) à toutes les étapes du flux de travail scientifique.
- Offrir de l'espace de stockage afin d'améliorer la capacité et de réduire la latence (à l'appui des objectifs de la technique DaaS).
- Mettre au point des méthodes d'assurance de la qualité des données, de caractérisation de l'incertitude, de propagation des erreurs et d'articulation de la provenance.
- Assurer la durabilité des données sur les régions polaires à long terme.
- Veiller à ce que les responsables de la conservation des données soient conscients des limites qualitatives des données et à ce que ces limites soient reflétées avec précision dans les métadonnées.
- Encourager les protocoles d'interopérabilité (p. ex., reposant sur des normes) pour la collecte de données, la génération de métadonnées, le partage de données, les services de données, l'analyse de données, la modélisation et l'intégration interdomaine.

Services de données

- Publier toutes les bases de données, plus particulièrement les données matricielles utilisées pour cartographier les régions polaires, via des services Web (ceux de l'Open Geospatial Consortium [OGC], par exemple).

- Exploiter les technologies, comme l'infonuagique, qui favorisent la disponibilité des données en temps quasi réel pour la communauté et veiller à ce que les technologies clés actuellement utilisées pour obtenir de telles données soient correctement financées et gérées.
- Mettre au point un ensemble de services destiné au traitement des données.
- Veiller au partage des services de données au sein des communautés et entre elles.

Archivage; découverte et accessibilité des données

- Accéder à toutes les données polaires par le biais d'interfaces instituées avec les catalogues existants.
- Faciliter la recherche à l'aide de l'ontologie et de la sémantique.
- Publier toutes les bases de données, plus particulièrement les données matricielles utilisées pour cartographier les régions polaires, via des services Web (ceux de l' *Open Geospatial Consortium* [OGC], par exemple).
- Exploiter les technologies, comme l'infonuagique, qui favorisent la disponibilité des données en temps quasi réel pour la communauté.
- Mettre en place un processus de traitement léger et populaire (p. ex., reprojection, intégration, création de sous-ensembles).
- Améliorer l'expérience de recherche du consommateur dans les répertoires de données existants.
- Créer des interfaces unifiées ou un portail unique pour favoriser l'accessibilité à toutes les données polaires disponibles dans l'ensemble des catalogues de métadonnées existants et leur découverte.

Analyse et modélisation des données

- Promouvoir les outils d'échange de ressources de calcul à haute performance (HTC) et de calcul à haut rendement (HPC) provenant de différents laboratoires.
- Promouvoir la création d'une infrastructure « NFSCloud » pour favoriser un plus grand accès (efficace et bon marché) aux grandes bases de données.
- Mettre au point des outils analytiques hébergés dans l'infonuagique.

A1.2.6 Sommaire – Réunion commune du Conseil de l'Arctique – séances de lancement sur les géodonnées (septembre 2015)

Ce document fournit un résumé des réponses aux questions posées lors des séances de lancement sur les géodonnées de la réunion conjointe du Conseil de l'Arctique organisée en 2015, auxquelles ont participé des représentants du PSEA, du CFFA, du PLCCA, du PEMA, du Secrétariat du Conseil de l'Arctique et de l'IDS pour l'Arctique. Lorsqu'ils ont été interrogés sur les plus grandes contraintes auxquelles ils sont

confrontés en matière de conservation, d'accessibilité et de mise à jour des données géospatiales, les participants ont fourni les réponses suivantes d'intérêt pour cette étude (Pouplier, 2015) :

Données

- Normes pour la conformité des données – aucune norme commune facilitant la consolidation
- Disponibilité des métadonnées
- Protocoles de normalisation
- Formats et échelle compatibles
- Accès à des sources de données géospatiales compatibles

Données thématiques et de référence

- Accès aux données marines : littoral, bathymétrie et hydrographie
- Accès aux données thématiques : couverture glaciaire, météo, zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)
- Échelles identiques dans l'ensemble des thèmes

Accès et diffusion des données dans l'ensemble

- Échange de données entre les systèmes utilisateur
- Échange de données entre les nations
- Échange de données entre les systèmes utilisateur (système électronique de visualisation des cartes marines [SEVCM] et système d'information géographique [SIG])
- Coordination de la collecte, du traitement et de la diffusion des données entre les différents groupes
- Collaboration entre les projets concernant les données et la conservation de celles-ci à des fins d'intérêt public et coopération avec d'autres organismes
- Aucun lieu unique pour transmettre des commentaires et accéder à toutes les données de la région arctique
- Méthodes de gestion des questions de propriété

Politiques/lignes directrices/guides d'utilisation

- Cadre commun pour le partage de données et l'établissement de normes
- Protocoles de normalisation (stockage, traitement et diffusion)
- Mise en correspondances des normes avec l'Organisation maritime internationale (OMI) et l'Organisation hydrographique internationale (OHI)

- Responsabilités des fournisseurs de données et méthodes d'acquisition de données
- Guide d'utilisation sur les géodonnées (localisation des cartes [cartes autorisées, cartes fournies par des entreprises ou autres], ressources et outils disponibles, amélioration de l'échange et de l'utilisation des données, etc.)
- Pratiques exemplaires en matière de conservation et de tenue à jour des données
- Pratiques exemplaires en matière de définition des flux de travail : de la collecte de données par des scientifiques jusqu'à leur diffusion sur un géoportail
- Image commune de la situation opérationnelle à l'ensemble des corps et des autorités

A1.2.7 Réponse de la communauté de données polaires à la demande de renseignements du Consortium géospatial ouvert (OGC) sur les données spatiales arctiques

Un groupe ad hoc d'organisme représentant les vastes intérêts de la communauté de données polaires a répondu à la demande de renseignements (DR) sur l'interopérabilité et l'infrastructure des données spatiales arctiques qui a été formulée par l'OGC début 2016. Voici les organismes et les initiatives de la communauté de données polaires représentés par ce groupe :

- Comité sur les données arctiques (CDA) du Comité international pour les sciences arctiques, de l'initiative Réseaux d'observation durables de l'Arctique (*Sustaining Arctic Observing Networks*) et du portail de l'Arctique;
- Comité permanent de gestion des données sur l'Antarctique (SCADM; *Standing Committee on Antarctic Data Management*) du Comité scientifique pour les recherches antarctiques (CSRA; *Scientific Committee on Antarctic Research*);
- Système d'observation de l'océan Austral (SOOS; *Southern Ocean Observing System*);
- Projet sur le climat et la cryosphère (CliC; *Climate and Cryosphere*);
- Groupe de travail international sur la cartographie des glaces (IICWG; *International Ice Charting Working Group*);
- *Polar View Earth Observation*;
- Centre de données national sur la neige et la glace (NSIDC; *National Snow and Ice Data Center*);
- Équipe de coordination des données arctiques du Comité interorganisationnel sur les politiques de recherche dans l'Arctique (IARPC; *Interagency Arctic Research Policy Committee*);
- Groupe de travail pour l'intégration des données de l'Alaska (ADIWG; *Alaska Data Integration working group*);
- Consortium sur les données antarctiques et arctiques financé par la *National Science Foundation* (azdc; *NSF-funded Antarctic and Arctic Data Consortium*);

- Application de cartographie de la recherche arctique (*Arctic Research Mapping Application*);
- Visualiseur des observations de l'Arctique (*Arctic Observing Viewer*);
- Base de données sur la région de Barrow (*Barrow Area Information Database*);
- Savoir polaire Canada;
- Réseau canadien d'information sur la cryosphère;
- Centre de recherche en cartographie et géomatique – Université de Carleton (*Geomatics and Cartographic Research Centre*);
- Consortium canadien sur l'interopérabilité des données arctiques (CCADI);
- EU-PolarNet;
- Agence spatiale européenne (ESA);
- Institut national de recherche polaire du Japon (NIPR; *Japan's National Institute of Polar Research*).

Dans sa communication, le groupe a noté que la mise au point de l'infrastructure de données polaires se produit dans un contexte de croissance rapide en ce qui a trait à la fourniture de données polaires et à l'évolution des attentes des utilisateurs en matière d'accès et d'utilisation. Les données disponibles sur l'état de la planète augmentent en précision, en volume, en vitesse, en variété et en valeur, ce qui accroît la complexité des scénarios d'exploitation des données ainsi que la quantité de ressources requises par les communautés qui les utilisent. Un certain nombre de groupes mettent au point des approches innovantes pour la création de plateformes de données. Ces approches partagent les caractéristiques communes suivantes (*Polar Data Community, 2016*) :

- Les paramètres individuels ne sont pas aussi utiles en soi que les ensembles de données intégrés. Par conséquent, la tendance est de fournir aux utilisateurs de la plateforme de données un accès à un large éventail de types de données pouvant être exploités ensemble.
- Avec l'explosion de l'offre en matière de données, la découverte et l'analyse de données deviennent de plus en plus difficiles. Ainsi, la tendance consiste à inclure des outils de visualisation des données sophistiqués pour permettre aux utilisateurs de la plateforme de données de mieux repérer et comprendre les données qu'ils peuvent utiliser et les résultats de leur analyse de ces données.
- La quantité de données disponibles, plus particulièrement les données d'OT, démontre qu'il est souvent peu pratique pour chaque utilisateur de télécharger les données dont il a besoin dans son environnement local. La tendance consiste plutôt à intégrer les algorithmes aux données et à ne télécharger que les résultats de leurs calculs.
- Les ensembles de données aussi volumineux exigent un grand nombre de ressources informatiques. Cela signifie que les plateformes de données modernes doivent fournir aux

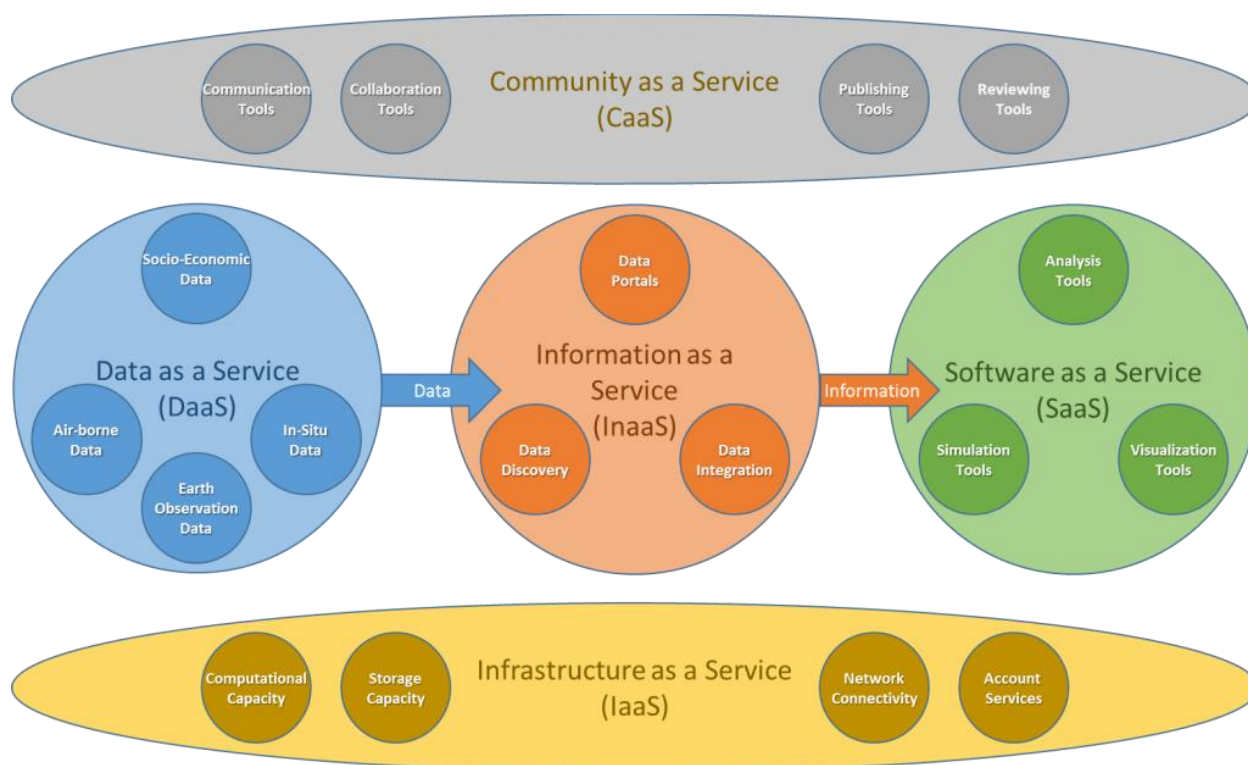
utilisateurs une infrastructure de technologies de l'information et de la communication (TIC) hautement performante pour le traitement, le stockage et la mise en réseau des données.

- La recherche est de plus en plus collaborative. Par conséquent, la tendance consiste à combiner les capacités de données et de calcul aux outils nécessaires à cette collaboration et à la diffusion des résultats de la recherche.
- La diversité croissante des sources de données et la nécessité pour les communautés d'utilisateurs scientifiques et opérationnels d'accéder à des données qui leur sont inconnues rendent la diffusion de renseignements utilisables sur la qualité des données essentielle pour tous les produits.
- Il existe une aversion à l'égard de l'adoption d'une seule technologie ou d'un seul fournisseur. En conséquence, de nombreuses plateformes de données utilisent autant que possible des logiciels ouverts qui sont indépendants des plateformes et souvent hébergés dans l'infonuagique.

En résumé, les plateformes de données spatiales modernes vont bien au-delà des portails de données traditionnels en combinant une multitude de fonctionnalités et en les rendant disponibles dans l'infonuagique. Les composantes d'une plateforme de données moderne sont présentées à la Figure A1.1, laquelle représente l'architecture idéale d'un système d'information intégré sur l'Arctique pour les projets d'observation et de recherche ainsi que les activités communautaires. Comme l'illustre la figure ci-dessous, les composantes de la plateforme peuvent comprendre :

- Données-service (DaaS; *Data as a Service*) – Partage de données sur demande par l'entremise de la découverte ou du transport de données et de l'accès à celles-ci. Les ensembles de données peuvent couvrir les observations de la Terre, les détecteurs aériens et in situ, ainsi que d'autres données socio-économiques. L'émergence d'une architecture axée sur le service a rendu la plateforme de données actuelle moins pertinente.
- Information-service (InaaS; *Information as a Service*) – Capacité à fournir des méthodes normalisées et sécurisées pour créer, gérer, échanger et extraire de l'information significative à partir des données disponibles dans le bon format au moment approprié.
- Logiciel-service (SaaS; *Software as a Service*) – Fourniture et gestion d'applications et d'outils utilisés à distance par l'entremise de la plateforme ou de ses utilisateurs. Offre aux utilisateurs la possibilité de déployer des applications qu'ils ont créées ou acquises eux-mêmes.
- Infrastructure-service (IaaS; *Infrastructure as a Service*) – Fourniture de ressources informatiques, complétées par des capacités de stockage et de réseau, qui sont partageables et évolutives en fonction de la demande, permettant ainsi de réaliser des économies de coûts.
- Communauté-service (CaaS; *Community as a Service*) – Outils collaboratifs destinés aux utilisateurs afin de leur permettre de publier, transmettre et évoquer leurs résultats, leurs renseignements, leurs données, leurs logiciels et leurs codes sur la plateforme. Les réseaux sociaux permettent un nouveau niveau de collaboration en ligne entre différentes communautés professionnelles.

Figure A1.1 Composantes d'une plateforme de données moderne



Source : Polar Data Community (2016)

Voici la liste des activités entreprises par les organismes de gestion des données polaires répondant aux besoins des utilisateurs qui est établie dans la requête d'OGC :

- **Interopérabilité :** L'interopérabilité est l'une des priorités les plus importantes mentionnées par la communauté engagée dans les activités liées aux données polaires. Un système interopérable doit permettre à de nombreux utilisateurs différents d'accéder aux données. Cela peut nécessiter une visualisation ou une autre médiation, telle que la traduction, pour rendre les données utilisables par différentes communautés. La mise en place de l'interopérabilité nécessitera des ressources adéquates, un certain degré de normalisation et une communauté interconnectée.
- **Normes et spécifications :** Le principal objectif de la communauté de gestion des données polaires est de promouvoir et de faciliter la collaboration internationale dans le but d'obtenir un accès libre, ouvert, éthique, durable et rapide aux données polaires au moyen de systèmes utiles, exploitables et interopérables. Pour y parvenir, l'on doit faciliter l'adoption, la mise en œuvre et l'élaboration (au besoin) de normes permettant d'accéder de manière gratuite, ouverte et opportune aux données.
- **Métadonnées :** Reposant sur le profil de métadonnées polaires développé dans le cadre de l'Année polaire internationale, cette activité vise à formuler des recommandations sur la définition d'un ensemble commun d'éléments de métadonnées s'appliquant aux sciences polaires, afin de faciliter l'interopérabilité et les échanges entre les répertoires de données polaires et les portails

en ligne. Tout d'abord, cet effort sera axé sur l'identification des centres ou des initiatives de données arctiques ayant établi un modèle, un schéma ou un profil de métadonnées. Dans un premier temps, un ensemble limité de disciplines ou de domaines d'intervention sera sélectionné pour que la portée demeure facile à gérer. Lorsque possible ou approprié, cet effort s'appuiera sur d'autres initiatives connexes ou y contribuera.

- **Publication de données :** Cette activité vise à fournir un rapport et un guide sur la publication et la citation des données par les chercheurs polaires. Ces ouvrages fourniraient à la communauté polaire une ressource pour l'aider à comprendre les développements dans ce domaine, y compris l'affectation d'identificateurs d'objets numériques (DOI) à des ensembles de données publiés.
- **Inclusion des perspectives, des connaissances et des renseignements des Autochtones de l'Arctique :** En cette période de changement, le savoir autochtone et les observations sous-jacentes des peuples de l'Arctique sont plus importants que jamais. Outre les connaissances des habitants locaux non autochtones, ce savoir est de plus en plus documenté et représenté sous forme de données numériques, mais les nuances de ces données ne sont pas bien comprises par la vaste communauté de scientifiques et de responsables de la gestion des données. Les perspectives des peuples autochtones et d'autres résidents du Nord doivent être directement entendues, ce qui permettra de mieux comprendre comment les connaissances et les observations autochtones et locales peuvent être utilisées de manière appropriée.
- **Renforcement communautaire :** L'amélioration des échanges de données polaires s'inscrivant dans un système plus vaste à l'échelle mondiale nécessitera un renforcement communautaire, ainsi qu'une plus grande collaboration et une coordination des efforts. Pour ce faire, il faut mieux comprendre la nature de la communauté engagée dans les diverses activités liées aux données polaires (p. ex., qui fait le travail, à quel endroit, avec quels systèmes, etc.) ainsi que l'objectif de cette communauté. Il est donc nécessaire d'améliorer la communication, la mobilisation et la coordination au sein de la communauté avec l'aide des corps établis et de participer à des initiatives mondiales plus vastes, notamment l'*Open Geospatial Consortium* (OGC) et le Groupe sur l'observation de la Terre (GEO).
- **Protection et sauvetage de données :** Il est nécessaire de réutiliser et de remettre continuellement en contexte des observations précédentes pour accroître notre compréhension actuelle des données. Par conséquent, il faut protéger les données, le savoir autochtone (en particulier celui des aînés) et toute l'information descriptive nécessaire. Trop souvent, la protection est négligée et les gestionnaires de données doivent entreprendre des activités de « sauvetage de données ». Même les données actuelles risquent d'être perdues. Des programmes stratégiques de sauvetage de données doivent être élaborés, et leur protection doit être considérée prioritairement comme un investissement à long terme et une mesure d'économie.
- **Ressources adéquates :** Pour réaliser de grandes avancées, des ressources financières, techniques et humaines suffisantes seront nécessaires. Une plus grande attention doit être accordée à la formation des jeunes scientifiques et de la jeunesse afin de s'assurer qu'ils disposent des connaissances nécessaires en matière de données pour mener des recherches intensives tout en contribuant à l'établissement d'un système ouvert et interopérable et en tirant parti de celui-ci.

A1.2.8 **Projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 1 : Diffusion des données géospatiales en Arctique**

Ce rapport présente les résultats d'une étude de développement d'un concept d'IDS pour l'Arctique, commandité par l'*US Geological Survey* et Ressources naturelles Canada et exécuté par l'*Open Geospatial Consortium* (OGC). L'objectif de cette étude était de comprendre les éléments suivants : la meilleure façon pour soutenir le développement d'une IDS pour l'Arctique; le point de vue et les exigences particuliers des peuples autochtones du Nord; la manière la plus efficace pour faire connaître les mises en œuvre existantes aux parties prenantes et mieux répondre à leurs besoins (*Open Geospatial Consortium*, 2016).

Le rapport évoque les besoins et exigences des divers types d'intervenants d'une IDS pour l'Arctique concernant des aspects tels que l'échange de données, les normes et l'interopérabilité, le financement et les investissements, l'intégration aux systèmes existants, l'architecture de la plateforme ainsi que la sécurité et la confidentialité. Le rapport traite en outre de divers modèles d'architecture tout en mettant l'accent sur les normes requises pour optimiser la découverte, l'utilisation et le traitement des données dans un réseau hautement hétérogène de fournisseurs de données et de services en matière d'IDS.

Voici un résumé des besoins opérationnels pour les IDS-Arctique mentionnés par les parties prenantes dans le rapport :

- Accès à un large éventail de types de données pouvant être exploités ensemble par l'utilisateur ainsi que la découverte, le téléchargement et l'analyse en toute simplicité de tels ensembles; et possibilité de publier, d'intégrer, d'agréger et d'analyser des données géospatiales et des données non géospatiales connexes par le producteur, le fournisseur et le préposé au traitement des données.
- Systèmes intégrés, possiblement selon une approche de système de systèmes ou de réseau de réseaux, avec la possibilité de récupérer des données dans des outils existants de manière sécurisée et fiable.
- Outils robustes, mais intuitifs et faciles à utiliser, pour accéder aux données et visualiser et fournir des renseignements de manière à permettre leur diffusion auprès des organisations afin de soutenir l'élaboration de politiques et la prise de décision.
- Systèmes opérationnels et fiables, dont les coûts associés au cycle de vie sont précis pour les fournisseurs et les utilisateurs, conçus pour les zones où la bande passante est faible, voire inexistante, et où Internet n'est pas facilement accessible et qui conviennent aux divers niveaux de capacité des consommateurs.
- Architecture permettant l'intégration d'observations en temps quasi réel de satellites et de capteurs in situ, la création et l'échange d'ensembles de données synthétisés et axés sur la recherche (p. ex., les résultats d'un modèle de simulation) et qui relie une grande variété de solutions techniques provenant d'époques et de plateformes différentes, minimisant ainsi le besoin pour des métadonnées générées manuellement.

- Fourniture d'une infrastructure de technologies de l'information et de la communication (TIC) hautement performante pour le traitement, le stockage et la mise en réseau des données, ainsi que des outils nécessaires à la recherche collaborative et à la diffusion des résultats.
- Interopérabilité des composantes de l'IDS sur toutes les plateformes et diffusion de données sur des interfaces Web normalisées à l'aide d'encodages faisant également l'objet de normes.
- Disponibilité d'identifiants individuels, protection par pare-feu et connexions serveur sécurisées permettant le transfert et le stockage de données de nature très délicate.
- IDS pour l'Arctique qui s'intègrent aux autres IDS et aux plateformes de données internationales, nationales et régionales étant administrées par des agences spatiales nationales.

Ce rapport comprend un tableau (voir annexe A4) énumérant des exemples de la large gamme d'applications potentielles qui peuvent être prises en charge par une IDS-Arctique. Il souligne également l'importance d'inclure le savoir autochtone et les observations sous-jacentes des peuples arctiques dans une IDS-Arctique et de faire participer les communautés autochtones et des Premières nations à la planification, à la conception et au développement d'IDS pour l'Arctique, ainsi qu'à la gestion et à la gouvernance continues de celles-ci.

A1.2.9 **Projet pilote de l'OGC pourtant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 2**

Le rapport d'OGC résume toutes les expériences vécues durant la phase de mise en œuvre du projet pilote de données spatiales arctiques, fournit des lignes directrices au sujet de la mise en place de futurs services et de la prise en charge des données et liste les futurs points de travail et les approches potentielles (Consortium géospatial ouvert, 2017). Selon les conclusions du rapport, bien que la communauté d'utilisateurs de l'IDS pour l'Arctique dispose d'une quantité impressionnante de données et de services, les problèmes liés à la découverte et à l'accès les empêchent d'utiliser efficacement ces données. Afin de mieux répondre aux exigences des utilisateurs du côté des fournisseurs et des consommateurs de données, les auteurs du rapport recommandent que les prochaines initiatives portent sur les aspects suivants :

Découvertes des données

- **Annotation, termes employés et données couplées** : Les systèmes d'annotation humains ou automatisés sont nécessaires pour signaler les données qui ont été utilisées à des fins particulières. Les annotations humaines et automatisées doivent s'appuyer sur des principes de données couplées, selon lesquels les publications sont liées aux ensembles de données sous-jacents ou les utilisateurs qui décrivent leur travail sur des pages Web (portail) ajoutent des liens vers les données, les styles ou les schémas d'origine et vers tout autre aspect pertinent.
- **Approches fondées sur l'exploration** : Les utilisateurs doivent généralement interagir avec un grand nombre de catalogues, souvent publiés sur le Web, puisque les points de terminaison des interfaces de programmation d'application (IPA) ne sont pas directement exposés, ce qui ralentit considérablement le processus de découverte. À tout le moins, les catalogues devraient fournir

leurs données de telle manière que les moteurs de recherche puissent recueillir pleinement leur contenu. Il faudrait étudier de façon plus approfondie d'autres approches, telles que la récolte automatique des services de données, lesquelles seraient idéalement combinées à des mécanismes d'analyse de données automatisés pour obtenir des renseignements détaillés sur les offres de services.

- **Disponibilité et fiabilité du service** : De nombreuses adresses URL des services sont modifiées sans que les mécanismes de transfert appropriés soient mis en œuvre. Il faudrait également mettre en œuvre des mécanismes de liens retours adéquats, qui indiquent aux fournisseurs de données l'utilisation de celles-ci (p. ex., publications, autres sites Web, recherche, loisirs, planification de l'exploitation, planification gouvernementale, etc.). À l'heure actuelle, les fournisseurs de données doivent souvent étudier les protocoles des accès à leurs serveurs Web pour obtenir des renseignements sur les statistiques des utilisateurs, ce qui ne se suffit pas. En outre, les exploitants de services doivent être conscients de l'importance des adresses URL stables et des identificateurs uniques.

Accès aux données

- Le temps d'intégration des données sur des interfaces normalisées à l'aide de modèles de données également normalisés représente souvent une fraction du temps nécessaire pour intégrer des données dans des formats exclusifs ou des données intégrées sur des sites Web ou des rapports fournis en format PDF. Les propriétaires de données devraient être encouragés à mettre leurs données à la disposition d'interfaces normalisées; idéalement à OGC, WFS ou WCS, qui offrent l'accès aux données sous-jacentes (comparativement à WMS, par exemple, qui fournit uniquement des cartes matricielles).

Données ouvertes, politiques d'utilisation et citations

- Il incombe à la communauté d'accroître le nombre d'ensembles de données ouvertement disponibles et d'employer de nouveaux mécanismes de traitement des politiques d'utilisation et des citations. Les mécanismes de citation et de liens retours jouent un rôle important dans cette discussion, car ils peuvent être utilisés comme arguments en faveur de la diffusion des données sur le Web.

Durabilité de l'IDS

- La durabilité est un élément essentiel de la réussite de toute infrastructure de données spatiales. Un autre élément clé sera la mise en œuvre d'un modèle de communication associé à des liens fiables vers les ressources, disponible sur les interfaces normalisées qui appliquent les politiques d'accès ouvert.

A1.2.10 Exigences en matière de données provisoires relatives à l'IDS pour l'Arctique

Ce document (IDS pour l'Arctique, 2017) a été préparé pour communiquer avec les fournisseurs de données jusqu'à ce que le nouveau sous-groupe de données de l'IDS pour l'Arctique soit établi et opérationnel. Voici les exigences définies :

Exigences en matière de données

- Étendue panarctique avec des ensembles de données actives dont les services sont mis à jour de manière dynamique
- Préférences quant au caractère actuel des données; données actuelles, données pouvant être utilisées pour l'animation de séries chronologiques, données pouvant être utilisées pour les algorithmes de détection des changements et les flux de données en temps réel ou en temps quasi réel
- Ensembles de données thématiques :
 - Données utilisées pour la modélisation des changements climatiques (p. ex., albédos terrestres/nuageux, température de la mer en surface, moyennes de neige cumulée/température sur 30 ans, épaisseur et étendue de glace, glaciers, pergélisol, etc.)
 - Zones littorales et bords de l'eau
 - Flore ou faune et leur habitat
 - Paléoclimatologie
 - Noir de carbone
 - Gaz à effet de serre (p. ex., le méthane)
 - Ozone

Considérations d'hébergement

- Environnement infonuagique pour favoriser la mobilisation de la vaste communauté de développeurs Web non spécialisés en données géospatiales
- Préparation à leur incorporation dans les projets pilotes et bancs d'essai de l'OGC

Normes

- Normes prises en charge par le géoportail d'IDS pour l'Arctique : WMS 1.3, WMS-T (échelle temporelle), WMTS (cartographie par pavés), WFS 2.0 (GML 3.2), services ESRI REST, CSW (si créé à partir des métadonnées de l'Arctique du NSIDC) et ISO 19115, 19139, etc.

- Assistance pour les projections suivantes (entre autres) : EPSG 3571 - 3576 (projections polaires), Web Mercator
- Normes qui conviendraient à l'IDS-Arctique et besoins en matière de soutien supplémentaire : WCS 2.0, WPS et/ou DGGs, SOS, normes maritimes (p. ex., GTD d'OGC Marine, OHI), IPS conformes aux efforts de normalisation, SLD et cartographie améliorée

A1.2.11 Spécifications de données INSPIRE

La directive INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) a été mise au point en vue de créer une infrastructure de données spatiales pour l'Union européenne (UE) qui permettra d'éclairer l'élaboration de politiques environnementales ainsi que les stratégies et les mesures susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement (Commission européenne, 2018a). Cette infrastructure permettra l'échange de renseignements spatio-environnementaux entre les organismes du secteur public, facilitera l'accès public aux données spatiales à l'échelle de toute l'Europe et éclairera l'élaboration de politiques transfrontalières. La directive INSPIRE est basée sur les infrastructures de données spatiales établies dans l'UE et administrées par les États membres.

Les règles d'application (RA) INSPIRE sur l'interopérabilité des services et des ensembles de données spatiales et les lignes directrices techniques (spécifications de données) détaillent des modèles de données communs, des listes de code, des couches cartographiques et des métadonnées d'interopérabilité supplémentaires à utiliser dans le cadre de l'échange d'ensembles de données spatiales (Commission européenne, 2018b). Les ensembles de données couverts par INSPIRE, qui ont été désignés pour répondre aux besoins d'information environnementale des utilisateurs dans l'Union européenne (notamment à ceux des utilisateurs de l'Arctique), relèvent d'un ou de plusieurs des thèmes de données spatiales (34 au total) décrits dans la directive INSPIRE, notamment :

- **Unités administratives** : Unités d'administration ou zones de division, séparées par des frontières administratives, où les États membres de l'UE exercent leurs compétences juridictionnelles à des fins de gouvernance locale, régionale et nationale.
- **Adresses** : Emplacement des propriétés déterminé en fonction de codes d'identification (adresses), lesquels sont généralement définis par un nom de rue, un numéro de maison et un code postal.
- **Bâtiments** : Emplacement géographique des bâtiments.
- **Parcelles cadastrales** : Zones définies par des registres cadastraux ou des documents équivalents.
- **Noms géographiques** : Noms des zones, des régions, des localités, des villes, des banlieues, des municipalités ou des agglomérations, ou toute caractéristique géographique ou topographique d'intérêt public ou historique.
- **Hydrographie** : Tous les éléments hydrographiques, y compris les zones marines, les plans d'eau (bassins et sous-bassins hydrographiques) et les éléments connexes, tels que définis dans la Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un

cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (2) ainsi que les eaux de ruissellement qui convergent à travers un réseau.

- **Réseaux de transport** : Réseaux de transport routier, ferroviaire, aérien et maritime et toute infrastructure connexe. Comprend les liens entre les différents réseaux. Comprend également le réseau de transport transeuropéen tel que défini dans la Décision n° 1692/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 juillet 1996 sur les orientations communautaires pour le développement du réseau transeuropéen de transport et les versions ultérieures de cette décision.
- **Systèmes de maillage géographique** : Grille multi-résolution harmonisée avec un point d'origine commun dont l'emplacement et la taille des cellules de la grille font l'objet de normes.
- **Systèmes de coordonnées de référence** : Systèmes permettant uniquement de référencer des données dans l'espace sous forme d'un ensemble de coordonnées (x, y, z) ou d'un ensemble formé de la latitude, de la longitude et de la hauteur et qui repose sur un référentiel géodésique composé de paramètres horizontaux et verticaux.
- **Sites protégés** : Zone désignée ou gérée dans un cadre législatif international, communautaire ou national en vue d'atteindre des objectifs spécifiques de conservation.
- **Altitude** : Modèles numériques pour l'élévation terrestre, glaciaire et océanique. Comprend l'élévation terrestre, la bathymétrie et le trait de côte.
- **Couverture terrestre** : Couverture physique et biologique de la surface terrestre, y compris les surfaces artificielles, les zones agricoles, les forêts, les zones (semi-)naturelles, les zones humides et les masses d'eau.
- **Géologie** : Géologie caractérisée en fonction de la composition et de la structure. Englobe le substratum rocheux, les aquifères et la géomorphologie.
- **Orthoimagerie** : Images géoréférencées de la surface terrestre, provenant de satellites ou de capteurs aériens.
- **Établissements agricoles et aquicoles** : Équipement et installations de production agricoles (y compris les systèmes d'irrigation, les serres et les étables).
- **Conditions atmosphériques** : Conditions physiques dans l'atmosphère. Comprend les données spatiales fondées sur des mesures, sur des modèles ou sur une combinaison des deux, ainsi que les lieux de mesure.
- **Établissements de surveillance environnementale** : La situation et le fonctionnement des installations de surveillance environnementale comprennent l'observation et la mesure des émissions, de l'état du milieu environnemental et d'autres paramètres de l'écosystème (biodiversité, conditions écologiques de la végétation, etc.) par les autorités publiques ou pour leur compte.
- **Santé et sécurité humaines** : Répartition géographique des pathologies dominantes (allergies, cancers, maladies respiratoires, etc.) liées directement (pollution de l'air, produits chimiques,

appauvrissement de la couche d'ozone, bruit, etc.) ou indirectement (alimentation, organismes génétiquement modifiés, etc.) à la qualité de l'environnement, et ensemble des informations relatif à l'effet de celle-ci sur la santé des hommes (marqueurs biologiques, déclin de la fertilité, épidémies) ou leur bien-être (fatigue, stress, etc.).

- **Caractéristiques géographiques météorologiques :** Conditions météorologiques et leur mesure : précipitations, température, évapotranspiration, vitesse et direction du vent.
- **Zones à risque naturel :** Zones sensibles caractérisées en fonction des risques naturels (tous les phénomènes atmosphériques, hydrologiques, sismiques, volcaniques, ainsi que les feux de friche qui peuvent, en raison de leur situation, de leur gravité et de leur fréquence, nuire gravement à la société), tels qu'inondations, glissements et affaissements de terrain, avalanches, incendies de forêt, tremblements de terre et éruptions volcaniques.
- **Distribution de la population – démographie :** Répartition géographique des personnes, avec les caractéristiques de population et les niveaux d'activité, regroupée par grille, région, unité administrative ou autre unité analytique.
- **Régions maritimes :** Conditions physiques des mers et des masses d'eau salée divisées en régions et en sous-régions à caractéristiques communes.
- **Distribution des espèces :** Répartition géographique de l'occurrence des espèces animales et végétales regroupées par grille, région, unité administrative ou autre unité analytique.
- **Services publics et gouvernementaux :** Comprend les installations d'utilité publique, tels que les égouts ou les réseaux et installations liés à la gestion des déchets, à l'approvisionnement énergétique, à l'approvisionnement en eau, ainsi que les services administratifs et sociaux publics, tels que les administrations publiques, les sites de la protection civile, les écoles et les hôpitaux.
- **Gestion des zones/restriction/zones de réglementation et unités de production de rapports :** Zones gérées, réglementées ou utilisées pour les rapports aux niveaux international, européen, national, régional et local. Sont inclus les décharges, les zones restreintes aux alentours des sources d'eau potable, les zones vulnérables aux nitrates, les chenaux réglementés en mer ou les eaux intérieures importantes, les zones destinées à la décharge de déchets, les zones soumises à limitation du bruit, les zones faisant l'objet de permis d'exploration et d'extraction minière, les districts hydrographiques, les unités correspondantes utilisées pour les rapports et les zones de gestion du littoral.
- **Régions biogéographiques :** Zones présentant des conditions écologiques relativement homogènes avec des caractéristiques communes.
- **Ressources énergétiques :** Ressources énergétiques comprenant les hydrocarbures, l'énergie hydraulique, la bioénergie, l'énergie solaire, l'énergie éolienne, etc., le cas échéant accompagnées d'informations relatives à la profondeur/la hauteur de la ressource.
- **Habitats et biotopes :** Zones géographiques ayant des caractéristiques écologiques particulières – conditions, processus, structures et fonctions (de maintien de la vie) – favorables aux organismes

qui y vivent. Sont incluses les zones terrestres et aquatiques qui se distinguent par leurs caractéristiques géographiques, abiotiques ou biotiques, qu'elles soient naturelles ou semi-naturelles.

- **Utilisation des terres :** Territoire caractérisé selon sa dimension fonctionnelle prévue ou son objet socioéconomique actuel et futur (par exemple, résidentiel, industriel, commercial, agricole, forestier, récréatif).
- **Ressources minérales :** Ressources minérales comprenant les minerais métalliques, les minéraux industriels, etc., le cas échéant accompagnées d'informations relatives à la profondeur/la hauteur de la ressource.
- **Caractéristiques géographiques océanographiques :** Conditions physiques des océans (courants, salinité, hauteur des vagues, etc.).
- **Établissements industriels et de production :** Sites de production industrielle, y compris les installations couvertes par la directive 96/61/CE du Conseil du 24 septembre 1996 relative à la prévention et à la réduction intégrées de la pollution [1] et les installations de captage d'eau, d'extraction minière et de stockage.
- **Sol :** Sols et sous-sol caractérisés selon leur profondeur, texture, structure et teneur en particules et en matières organiques, pierrosité, érosion, le cas échéant pente moyenne et capacité anticipée de stockage de l'eau.
- **Unités statistiques :** Unités de diffusion ou d'utilisation d'autres informations statistiques.

A1.2.12 Livre blanc : *The Hydrographic and Oceanographic Dimension to Marine Spatial Data Infrastructure Development: Developing the capability*

Ce Livre blanc traite de la pertinence des infrastructures de données géospatiales maritimes (IDS_M) dans l'élaboration d'un cadre pour des programmes de planification côtière et marine d'ordre international, national ou régional. Ce document introduit et détaille la manière dont une IDS_M interagit en tant que composant-cadre au sein d'une infrastructure de données géospatiales nationale (IDS_N) (Organisation hydrographique internationale 2010). En tant que composante marine d'une IDS, une IDS_M doit englober toutes les informations marines, géographiques et commerciales et se baser sur des objectifs clairs et généraux définissant les résultats souhaités. Par ailleurs, ce document fournit la liste ci-après des types d'information de l'IDS_M couramment requis par les États côtiers :

- **Ligne de base maritime :** Ligne à partir de laquelle les zones et les limites maritimes sont mesurées et surveillées à l'échelle internationale.
- **Système cadastral extracôtier :** Système de gestion des terres qui s'étend de la ligne de base à l'étendue du territoire national.
- **Climat :** Caractéristiques des données spatiales et temporelles qu'on modélise ou observe par le biais de systèmes représentant l'atmosphère, l'hydrosphère et la surface terrestre.

- **Altitude bathymétrique** : Système de référence utilisé afin de mesurer le niveau de l'eau, de maintenir et de réaliser des projets de cartographie marine, d'ingénierie et de construction et de modéliser le fond marin.
- **Caractéristiques et relief du fond marin** : Caractéristiques du fond marin relatives à la géologie de surface et à la composition des sédiments.
- **Propriété des terres** : Information sur une propriété et description de celle-ci, y compris le titre foncier, le domaine ou l'intérêt du gouvernement fédéral (ou d'un autre propriétaire) pour un lot de bien réel et minier.
- **Risques d'inondation** : Programmes nationaux d'assurance contre les inondations qui tiennent à jour de l'information relative aux risques d'inondation autour d'un pays.
- **Limites maritimes** : Fonds marins souverains définis par des lois précises ou par la coutume.
- **Minéraux extracôtiers** : Minéraux ou hydrocarbures situés sur ou sous le fond marin.
- **Rivage ou littoral** : Position moyenne du contact entre la crue moyenne et la terre telle qu'observée et mesurée au cours de plusieurs cycles des marées.
- **Transport maritime** : Aides à la navigation de surface commerciale, de défense et récréative qui indiquent là où les navires peuvent se déplacer.
- **Obstructions** : Objets se trouvant dans le fond de la mer (par exemple, épaves, têtes de puits).
- **Caractéristiques océanographiques physiques** : Éléments temporels de la colonne d'eau qui décrivent l'état des océans (par exemple, salinité, atténuation de la lumière, courants, vagues).
- **Répertoire toponymique** : Dictionnaire ou répertoire géographique de référence comprenant le nom de lieux et de l'information sur ces lieux.

Annexe A2

Organismes consultés dans le cadre de l'étude sur la feuille de route stratégique

A2.0 ORGANISMES CONSULTÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE SUR LA FEUILLE DE ROUTE STRATÉGIQUE

- Affaires autochtones et Développement du Nord Canada (contaminants, services informatiques, gestion des données, territoires, pétrole et gaz du nord [PNG], minéraux)
- Agence canadienne de développement économique du Nord
- Ressources naturelles Canada (énergie, CSIB, CGC, DAG)
- Environnement Canada (CMC, géospatial, politique scientifique, urgences environnementales, intervention en cas d'urgence)
- Pêches et Océans Canada (SHC, GCC, océans, politiques et planification des océans)
- Conseil national de recherches du Canada
- Ministère de la Défense nationale
- Transports Canada
- Centre national des opérations de la GRC
- Sécurité publique Canada
- Commission canadienne des affaires polaires
- Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (Centre de géomatique, Services partagés de l'approvisionnement)
- Gouvernement du Nunavut
- Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec
- Institut canadien des mines, de la métallurgie et du pétrole
- Association canadienne des producteurs pétroliers
- Compagnie de navigation Canarctic Limitée
- Association des arpenteurs des terres du Canada
- Nunavut Broadband Development Corporation
- Caris
- Nunavut Tunngavik Inc.
- Institut de recherche du Nunavut
- Université de Waterloo
- Université Carleton
- Norwegian Mapping Authority
- Commission géologique des États-Unis

- Consortium géospatial ouvert

Annexe A3

Organismes consultés dans le cadre de l'étude Polaris

A3.0 ORGANISMES CONSULTÉS DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE POLARIS

- *Aker Arctic Technology Inc.*
- Institut Alfred Wegener
- *Antarctic and Southern Ocean Coalition*
- *Arctic and Antarctic Research Institute*
- Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique
- *Arctic Research Consortium of the United States*
- *Arctic Science Partnership*
- *ArcticNet*
- *Asiaq Greenland Survey*
- *Association of Arctic Expedition Cruise Operators*
- *Association of Polar Early Career Scientists*
- *Australian Antarctic Division*
- *British Antarctic Survey*
- Garde côtière canadienne
- Réseau canadien d'information sur la cryosphère
- Société de transport maritime canadienne
- *Centre for Cold Ocean Resources Engineering (C-CORE)*
- *Chevron Arctic Centre*
- *Circumpolar Conservation Union*
- *Coalition of Legal Toothfish Operators*
- Commission pour la conservation de la faune et la flore marines de l'Antarctique
- Conservation de la flore et de la faune arctiques
- Agence de l'énergie du Danemark
- Institut météorologique du Danemark
- *Danish Technical University*

- Agence européenne de contrôle des pêches
- Agence européenne pour la sécurité maritime
- *Finnish Geospatial Research Institute*
- Ministère de la Défense de la Finlande
- *International Association of Antarctica Tour Operators*
- *International Ice Charting Working Group*
- *International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic*
- Conseil circumpolaire inuit – Alaska
- *NASA Carbon Cycle and Ecosystems Office/SSAI*
- *National Snow and Ice Data Centre* (Centre national de données sur la neige et la glace)
- Institut météorologique norvégien
- Institut polaire norvégien (IPN)
- Polar Bears International
- *Polar Geospatial Center* (Centre géospatial polaire)
- *Research Data Alliance*
- Institut royal des Sciences naturelles de Belgique
- Comité scientifique pour les recherches antarctiques
- Shell Global
- *Southern Ocean Observing System* (Système d'observation de l'océan Austral)
- Université de Stockholm
- *Sustaining Arctic Observing Networks* (Réseaux d'observation durables de l'Arctique)
- *Le Nautical Institute*
- *UK Met Office* (Office météorologique du Royaume-Uni)
- Projet Climat et Cryosphère (CliC) du PMRC
- *Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik* (ZAMG; Institut central de météorologie et de géodynamique)

Annexe A4

Exemples d'exigences commerciales – Rapport consacré à la phase 1 du projet pilote sur les données spatiales arctiques

A4.0 EXEMPLES D'EXIGENCES COMMERCIALES – RAPPORT CONSACRÉ À LA PHASE 1 DU PROJET PILOTE SUR LES DONNÉES SPATIALES ARCTIQUES

Les tableaux suivants, qui illustrent certains exemples de la large gamme d'applications potentielles qui peuvent être prises en charge par une IDS-Arctique, ont été copiés du rapport intitulé : « Projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques – Rapport consacré à la phase 1 : Diffusion des données spatiales pour l'Arctique ».

Data Type	Stakeholder	Application
Ice gouge data	Federal, state, and local government agencies	<ul style="list-style-type: none"> Impact on navigation safety
	Oil and gas companies Mining companies Utility companies Port managers and harbor masters	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructure siting, planning, routing and protection Impact on navigation safety
	Engineers	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructure siting, planning, routing and protection Engineering design, construction, and maintenance Impact on navigation safety
	Researchers	<ul style="list-style-type: none"> Relationship of size and depth with age Correlation to ice thickness mapping (sea ice)
	Geospatial community	<ul style="list-style-type: none"> Survey methodologies Technology manufacturing Software development
Mid-resolution DEM	Federal, state, and local government agencies	<ul style="list-style-type: none"> Aviation safety Natural resource management Infrastructure development Change analysis Public safety Forestry Emergency response
	Native corporations	<ul style="list-style-type: none"> Land management
	Oil and gas companies Mining companies Utility companies	<ul style="list-style-type: none"> Infrastructure siting and routing Logistics planning
	Geospatial community	<ul style="list-style-type: none"> Survey methodologies, technology manufacturing, software development

Data Type	Stakeholder	Application
Hydrographic mapping	Federal, state, local agencies	<ul style="list-style-type: none"> • Nautical charting for navigation safety • National defense • Emergency response • Infrastructure planning/development • Fisheries management • Legal boundary determinations • Flood planning • Baseline habitat mapping • Environmental baseline monitoring • Sovereignty
	Oil and gas companies	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation • Engineering activities during exploration, development, and production • Environmental responsibilities related to sustainable development and protection of biodiversity
	Mining companies	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation • Engineering activities during exploration, development, and production • Environmental responsibilities related to sustainable development and protection of biodiversity
	Utility companies	<ul style="list-style-type: none"> • Engineering activities during exploration, development, and production • Environmental responsibilities related to sustainable development and protection of biodiversity
	Shipping and cruise ship companies	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation • Trip planning • Route planning
	Commercial fishing companies	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation • Fishing sources geolocation
	Geospatial community	<ul style="list-style-type: none"> • Survey methodologies, technology manufacturing, software development
	General public	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation, subsistence activities, recreational boating and recreational fishing
	Insurance companies	<ul style="list-style-type: none"> • Safe navigation • Route planning • Environmental baseline monitoring

Data Type	Stakeholder	Application
Coastal mapping	Federal, state, local agencies	<ul style="list-style-type: none"> • Maritime safety • Emergency response (natural disasters, etc.) • Offshore development regulation • Scientific research • Coastal monitoring (change analysis) • Coastal flooding modeling, analysis, mitigation • Earthquake/tsunami assessment, mitigation • Regional sediment management • Infrastructure development/maintenance • Fisheries management • Environmental baseline monitoring
	Engineers	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastructure development/maintenance • Flood planning • Environmental baseline monitoring • Coastal monitoring (change analysis)
	Insurance companies, real estate companies, lenders	<ul style="list-style-type: none"> • Flood risk information • Tsunami inundation • Erosion studies
	General public	<ul style="list-style-type: none"> • Flood risk information • Erosion studies
	Geospatial community	<ul style="list-style-type: none"> • Survey methodologies, technology manufacturing, software development
Ice thickness mapping (sea ice)	Federal, state, local agencies	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation safety during in-ice operations • Ice load information for infrastructure design/engineering • Establishment of shipping lanes
	Oil and gas companies	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation safety during in-ice operations • Environmental protection during in-ice operations • Ice load information for infrastructure design/engineering
	Shipping companies Cruise ship companies	<ul style="list-style-type: none"> • Navigation safety during in-ice operations
	Insurance companies	<ul style="list-style-type: none"> • Risk assessment for vessel operations in Arctic waters
	Researchers	<ul style="list-style-type: none"> • Tracking <u>icefields</u> over time as a measure of climate change • Correlation to ice gouge mapping and monitoring
	Geospatial community	<ul style="list-style-type: none"> • Survey methodologies, technology manufacturing, software development

Annexe A5

Coordonnateurs, fournisseurs et plateformes de données dans l'Arctique

A5.0 COORDONNATEURS, FOURNISSEURS ET PLATEFORMES DE DONNÉES DANS L'ARCTIQUE

A5.1 INITIATIVES MONDIALES DOTÉES D'UNE COMPOSANTE ARCTIQUE

A5.1.1 Groupe sur l'observation de la Terre (GEO)

Le GEO est un partenariat entre plus de 100 gouvernements nationaux et plus de 100 organismes participants qui envisagent un avenir dans lequel les décisions et les mesures en faveur de l'humanité seront éclairées par des observations de la Terre coordonnées, exhaustives et durables. Les deux projets clés concernant l'IDS-Arctique comprennent les suivants : Les [GEOCRI](#) (*GEO Cold Regions Initiatives*, ou initiatives GEO pour les régions froides) offrent des services coordonnés d'observation de la Terre et d'information à un éventail d'intervenants, afin de faciliter la prise de décisions éclairées et de soutenir le développement durable des régions froides dans le monde; et le portail GEO.

<https://www.earthobservations.org/activity.php?id=114> (en anglais seulement)

Portail GEO

Le portail GEO fournit un accès ouvert interactif aux données et aux cartes d'OT partout dans le monde.

<http://www.geoportal.org/> (en anglais seulement)

Le GEO, GEOCRI et le portail GEO sont des initiatives importantes par rapport au domaine des données arctiques et à l'IDS-Arctique. Les partenariats avec des organismes de l'Arctique (p. ex., l'initiative SAON) permettent de créer des liens entre les régions et la communauté mondiale. GEOCRI participe à de nombreuses activités liées aux données, comme la promotion de normes et de bonnes pratiques en matière de gestion de données. Le portail GEO permet la découverte de plus en plus intéressante de données arctiques et, dans la mesure du possible, l'accès à un large éventail de services de données.

A5.1.2 Organisation météorologique mondiale

L'Organisation météorologique mondiale (OMM) est très active en ce qui concerne les données de l'Arctique. Ils s'attachent de plus en plus à rendre des données disponibles à l'aide de l'approche Data as a Service. Leurs projets peuvent ainsi fournir des nœuds de données scientifiques importantes à l'IDS-Arctique. Les programmes de l'OMM prennent la forme d'un ensemble des activités persistantes et limitées dans le temps et de partenariats avec d'autres organismes (c.-à-d., des organismes météorologiques nationaux). Plusieurs de ces programmes sont brièvement décrits ci-dessous.

Portail de données de la Veille mondiale de la cryosphère

La Veille mondiale de la cryosphère (VMC) de l'Organisation météorologique mondiale est un mécanisme international permettant de prendre en charge toutes les observations clés de télédétection et sur le terrain de la cryosphère. La VMC fournit des données, de l'information et des analyses faisant autorité qui sont claires et utilisables sur l'état passé, actuel et futur de la cryosphère.

Projet de prévision polaire (PPP) de l'OMM

Le PPP est une initiative à long terme du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT) et du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le projet a été mis en œuvre dans le but de comprendre et d'évaluer la prévisibilité du système climatique polaire, ainsi que d'améliorer l'information et les services de prévision dans les régions polaires. À l'heure actuelle, le projet se concentre sur l'initiative *Year of Polar Prediction* (YOPP; l'année de la prévision polaire, 2017-2019), laquelle vise à apporter des améliorations significatives aux capacités de prévision environnementale des régions polaires et au-delà en coordonnant une période d'observation, de modélisation et de vérification intensives, la participation des utilisateurs et des activités éducatives. L'initiative YOPP met au point des systèmes d'assimilation de données améliorés qui tiennent compte des problématiques uniques des régions polaires, tels que la rareté des données observatoires, l'orographie escarpée, les erreurs de modélisation et l'importance des processus couplés (p. ex., l'interaction atmosphère-océan-glace).

Le portail de données YOPP constitue le point d'entrée des ensembles de données YOPP. L'interface Web du portail comprend des renseignements sur les ensembles de données (par l'entremise de la découverte de métadonnées). Ces métadonnées sont régulièrement collectées auprès de centres de données qui gèrent les données au nom des propriétaires/fournisseurs des données. Le portail de données YOPP utilise des interfaces d'interopérabilité normalisées pour les métadonnées et les données afin d'afficher uniformément les ensembles de données qui sont pertinents dans le cadre des activités de l'initiative YOPP. Le portail repose entièrement sur le soutien des centres de données qui participent à l'initiative YOPP; il n'est pas utilisé pour traiter les données, mais bien pour traiter les métadonnées qui permettent la découverte de renseignements sur les ensembles de données et sur la manière d'y accéder. La fonction élémentaire du portail de données YOPP est de permettre la recherche unifiée parmi tous les centres de données contributeurs. Si l'interopérabilité des données est adéquate, le portail peut offrir l'intégration des ensembles de données.

<https://yopp.met.no/> (en anglais seulement)

Observing Systems Capability Analysis and Review Tool (OSCAR)

L'outil OSCAR a été élaboré par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) à l'appui des applications, des études et de la coordination mondiale en matière d'observation de la Terre. Il est doté d'exigences quantitatives définies par les utilisateurs pour l'observation de variables physiques dans les domaines d'application de l'OMM (c.-à-d., relatifs à la météo, à l'eau et au climat). De plus, il fournit des renseignements détaillés sur tous les satellites et instruments d'observation de la Terre et des analyses de spécialistes sur les capacités spatiales.

<https://www.wmo-sat.info/oscar/> (en anglais seulement)

Dans l'ensemble, les projets pour l'Arctique de l'OMM adoptent des interfaces d'interopérabilité normalisées pour les métadonnées et les données. À mesure que les services se développent et que la coordination et la planification se poursuivent (voir le projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques susmentionnées, le Sommet sur la planification relative aux données polaires [*Polar Data Planning Summit*], etc.), ils risquent fort de constituer des nœuds importants pour l'IDS-Arctique.

A5.1.3 Échange international des données et de l'information océanographiques (IODE)

Le programme IODE de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO a été créé en 1961. Son objectif est d'améliorer la recherche, l'exploitation et les progrès océanographiques en facilitant l'échange de données et d'information océanographiques entre les États membres participants, ainsi qu'en répondant aux besoins des utilisateurs en matière de données et de produits d'information.

Le programme IODE, avec le concours du système d'observation international de l'océan [*International Ocean Observing System*] et d'autres projets régionaux (p. ex., le projet SeaDataCloud – <https://www.seadatanet.org/About-us/SeaDataCloud> [en anglais seulement]), est une infrastructure de données fondées sur des normes de plus en plus à point. Il s'agit d'un point d'accès aux données océanographiques pour la communauté associée. Compte tenu de la connexion qui existe entre l'IDS-Arctique et l'OHI, un lien vers le programme IODE dans IDS-Arctique pourrait constituer une occasion d'obtenir des données complètes sur les océans du monde et les fonds marins.

<https://www.iode.org/> (en anglais seulement)

A5.1.4 Svalbard Integrated Arctic Observing System (SIOS)

Le SIOS est un système d'observation régional permettant d'effectuer des mesures à long terme à Svalbard et dans les environs, en lien avec des questions scientifiques relevant du système terrestre. Le SIOS intègre l'infrastructure d'observation répartie existante et permet à ses partenaires de profiter d'un service à valeur ajoutée et d'aller au-delà de leurs capacités individuelles. L'interface de recherche a été mise à jour en novembre 2017 et, actuellement, les opérations du système sont centrées sur la collecte et la vérification des données provenant d'entrepôts de données de contributeurs. Dans la présente version de l'interface de recherche, le système se connecte à des ensembles de données distants à l'aide d'OPeNDAP, lorsque possible, afin de déterminer le type de caractéristique (p. ex., série chronologique, grille, trajectoire, etc.) lors de la recherche.

Le SIOS résulte d'un effort régional, mais à cause de la nature de la recherche effectuée dans la région en question, il constitue un partenariat à l'échelle internationale. En raison de sa conception répartie fondée sur les normes et axée sur le service, le SIOS représente le nœud candidat idéal en vue d'une connexion à l'IDS-Arctique et un cas d'apprentissage potentiel sur l'élaboration de partenariats et de projets relatifs aux données à l'échelle internationale.

<https://sios-svalbard.org/> (en anglais seulement)

A5.2 INITIATIVES INTERNATIONALES POUR L'ARCTIQUE

A5.2.1 Conseil de l'Arctique

Le Conseil de l'Arctique est le principal forum gouvernemental de promotion, de coopération et d'interaction entre les États, les communautés autochtones et les autres habitants de l'Arctique. Il se penche sur les préoccupations courantes relatives à l'Arctique, notamment les préoccupations liées au développement et à la protection de l'environnement durables en Arctique. Il existe de nombreuses initiatives créées ou

adoptées par le Conseil de l'Arctique qu'il est important de prendre en compte au fur et à mesure de l'avancement de l'IDS-Arctique.

A5.2.2 Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique (IDS-Arctique)

L'IDS pour l'Arctique est un effort conjoint visant à créer une infrastructure de données spatiales pour la région arctique. Il s'agit d'un réseau de coopération d'agences nationales de cartographie de Norvège, du Royaume du Danemark, de Suède, de Finlande, d'Islande, de Russie, du Canada et des États-Unis. Son objectif est de créer un guichet unique et facile d'utilisation pour accéder à des cartes et à d'autres données géographiques de la région arctique issues de divers producteurs. L'IDS-Arctique est soutenu par le Conseil de l'Arctique et de nombreux autres organismes nationaux et internationaux (p. ex., Ressources naturelles Canada, la Commission géologique des États-Unis ou l'Organisation hydrographique internationale). L'IDS-Arctique a accompli de grands progrès en mettant en place une infrastructure de données ayant la forme d'une couverture cartographique circumpolaire alimentée par un ensemble d'outils d'accès interopérables (<https://arctic-sdi.org/index.php/map-gallery/> [en anglais seulement]). De plus, le groupe de l'IDS-Arctique a publié des documents visant à guider l'avancement global de l'IDS-Arctique (https://arctic-sdi.org/wp-content/uploads/2017/04/SDI-Manual-for-the-Arctic-EDITED2_PS.pdf [en anglais seulement]).

Le Projet pilote de l'OGC portant sur les données spatiales arctiques a été réalisé dans le cadre de l'IDS-Arctique et a produit des ensembles de cas d'utilisation de démonstration et des rapports utiles qui jettent les bases de la poursuite du développement de l'IDS-Arctique. Par conséquent, l'IDS-Arctique joue un rôle crucial à titre de fournisseur et de plateforme de données, d'organisme d'éducation et de nœud de coordination central au sein du système de données sur l'Arctique.

<https://arctic-sdi.org/> (en anglais seulement)

A5.2.3 L'initiative *Sustaining Arctic Observing Networks* (SAON) du Conseil de l'Arctique

L'initiative SAON a été établie après la Déclaration de Nuuk de 2011 du Conseil de l'Arctique. La déclaration reconnaît l'importance du « processus de *Sustaining Arctic Observing Networks* (SAON) comme héritage majeur de l'Année polaire internationale dans le cadre de l'amélioration des observations scientifiques et du partage de données ». Le texte de la déclaration comprend également la définition d'une structure de gouvernance SAON.

En 2014, le conseil du SAON a finalisé son premier plan de mise en œuvre qui comprend la décision d'établir deux comités : le Comité sur les données arctiques (CDA) et le Comité sur les observations et les réseaux (COR). En 2018, SAON a publié son plan stratégique et de mise en œuvre de cinq ans qui permet notamment l'accès ouvert, gratuit et éthique aux données d'observation de l'Arctique, plan qui s'appuie sur la documentation de système, la conception collaborative et la coordination institutionnelle relative à l'observation et aux données arctiques. Ces activités sont menées dans le cadre de partenariats entre de nombreux organismes, dont l'IDS-Arctique, GEOCRI, l'OMM et les participants permanents au Conseil de l'Arctique. SAON deviendra bientôt le nœud arctique du portail GEOSS du GEO (voir la section sur GEO ci-dessous).

<https://www.arcticobserving.org/> (en anglais seulement)

Comité sur les données arctiques (CDA) IASC-SAON

L'objectif principal du CDA est de promouvoir et de faciliter la collaboration internationale dans le but d'obtenir un accès libre, ouvert, éthique, durable et rapide aux données arctiques au moyen de systèmes utiles, exploitables et interopérables. Le Comité sur les données arctiques (CDA) est une fusion de l'ancien Comité permanent des données de l'*International Arctic Science Committee* (IASC) et du Comité des données et des services d'information (CDIS) de l'initiative *Sustaining Arctic Observing Systems* (SAON). Depuis sa formation en 2014, le comité a coordonné une série d'activités axées sur le partage de données arctiques et sur l'interopérabilité. Le CDA s'est associé à d'autres groupes de données polaires afin d'animer le *Polar Data Planning Summit* (sommet sur la planification relative aux données polaires).

(<https://arcticdc.org/meetings/conferences/polar-data-planning-summit> [en anglais seulement]) Le groupe de l'IDS-Arctique coorganise cet événement, lequel devrait offrir des liens utiles à d'autres initiatives portant sur les données arctiques tout en permettant à plusieurs parties de collaborer afin de procéder à la conception technique.

Plus récemment, le CDA a participé à des groupes de travail sur la recherche fédérée qui travaillent sur des éléments communs de schématisation de métadonnées et sur la formulation de recommandations concernant les outils. Un autre groupe de travail se concentre sur la sémantique; son objectif initial est de cerner les organismes et les projets travaillant au sein de ce domaine et les vocabulaires et les ontologies de base utilisés ou émergents. Les résultats de ces efforts peuvent constituer les éléments fondamentaux de l'IDS-Arctique.

<https://arcticdc.org/> (en anglais seulement)

Committee on Observations and Networks (CON) de l'initiative SAON

Le CON, un comité associé au CDA, offre des recommandations au conseil d'administration de l'initiative SAON sur les moyens de financer, de coordonner et d'élargir la portée des activités d'observation dans l'Arctique et de répondre aux questions relatives à la durabilité des plateformes d'observation dans l'Arctique et aux moyens de faciliter leur accès. Il fait également la promotion de la surveillance communautaire au sein des réseaux de l'initiative SAON et s'efforce d'établir les pratiques exemplaires entourant l'utilisation des connaissances traditionnelles dans le cadre des activités d'observation de l'Arctique. Ce comité travaille étroitement avec le CDA sur des recommandations pour systèmes; il est par conséquent pertinent pour l'IDS-Arctique. Par exemple, le CON contribue à un forum sur la technologie qui pourrait influencer la manière dont les fabricants de capteurs peuvent favoriser l'interopérabilité.

<https://www.arcticobserving.org/committees> (en anglais seulement)

A5.2.4 Conseil de l'Arctique de la CFFA/du PSBC

La Conservation de la faune et de la flore arctiques (CFFA) est le groupe de travail sur la biodiversité du Conseil de l'Arctique. La CFFA rassemble des représentants nationaux désignés par chacun des huit États membres du Conseil de l'Arctique, des représentants des organisations de peuples autochtones qui sont des participants permanents au Conseil et des observateurs (pays et organismes) du Conseil de l'Arctique. La CFFA sert de véhicule pour la coopération en matière de gestion et d'utilisation d'espèces et d'habitats,

le partage de renseignements sur les techniques de gestion, les régimes de réglementation et la facilitation de processus de décision éclairés. Le mécanisme offert par la CFFA permet d'élaborer des réponses communes aux enjeux importants liés à l'écosystème arctique, comme le développement et les pressions d'ordre économique, les occasions de conservation et les engagements politiques. Le Programme de surveillance de la biodiversité circumpolaire (PSBC) est un réseau international rassemblant des scientifiques, des gouvernements, des organismes autochtones et des groupes de préservation qui cherchent à harmoniser et à intégrer les efforts de surveillance de la faune et la flore de l'Antarctique. Le PSBC relève du CFFA. L'objectif du PSBC est d'améliorer le délai de détection, de communication et d'intervention relativement aux importantes tendances et pressions qui touchent la biodiversité de la région circumpolaire.

Le service de données sur la biodiversité de l'Arctique (ABDS) constitue le cadre de gestion des données de la CFFA et des programmes et des activités de la CFFA, dont le PSBC. Il s'agit d'un système de gestion des données en ligne et interopérable qui sert de point central et de plateforme commune pour tous les programmes et les projets de la CFFA et de source d'information récente et dynamique sur la biodiversité de l'Arctique circumpolaire et sur les tendances émergentes. La structure de l'ABDS est conçue à l'aide des solutions ouvertes suivantes :

- *GeoServer* : un serveur basé sur Java qui permet aux utilisateurs de visionner et de modifier des données géospatiales;
- *GeoNetwork* : une application de catalogue servant à la gestion de ressources référencées spatialement; et
- *PostgreSQL* : un système ouvert de base de données relationnelles et objet.

Le PSBC consolide une quantité importante de données désagrégées provenant de toutes les sous-régions et de tous les biomes arctiques. Cette mesure améliorera l'accès à l'information sur l'état et les tendances de la biodiversité en plus de promouvoir la compréhension approfondie des interrelations qui existent aux échelles locale, régionale, circumpolaire et mondiale. Les outils et les normes utilisés par l'ABDS sont directement compatibles avec l'architecture de l'IDS-Arctique. L'ABDS peut également représenter un nœud important pour l'IDS-Arctique qui se révélera utile pour la recherche, les politiques et les communautés locales.

<https://www.abds.is/> (en anglais seulement)

A5.2.5 Europe et Commission européenne

La Commission européenne est l'organe exécutif de l'Union européenne (UE). Elle représente les intérêts de l'UE dans son ensemble et non ceux qui sont propres à chaque État membre. Le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 est le plus grand programme de recherche et d'innovation de l'UE jamais organisé. Il dispose d'un financement de près de 80 milliards d'euros sur 7 ans (2014 à 2020). Près de 100 millions d'euros de ces fonds ont été investis dans la recherche sur l'Arctique ces dernières années. Cela se traduit par des avancées faisant évoluer la production et la gestion des données sur l'Arctique. Un examen complet des projets pertinents n'est pas utile dans le cadre du présent projet; toutefois, certaines initiatives sont mises en évidence, notamment le nouvel organe de coordination (*EU Arctic Cluster*).

EU-PolarNet et EU Arctic Cluster

Ensemble, les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement financés composent le réseau *EU Arctic Cluster*. Il s'agit donc d'un réseau qui regroupe les conclusions les plus récentes sur les changements qui s'opèrent dans l'Arctique et leurs répercussions à l'échelle mondiale. Son objectif est de fournir des orientations et de l'information utiles pour l'élaboration de politiques et d'aider l'UE à faire progresser la coopération internationale, à composer avec les répercussions des changements climatiques sur le fragile environnement de l'Arctique et à promouvoir le développement durable en y contribuant. Pour y parvenir, le réseau *EU Arctic Cluster* coopère étroitement avec les décideurs, les peuples autochtones, les communautés locales de l'Arctique, les représentants d'entreprises et la société civile européenne. De nombreux projets qui s'inscrivent dans le cadre du *EU Arctic Cluster* comprennent une importante composante de données et la plupart vise la mise au point d'une infrastructure de données interopérable, répartie sur plusieurs bases de données et fondée sur des normes. Ils sont donc pertinents pour le développement de l'IDS-Arctique. Les liens suivants fournissent des détails sur les projets des membres.

- [APPLICATE](#)
- [ARICE](#)
- [BLUE ACTION](#)
- [EU-PolarNet \(recherche et coordination\)](#)
- [ICE-ARC](#)
- [INTAROS](#)
- [INTERACT](#)
- [NUNATARYUK](#)

<http://www.eu-polarnet.eu/eu-arctic-cluster/> (en anglais seulement)

INTAROS

INTAROS est un projet fondamental en matière d'infrastructure de données. L'objectif d'INTAROS est de mettre en place un système intégré d'observation de l'Arctique, en élargissant, en améliorant et en unifiant les systèmes existants dans les différentes régions de l'Arctique. INTAROS est axé sur la multidisciplinarité et comprend des outils d'intégration de données provenant des sciences de l'atmosphère, des océans, de la cryosphère et de la Terre, lesquels sont fournis par des organismes de l'Europe, de l'Amérique du Nord et de l'Asie. Le projet INTAROS comprend la mise au point d'une plateforme, soit le système intégré d'observation de l'Arctique, afin d'effectuer des recherches et d'accéder à des données provenant de bases de données réparties. Le projet comprend également la mise au point de systèmes d'observation communautaire, grâce auxquels les connaissances locales sont fusionnées avec des données scientifiques.

INTERACT

INTERACT est un projet d'infrastructure sous les auspices de SCANNET, un réseau circumpolaire comprenant actuellement 79 stations de recherche de surface situées dans le nord de l'Europe, en Russie, aux États-Unis, au Canada, au Groenland, en Islande, aux îles Féroé et en Écosse, ainsi que des stations dans les régions alpines du Nord. INTERACT vise particulièrement à renforcer les capacités de recherche et de surveillance dans l'Arctique européen et au-delà, en plus d'offrir un accès à de nombreuses stations de recherche par l'entremise de son programme d'accès transnational. INTERACT est un projet multidisciplinaire. Ensemble, les stations d'INTERACT accueillent des milliers de scientifiques du monde entier travaillant sur des projets dans les domaines de la glaciologie, du pergélisol, du climat, de l'écologie, de la biodiversité et du cycle biogéochimique. Les stations du projet INTERACT facilitent l'établissement de nombreux réseaux internationaux unidisciplinaires et les hébergent, puis ils contribuent à la formation du personnel en accueillant des étudiants qui suivent des cours d'été. La mise au point du système de données INTERACT en est encore qu'aux premiers stades; toutefois, les responsables de son développement collaborent avec des groupes tels que l'OMM, la VMC, le SIOS, l'Institut météorologique norvégien (*Met Norway*) et d'autres pour concevoir un système interopérable fondé sur des normes. À l'avenir, INTERACT pourra jouer un rôle important dans l'IDS-Arctique.

[INTERACT](#)

A5.2.6 Agence spatiale européenne (ESA)

L'ESA représente la porte d'entrée de l'Europe vers l'espace. Sa mission est de favoriser le renforcement de la capacité spatiale de l'Europe et de veiller à ce que les investissements dans l'espace continuent de générer des avantages pour les citoyens d'Europe et du monde. En 2015, le budget d'observation de la Terre de l'ESA s'élevait à 1,25 milliard d'euros.

Les activités de l'ESA s'inscrivent dans de nombreux domaines de recherche, de surveillance et d'application, et ce, pour un éventail de secteurs différents. De plus amples détails sur les activités de l'ESA dans l'Arctique se trouvent à l'adresse suivante :

http://www.esa.int/Our_Activities/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Arctic (en anglais seulement).

A5.3 INITIATIVES NATIONALES POUR L'ARCTIQUE

A5.3.1 Canada

Ressources naturelles Canada (RNC)

De nombreux organismes et ministères du gouvernement du Canada participent à la production, à la gestion et à la publication de données arctiques. Afin de permettre un examen concis, la Plateforme géospatiale fédérale (PGF) est utilisée comme moyen d'accéder à ces données. Même s'il n'est pas encore possible d'accéder à toutes les données par l'entremise de la PGF, on s'attend à ce que les ressources continuent d'augmenter de manière importante, comme on peut l'observer depuis sa création.

Plateforme géospatiale fédérale

La **Plateforme géospatiale fédérale** (FGP) est une initiative du **Comité fédéral de géomatique et d'observation de la Terre (CFGOT)**, un comité composé de cadres supérieurs de 21 ministères et organismes producteurs ou consommateurs de données géospatiales ou s'intéressant aux activités, exigences et infrastructures liées à la géomatique. Le CFGOT a reconnu que les ministères et organismes fédéraux pouvaient gérer les actifs d'information géospatiale de manière plus efficace et coordonnée en ayant recours à une « plateforme » commune d'infrastructure technique, de politiques, de normes et de gouvernance.

La Plateforme géospatiale fédérale comprend deux volets : un site interne qui peut être trouvé à gcgeo.gc.ca (réseau gouvernemental interne) et un site public intitulé [Cartes ouvertes](#), sur le portail du gouvernement ouvert.

La PGF peut constituer une contribution fondamentale du Canada aux efforts internationaux en faveur de l'IDS pour l'Arctique. Le composant Cartes ouvertes sera particulièrement important, tandis que d'autres données pourraient être accessibles par l'entremise d'organismes tels que RNCAN. Grâce au partenariat étroit existant entre RNCAN et l'IDS pour l'Arctique, la PGF est parfaitement compatible avec l'infrastructure, les politiques, les normes et la gouvernance relatives à l'IDS pour l'Arctique.

Savoir polaire Canada

Savoir polaire Canada (POLAIRE), créé en 2015, a pour mandat d'examiner les questions relatives à l'Arctique et de renforcer la position du Canada sur la scène internationale en tant que chef de file en matière de science et de technologie polaires. POLAIRE favorise également l'accroissement et la diffusion des connaissances d'autres régions circumpolaires, y compris de l'Antarctique. Il constituera à Cambridge Bay, au Nunavut, la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique, un centre de recherche scientifique et technologique de classe mondiale. Dans le cadre de la Stratégie pour le Nord du Canada, POLAIRE améliore les possibilités économiques, la gestion de l'environnement et la qualité de vie des habitants du Nord et du reste du Canada. Le mandat de POLAIRE comprend également la création de technologies, ainsi que la génération et la gestion de données. En tant qu'organisme relativement nouveau, POLAIRE renforce activement ses capacités et explore et établit son rôle dans ce domaine. POLAIRE est susceptible de devenir un organisme majeur en ce qui a trait aux données arctiques canadiennes et sera considéré comme la contribution du Canada dans l'avancement de l'IDS pour l'Arctique.

<https://www.canada.ca/fr/savoir-polaire.html>

A5.3.2 Royaume du Danemark

Le Royaume du Danemark applique une stratégie arctique qui comprend la recherche et la gestion des connaissances. En tant que membre du Conseil de l'Arctique, le Royaume de Danemark participe à ses activités et joue donc un rôle multidimensionnel dans le domaine des données et des connaissances sur l'Arctique.

http://naalakkersuisut.gl/~media/Nanoq/Images/Udenrigsdirektoratet/100295_Arktis_Rapport_UK_210x270_Final_Web.pdf (en anglais)

Deux ministères en particulier sont potentiellement pertinents dans le cas de l'IDS pour l'Arctique.

Geological Survey of Denmark

La *Geological Survey of Denmark and Greenland* (commission géologique du Danemark et du Groenland; GEUS) est un établissement de recherche et de consultation du ministère de l'Énergie, des Services publics et du Climat du Danemark. La GEUS est partenaire de Geocenter Danemark et est associée à EuroGeoSurveys. Le champ de travail de la GEUS, qui comprend les études géoscientifiques, la recherche, des services de conseil et la cartographie géologique, couvre principalement le Royaume du Danemark et le Groenland. La GEUS soutient l'Isaaffik Arctic Gateway, un site Web qui soutient la recherche et la collaboration dans l'Arctique.

<http://www.geus.dk/UK/Pages/default.aspx> (en anglais)

Institut météorologique du Danemark (DMI)

Fondé en 1872, l'Institut météorologique du Danemark (DMI) est une institution relevant du ministère danois de l'Énergie, des Services publics et du Climat. Son objectif principal est de fournir des services météorologiques au Royaume du Danemark, aux îles Féroé, au Groenland et dans les eaux et l'espace aérien environnants. À cette fin, une partie de ses responsabilités consiste à surveiller et à cartographier la glace de mer présente au Groenland et aux alentours.

<http://ocean.dmi.dk/english/index.php> (en anglais)

A5.3.3 Finlande

Outre le Service national cartographique de la Finlande qui participe à l'IDS pour l'Arctique, comme indiqué à l'annexe A6, il existe un certain nombre d'organismes finlandais pertinents pour l'enrichissement de l'IDS pour l'Arctique. Dans cette synthèse, on souligne la contribution du FMI.

<http://www.maanmittauslaitos.fi/en> (en anglais)

Finnish Meteorological Institute (FMI)

Le *Finnish Meteorological Institute* (institut météorologique finlandais; FMI) est une agence de recherche et de service relevant du ministère finlandais des Transports et des Communications. Son objectif principal est de fournir à la nation finlandaise l'information la plus précise possible sur l'atmosphère de la Finlande et de ses alentours, de manière à garantir la sécurité du public face aux dangers atmosphériques et aériens et satisfaire aux exigences en matière de produits météorologiques spécialisés.

À l'heure actuelle, le FMI joue un rôle majeur dans les initiatives relevant des priorités de la présidence finlandaise du Conseil de l'Arctique. Le FMI organise continuellement des ateliers et d'autres activités axées sur des observations et des données de l'Arctique. Grâce à ces activités et à des partenariats avec des organismes tels que l'Organisation météorologique mondiale (OMM), *Polar View*, l'Agence spatiale européenne (ESA) et d'autres, le FMI accroît sa capacité de gestion et de diffusion des données. Le FMI pourrait devenir un partenaire important de l'IDS pour l'Arctique.

<http://en.ilmatieteenlaitos.fi/> (en anglais)

A5.3.4 Islande

Le portail de l'Arctique

Le portail de l'Arctique, dirigé par un organisme à but non lucratif, est un vaste portail d'accès en ligne permettant d'obtenir de l'information et des données sur l'Arctique; il favorise le partage d'information et la coopération entre les intervenants de l'Arctique et permet de diffuser l'information et les données relatives à l'Arctique. Le portail de l'Arctique est géré depuis Akureyri, en Islande, par un conseil d'administration international. Il est exploité en collaboration avec des membres du Conseil de l'Arctique et de ses groupes de travail, des participants permanents du Conseil de l'Arctique, d'observateurs et d'autres intervenants.

Les domaines clés du portail de l'Arctique comprennent: la diffusion des nouvelles et des informations portant sur l'Arctique, l'hébergement de sites Web d'organisations et d'institutions de l'Arctique, la promotion d'outils pédagogiques et de systèmes de cartographie, ainsi que des activités de sensibilisation et de consultation. Plus précisément, le portail comprend un ensemble d'outils de découverte de données et d'accès. Un financement récent contribuera à améliorer considérablement le système, y compris les services Web et autres outils et interfaces qui sont pertinents dans le cadre d'une IDS.

<https://Arcticportal.org/> (en anglais)

Iceland Meteorological Office

L'*Iceland Meteorological Office* (office météorologique islandais) a pour objectif principal de contribuer à accroître la sécurité et l'efficacité de la société en surveillant, analysant, interprétant, informant, conseillant, émettant des avertissements et des prévisions, ainsi qu'en prédisant les processus et dangers naturels lorsque possible. L'*Iceland Meteorological Office* est une institution gouvernementale relevant du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles de l'Islande.

Comme dans d'autres pays, l'Office joue un rôle important en ce qui concerne les données nationales et internationales. L'organisme travaille également en partenariat avec l'OMM et en faveur de l'adoption de systèmes orientés vers le service dans le cadre du modèle de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC).

<http://en.vedur.is/> (en anglais)

A5.3.5 Japon

Arctic Data Archive System (ADS)

Le Japon investit considérablement dans la science sur l'Arctique et dans la mise en place d'une infrastructure de données arctiques. L'ADS recueille et diffuse des données d'observation et des modèles obtenus par l'entremise d'un large éventail de projets de recherche japonais. La gestion centralisée d'une grande variété de données d'observation de l'Arctique permet d'utiliser des données dans plusieurs disciplines. Les chercheurs utilisent ces bases de données intégrées pour clarifier les mécanismes des changements environnementaux dans l'atmosphère, les océans, la surface terrestre et la cryosphère. À l'heure actuelle, il n'est pas encore possible d'utiliser l'ensemble du système, mais des représentants du Japon participeront au *Polar Data Planning Summit* (sommet sur la planification relative aux données polaires) susmentionné, afin de discuter des moyens de mieux se connecter aux partenaires mondiaux.

<https://ads.nipr.ac.jp/portal/index.action> (en anglais)

A5.3.6 Norvège

La Norvège est très active dans la gestion des données polaires, notamment grâce à deux organismes qui adoptent des approches de découverte de données et d'accès axées sur le service.

Institut polaire norvégien (IPN)

L'IPN est l'institut du gouvernement central de la Norvège chargée de la recherche scientifique, de la cartographie et de la surveillance environnementale dans l'Arctique et l'Antarctique. L'institut conseille les autorités norvégiennes sur les questions relatives à la gestion de l'environnement polaire et représente l'organe officiel de gestion environnementale en ce qui concerne les revendications territoriales en Antarctique de la Norvège.

<http://www.npolar.no/en/> (en anglais)

Centre norvégien de données polaires (CNDP)

Le CNDP de l'Institut polaire norvégien (IPN) gère des données scientifiques, des données de surveillance environnementale et des données de cartographie topographique et géologique des régions polaires, en plus de fournir un accès à ces données. Les ensembles de données scientifiques proviennent d'observations humaines sur le terrain, d'instruments de télédétection, ainsi que de capteurs in situ et mobiles. Les données de l'IPN comprennent également des images photographiques, ainsi que des enregistrements audio et vidéo.

<https://data.npolar.no/home/> (en anglais)

Institut météorologique norvégien (MET Norway)

L'Institut météorologique norvégien est le service météorologique pour les forces armées et la fonction publique en Norvège, ainsi que pour le public. Sa mission est de protéger la vie, les biens et l'environnement et de fournir les services météorologiques requis par la société.

<https://www.met.no/> (en anglais seulement)

Centre de données arctiques

Le [Centre de données arctiques](#) (CDA) est un [centre de collecte et de production de données de l'OMM](#) hébergé par *MET Norway*. Il s'agit d'un héritage de l'Année polaire internationale (API), où *MET Norway* coordonnait les flux de données opérationnelles à l'échelle internationale et les données de recherche à l'échelle nationale. L'API a constitué le point de départ en matière de gestion de données réparties dans le secteur des géosciences en Norvège. De plus, cette initiative a été suivie par d'autres efforts utiles, tels que la [Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research](#) (NORMAP) et le [Norwegian Marine Data Centre](#) (NMDC).

La participation de *MET Norway* aux efforts de gestion de données réparties à l'échelle nationale et internationale est coordonnée par le CDA, un projet interne de l'Institut.

<https://pm.met.no/arctic-data-centre> (en anglais)

A5.3.7 Fédération de Russie

Certaines données sont accessibles par l'entremise du partenariat entre l'IDS pour l'Arctique et l'agence de cartographie russe, mais, de manière générale, il peut être difficile d'accéder aux données de la Fédération de Russie. Grâce à un dialogue accru, il pourrait être possible d'obtenir de nouvelles données géospatiales auprès de l'institut météorologique russe (<http://meteo.ru/english/index.php> [en anglais]) et de l'*Arctic and Antarctic Research Institute* (institut de recherche arctique et antarctique).

Arctic and Antarctic Research Institute

Il s'agit de l'institut de recherche russe le plus ancien et le plus important dans le domaine des études approfondies sur les régions polaires, appartenant au Service fédéral russe d'hydrométéorologie et de protection de l'environnement. L'institut effectue des enquêtes complexes dans de nombreux domaines scientifiques par l'entremise de ses 17 services scientifiques et de ses multiples établissements.

The Federal Service for State Registration, Cadastre and Mapping (Rosreestr)

Rosreestr est l'agence nationale de cartographie de la Russie et représente la Fédération de Russie en ce qui concerne l'IDS pour l'Arctique. Rosreestr a été fondée en 2009 à la suite de la fusion de trois agences : le service fédéral d'enregistrement, l'agence fédérale de cadastre immobilier et l'agence fédérale de cartographie. Rosreestr est désormais responsable de l'exécution de trois fonctions : l'inscription des droits de propriété, la tenue du cadastre, ainsi que les activités de géodésie et de cartographie.

<https://rosreestr.ru/site/en/about/> (en anglais)

A5.3.8 Suède

Swedish Polar Research Secretariat (Secrétariat suédois pour la recherche polaire)

Les activités relatives aux données suédoises sur l'Arctique sont menées par l'intermédiaire du *Swedish Polar Research Secretariat* (secrétariat suédois pour la recherche polaire), une agence gouvernementale qui promeut et coordonne la recherche polaire suédoise. Leur mission consiste à planifier et à mener à bien des activités de recherche et développement, ainsi qu'à organiser et diriger des expéditions de recherche dans les régions arctique et antarctique.

<https://polar.se/en/> (en anglais)

Institut suédois de météorologie et d'hydrologie (SMHI)

L'Institut suédois de météorologie et d'hydrologie est une agence spécialisée du ministère suédois de l'Environnement et de l'Énergie. Grâce à son expertise unique en météorologie, en hydrologie, en océanographie et en climatologie, le SMHI offre de nombreux services contribuant à une sécurité accrue et à une société durable.

NordGIS

NordGIS est un système d'information de métadonnées géographiques dont la mission est de collecter des métadonnées entourant les activités effectuées dans une sélection de stations expérimentales nordiques

et de diffuser l'information nécessaire à l'administration de la station, à la sensibilisation du public et à l'inclusion dans d'autres référentiels de métadonnées. Le prototype de NordGIS a été réalisé aux stations de recherche et de surveillance subarctiques d'Abisko et de Tarfala, à l'extrême nord de la Suède; actuellement, il est axé sur la recherche sur les milieux de latitudes élevées et à leur surveillance.

<http://www.nordgis.org/sites/home/index.php> (en anglais)

A5.3.9 États-Unis d'Amérique

Le système arctique des États-Unis est complexe. Un examen exhaustif du système dépasse la portée du présent document, mais on présente tout de même une sélection d'organismes clés. Pour faciliter l'organisation à l'échelle nationale, le Congrès a créé l'*Interagency Arctic Research Policy Committee* (comité interinstitutions sur les politiques de recherche dans l'Arctique), qui relève désormais aussi de la Maison-Blanche.

Interagency Arctic Research Policy Committee (IARPC)

L'IARPC est coordonné par l'entremise de réunions en personne et d'une plateforme en ligne appelée IARPC Collaborations. IARPC Collaborations a été créée pour permettre aux chercheurs du gouvernement fédéral et des gouvernements non fédéraux, ainsi qu'aux autres intervenants, y compris ceux qui se trouvent à l'étranger, de travailler ensemble pour résoudre les nouveaux problèmes liés à l'Arctique. IARPC Collaborations est ouvert à tous ceux qui peuvent contribuer et a permis de renforcer de manière exceptionnelle la communication, la coordination et la collaboration entre les diverses agences pour faire progresser la science arctique. L'IARPC comprend l'*Arctic Data Sub-Team* (sous-équipe des données arctiques; ADST), qui fait partie de la plus grande équipe de collaboration en matière de renseignement environnemental, l'*Environmental Intelligence Collaboration Team*. L'ADST coordonne les discussions sur toutes les questions relatives à l'infrastructure de données et s'efforce actuellement d'établir peu à peu un ensemble commun de normes, de politiques et de gouvernance au sein des organismes fédéraux. Ces éléments seront utilisés dans un système réparti. Les nœuds clés comprennent notamment les organismes présentés ci-dessous.

National Centers for Environmental Information (NCEI) de la NOAA

Les NCEI hébergent des archives de données environnementales parmi les plus importantes au monde et y accordent un accès public. Par l'entremise du *Center for Weather and Climate* (centre pour le climat et la météorologie) et du *Center for Coasts, Oceans, and Geophysics* (centre pour les côtes, les océans et la géophysique), les NCEI fournissent plus de 25 pétaoctets de données exhaustives sur l'atmosphère, les côtes, les océans et la géophysique.

<https://www.ncei.noaa.gov> (en anglais seulement)

Le Centre de données arctiques de la National Science Foundation (NSF)

Le Centre de données arctiques aide le milieu de la recherche à préserver de manière reproductible et à découvrir tous les produits de la science arctique financée par la NSF, y compris les données, métadonnées, logiciels, documents et sources, les reliant dans un modèle de connaissances cohérent. L'initiative compte en grande partie sur le partenariat entre le *National Center for Ecological Analysis and*

Synthesis (NCEAS) de l'Université de Californie à Santa Barbara, [DataONE](#) et les [NCEI](#) de la NOAA, qui permettent de fournir des capacités essentielles au Centre.

<https://arcticdata.io/> (en anglais seulement)

Systeme d'observation océanique de l'Alaska (Alaska Ocean Observing System; AOOS)

Le Système d'observation océanique de l'Alaska (AOOS) est l'association-cadre de trois réseaux régionaux d'observation de l'Alaska (le golfe de l'Alaska, la mer de Béring et les îles Aléoutiennes, ainsi que l'Arctique) en cours d'élaboration dans le cadre de l'*Integrated Ocean Observation System* (système national intégré d'observation de l'océan; IOOS) en vertu du *National Ocean Planning Partnership* (partenariat national pour la planification de l'océan; NOPP). L'AOOS représente un réseau d'observations, de données et de produits d'information importants sur les océans et les côtes qui aident à mieux comprendre l'état de l'écosystème marin de l'Alaska et permettent aux intervenants de prendre de meilleures décisions concernant leur utilisation du milieu marin.

<http://www.aos.org> (en anglais seulement)

National Aeronautics and Space Administration (NASA)

Global Change Master Directory

La mission du *Global Change Master Directory* (Répertoire de données de base sur les changements terrestres) est d'offrir une ressource de haute qualité pour la découverte, l'accès et l'utilisation de données et de services associés aux données des sciences de la Terre dans le monde entier, en encourageant tout particulièrement la découverte et l'utilisation des données de la NASA. Le répertoire vise principalement à constituer un emplacement de choix pour le partage de données provenant de sources multinationales, ce qui contribuera à l'avancement de la recherche scientifique en fournissant un accès direct aux données et services liés aux sciences de la Terre.

<https://gcmd.nasa.gov> (en anglais seulement)

Arctic-Boreal Vulnerability Experiment Science Cloud (ABOVE) de la NASA

ABOVE constitue une expérience de terrain de dix ans dirigée par la NASA qui a été créée dans le but de mieux comprendre les conséquences écologiques et sociales des changements environnementaux dans cette région du monde où les répercussions climatiques se manifestent extrêmement rapidement. Les observations effectuées à l'aide d'instruments satellitaires, aéroportés et au sol en Alaska et au Canada nous aideront à mieux comprendre les effets locaux et régionaux des changements dans les forêts, le pergélisol et les écosystèmes arctiques, ainsi qu'à comprendre les manières dont ces changements pourraient toucher les populations et les autres régions.

<https://above.nasa.gov> (en anglais seulement)

Local Environmental Observer (LEO) Network

Le LEO constitue un réseau d'observateurs locaux et de spécialistes qui partagent leurs connaissances sur les phénomènes inhabituels entourant la faune, l'environnement et la météo. Le LEO permet d'entrer

en communication avec d'autres membres du réseau, de partager des observations, de sensibiliser et de trouver des réponses aux phénomènes environnementaux majeurs. Le LEO Network a été choisi comme programme modèle sous la présidence des États-Unis du Conseil de l'Arctique, afin de sensibiliser et d'améliorer la communication sur les changements climatiques dans la région circumpolaire.

<http://www.leonetwork.org/en/docs/about/about> (en anglais seulement)

A5.4 UNIVERSITÉS

A5.4.1 Universités – introduction

Une très grande quantité de données arctiques sont générées et gérées par le secteur universitaire. Dans certains cas, ces projets et programmes sont suffisamment importants pour permettre une gestion professionnelle des données à court et à long terme. Dans d'autres cas, il existe des partenariats solides avec les principaux centres de données (p. ex., le Catalogue de données polaires au Canada; le NSIDC et le Centre de données arctiques de la NSF aux États-Unis). Cependant, dans certains cas, les données ne sont pas gérées de manière professionnelle et font partie de ce qu'on appelle la « longue traîne de données ». Récemment, de nombreux progrès ont été réalisés dans le transfert des données de recherche universitaire vers des infrastructures gérées par des professionnels et orientées service. Quelques initiatives clés sont décrites ici.

A5.4.2 Université de l'Arctique

L'Université de l'Arctique est un réseau coopératif d'universités, de collèges, d'instituts de recherche et d'autres organismes concernés par l'éducation et la recherche relatives au Nord. Elle crée des ressources collectives et une infrastructure de collaboration solides permettant aux institutions membres de mieux servir leurs mandants et leurs régions. L'Université de l'Arctique a commencé à participer au dialogue sur les données et a manifesté son intérêt pour les activités communautaires, comme le *Polar Data Planning Summit*. La direction de l'Université examine activement la possibilité d'offrir des modèles de données pour le réseau. En tant que réseau, l'Université de l'Arctique examine actuellement l'adoption d'une approche décentralisée axée sur le service (communications personnelles, Lars Kullerud, juin 2017).

<https://www.uarctic.org/> (en anglais)

A5.4.3 Canada

Consortium canadien sur l'interopérabilité des données arctiques (CCADI)

Le CCADI est actuellement composé d'un groupe d'éminents spécialistes de l'Arctique et de gestionnaires de données sur l'Arctique du Canada de l'Université de Calgary (l'Institut arctique de l'Amérique du Nord), de l'Université de Waterloo (le Réseau canadien d'information sur la cryosphère et le Catalogue de données polaires), de l'Université Carleton (le *Geomatics and cartographic research centre*), de l'Université du Manitoba (le *Centre for Earth Observation Science*), de l'Université Laval (le Centre d'études nordiques), de l'Université d'Ottawa (la Faculté de droit), de l'Inuit Tapiriit Kanatami, de la Société régionale inuvialuit, de Ressources naturelles Canada, de Savoir polaire Canada, de Cybera Inc., de *Polar View Earth Observation*, ainsi que de Sensor-Up Inc.

Bien que le CCADI compte des partenaires non universitaires, la plupart de ses membres sont liés au milieu universitaire. En plus de mener des efforts de coordination, le CCADI souhaite créer, s'il obtient l'important financement demandé, une infrastructure de données réparties s'appuyant un modèle d'IDS servant aux partenaires ayant des liens avec les systèmes nationaux et internationaux. Ce consortium est très pertinent dans le cadre de l'avancement de l'IDS pour l'Arctique.

<http://ccadi.ca/> (en anglais seulement)

Université de Carleton – Geomatics and Cartographic Research Centre (GCRC)

Les recherches du GCRC sont axées sur l'application, le traitement et la gestion de l'information géographique afin d'appuyer l'analyse des principaux problèmes socioéconomiques à échelles locale et internationale. Le GCRC est un chef de file de la cybercartographie, une nouvelle discipline de cartographie en ligne multimédia, multisensorielle et interactive qui présente des résultats quantitatifs et qualitatifs dans des formats novateurs. Les projets du GCRC axés sur les communautés dans l'Arctique canadien visent la création d'atlas nordiques qui s'inspirent de la cybercartographie (p. ex., le Siku Atlas, le Pan Inuit Trails Atlas et l'Arctic Bay Atlas).

Le GCRC est un membre essentiel du CCADI et joue un rôle actif dans l'élaboration de l'IDS. Il est particulièrement actif auprès des communautés autochtones de l'Arctique. Voir par exemple (en anglais seulement) :

- [Siku Atlas](#)
- [Pan-Arctic Trails Atlas](#)
- [Arctic Bay Atlas](#)

Université de Calgary – Institut arctique d'Amérique du Nord (IAAN)

L'IAAN a été créé en 1945 dans le cadre d'une loi fédérale canadienne en tant qu'organisme de recherche et d'enseignement à but non lucratif. Initialement basé à l'Université McGill à Montréal, l'institut a déménagé à l'Université de Calgary en 1976. Le mandat de l'IAAN est de faire progresser l'étude de l'Arctique nord-américain et circumpolaire par l'entremise des sciences naturelles, sociales et humaines, ainsi que des arts; il a aussi pour objectif d'acquérir, de conserver et de diffuser de l'information sur les conditions physiques, environnementales et sociales dans le Nord.

En tant qu'organisme principal du CCADI, l'IAAN joue un rôle de premier plan dans l'élaboration d'une IDS pour le milieu universitaire canadien.

ArcticConnect de l'IAAN de l'Université de Calgary

ArcticConnect est une plateforme en réseau permettant de géoréférencer de l'information sur le système arctique provenant d'activités de recherche, d'éducation et du secteur privé visant l'Arctique et le subarctique.

<http://arcticconnect.org/arcticconnect> (en anglais seulement)

Système d'information sur les sciences et les technologies arctiques (SISTA) de l'IAAN

La banque de données du SISTA contient plus de 80 000 enregistrements décrivant des publications et des projets de recherche sur le Nord canadien. Le SISTA, un projet de l'Institut arctique d'Amérique du Nord de l'Université de Calgary, gère également des [bases de données de sous-ensembles](#) sur des régions, des sujets et des projets particuliers.

Réseau canadien d'information sur la cryosphère de l'Université de Waterloo

Catalogue de données polaires (CDP)

Le CDP constitue l'une des principales sources en ligne de données et d'information sur l'Arctique au Canada. Il s'agit du centre de données national du Canada sur l'Antarctique. Avec plus de 2 500 descriptions de métadonnées de projets et d'ensembles de données et près de 3 millions de fichiers de données, le CDP contient des données de sciences physiques, sociales, de la santé et d'autres recherches au Canada et dans le monde. Les enregistrements couvrent un large éventail de disciplines allant des sciences naturelles à la santé, aux sciences sociales en passant par la politique. L'outil de recherche géospatiale du CDP est accessible au public et aux chercheurs; il offre une interface de cartographie et d'autres paramètres permettant de rechercher des données.

Le CDP est une composante essentielle du CCADI. De plus, depuis maintenant une vingtaine d'années, il occupe une place de choix au sein de la communauté canadienne et internationale engagée dans les activités liées aux données polaires. Il comprend une quantité importante de métadonnées et ses données ne cessent d'augmenter. Si les activités du CCADI continuent de progresser, on peut s'attendre à voir une amélioration considérable de l'interopérabilité des systèmes.

<https://www.polardata.ca/> (en anglais seulement)

Centre d'études nordiques (CEN)

Le CEN est un centre de recherche regroupant trois établissements universitaires : l'Université Laval, l'Université du Québec à Rimouski et le Centre Eau, Terre et Environnement de l'Institut national de la recherche scientifique. De plus, parmi les chercheurs du CEN, on compte des professeurs de l'Université du Québec à Trois-Rivières, de l'Université de Sherbrooke, de l'Université de Montréal, de l'Université du Québec à Chicoutimi, de l'Université du Québec à Montréal, de l'Université McGill, de l'Université Concordia et du Cégep Garneau. Le CEN regroupe plus de 300 chercheurs, étudiants, stagiaires postdoctoraux et professionnels de diverses disciplines (p. ex., biologie et microbiologie, géographie, géologie, ingénierie, archéologie, aménagement des paysages).

Le CEN est un membre essentiel du CCADI et représente un chef de file parmi la communauté canadienne et internationale engagée dans les activités liées aux données polaires. L'organisme a créé Nordicana D, une collection permettant la diffusion de données. De plus, le CEN possède une quantité importante de métadonnées et ses données ne cessent d'augmenter. Si les activités du CCADI continuent de progresser, on peut s'attendre à voir une amélioration considérable de l'interopérabilité des systèmes.

<http://www.cen.ulaval.ca/index.php>

Université du Manitoba – Centre des sciences d’observation de la Terre (CEOS)

Le CEOS a été créé en 1994 avec le mandat de rechercher, de préserver et de communiquer des connaissances sur les processus du système terrestre en ayant recours aux technologies de la science d’observation de la Terre. Ses activités de recherche multidisciplinaire et collaborative visent à obtenir une meilleure compréhension des interrelations complexes entre les éléments des systèmes terrestres, ainsi de la manière dont ces systèmes sont susceptibles de réagir aux changements climatiques. Bien que les chercheurs du CEOS aient travaillé dans de nombreuses régions, leurs activités ont depuis toujours été en grande partie axées sur le système marin de l’Arctique.

<http://umanitoba.ca/ceos/> (en anglais seulement)

Le CEOS est un membre essentiel du CCADI et représente un chef de file parmi la communauté canadienne et internationale engagée dans les activités liées aux données polaires, en particulier en ce qui concerne les données sur la glace de mer. Leurs métadonnées et leurs bases de données correspondent surtout à des données de télédétection marines. Si les activités du CCADI continuent de progresser, on peut s’attendre à voir une amélioration considérable de l’interopérabilité des systèmes.

A5.4.4 États-Unis d’Amérique

National Snow and Ice Data Center (NSIDC)

Situé à l’Université du Colorado, aux États-Unis, le NSIDC a été lancé en 1976 en tant que centre d’archives et d’information analogique, à l’origine sous le nom de *World Data Center for Glaciology*. Depuis lors, il a évolué et gère maintenant toutes les formes de données relatives à la cryosphère. Il s’agit de l’un des plus importants centres de données cryosphériques au monde. Les principaux portails de données sont le [Distributed Active Archive Centre \(DAAC\)](#), le Frozen Ground Data Center et l’[Arctic Data Explorer](#). Le NSIDC héberge également le projet ELOKA décrit dans la section suivante.

Distributed Active Archive Centre (DAAC)

Le DAAC du NSIDC fournit des données et de l’information sur la neige, la glace de mer, les glaciers, les nappes glaciaires, les plateaux de glace, les gélisols, l’humidité du sol, la cryosphère et les interactions climatiques, afin d’appuyer des recherches sur la détection des changements climatiques, la validation de modèles et la gestion des ressources en eau. Le DAAC du NSIDC traite, archive, documente et distribue les données recueillies dans le cadre de programmes de mesures satellitaire, aéroportée et sur le terrain du Système d’observation de la Terre (EOS) de la NASA.

Frozen Ground Data Center

L’[International Permafrost Association \(IPA\)](#) (association internationale pour le pergélisol) a mis au point une stratégie de gestion de données et d’information afin de répondre aux exigences des communautés scientifiques, techniques et de modélisation des régions froides. Le système *Global Geocryological Data (GGD)* constitue un élément central de cette stratégie. Il s’agit d’un système réparti à l’échelle internationale qui relie des chercheurs et des centres de données du monde entier. En collaboration avec l’*International Arctic Research Center (IARC)*, le NSIDC constitue un nœud central du GGD.

Arctic Data Explorer

Arctic Data Explorer est un agrégateur et un courtier en métadonnées qui regroupe 13 catalogues de métadonnées dans une seule fenêtre de recherche. Ce système est utilisé dans le cadre d'une initiative conjointe du Comité sur les données arctiques, du *Standing Committee on Antarctic Data Management*, du *Southern Ocean Observing System*, ainsi que de partenaires visant à établir une spécification commune quant aux métadonnées à utiliser dans les outils de recherche fédérés.

<http://arctic-data-explorer.labs.nsidc.org/> (en anglais seulement)

Polar Geospatial Center (PGC)

Le PGC de l'Université du Minnesota offre aux chercheurs et aux groupes de logistique de la communauté des sciences polaires un soutien géospatial, ainsi que des solutions de cartographie, de SIG et de télédétection. Le PGC aide les spécialistes des sciences polaires américains à atteindre leurs objectifs de recherche de manière sûre, rapide et efficace en offrant un service que la plupart des groupes ne pourraient obtenir autrement, faute de ressources ou de capacités. La mission du PGC consiste à présenter de nouvelles techniques de pointe dans le domaine géospatial en vue de résoudre efficacement les problèmes liés aux endroits peu cartographiés de la planète. Il s'appuie sur des connaissances de domaine et institutionnelles afin de résoudre un large éventail de problèmes géospatiaux polaires, d'accéder à des images satellites à résolution submétrique commerciales de l'Antarctique et de l'Arctique. De plus, il dispose de l'expertise nécessaire pour gérer, traiter et fournir des produits de haute qualité à valeur ajoutée. Plus récemment, le PGC a mis sur pied l'Arctic-DEM, un projet visant à répondre au besoin en matière de données à haute résolution.

Pacific Marine Arctic Regional Synthesis (PacMARS)

Archives de données de la PacMARS

La PacMARS est un effort de synthèse de recherche financé par le [North Pacific Research Board](#), dont le but est de fournir des directives en ce qui concerne les besoins en matière de recherche scientifique dans la région, ainsi que de répondre aux besoins des intervenants pour comprendre cet écosystème important et ses vulnérabilités.

<http://pacmars.cbl.umces.edu/> (en anglais seulement)

A5.5 INITIATIVES AXÉES SUR LA SURVEILLANCE AUTOCHTONE ET COMMUNAUTAIRE

On reconnaît de plus en plus la valeur que constituent les observations et connaissances des peuples autochtones et locaux, ainsi que les données et l'information connexes pour les chercheurs, les gouvernements et la société. Les programmes de surveillance communautaire représentés dans les outils tels que l'*Atlas of Community Based Monitoring* (<http://www.arcticcbm.org>) produisent des données et les rendent accessibles le cas échéant. Ils peuvent jouer un rôle important dans l'IDS pour l'Arctique. Il peut être difficile de travailler dans cet espace en raison de différentes ontologies et épistémologies, d'une grande variété de contextes locaux, de modèles de financement variables et de problèmes

techniques (<http://www.inuitcircumpolar.com/community-based-monitoring.html>; Johnson et coll., 2015). Cependant, des investissements importants sont en cours (<https://www.aadnc-aandc.gc.ca/fra/1509728370447/1509728402247>) et on peut s'attendre à une augmentation de la capacité de partage des données dans les prochaines années.

Un certain nombre d'organismes et de programmes se sont consacrés au format de transmission de données déjà existant au Canada et dans le monde, y compris chez les participants permanents au Conseil de l'Arctique. Ceux-ci comprennent notamment le Centre de savoir Inuit d'ITK et des organismes régionaux partenaires, le *Geomatics and Cartographic Research Centre* de l'Université Carleton, le programme *Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic* (ELOKA) de l'Université du Colorado, le projet INTAROS de l'UE et bien d'autres encore.

A5.5.1 Participants permanents du Conseil de l'Arctique

Les organismes de peuples autochtones ont obtenu le statut de participant permanent du Conseil de l'Arctique. Les participants permanents jouissent de pleins droits de consultation en ce qui concerne les négociations et les décisions du Conseil. Les participants permanents tels que ceux énumérés ci-dessous représentent une composante unique du Conseil de l'Arctique et apportent un apport précieux à ses activités dans tous les domaines.

<https://www.arctic-council.org/index.php/en/about-us/permanent-participants> (en anglais)

[Association internationale des Aléoutes \(AIA\)](#)

[Conseil arctique des Athabaskans \(CAA\)](#)

[Gwich'in Council International \(GCI\)](#)

Le Conseil circumpolaire inuit (CCI)

[Association russe des populations autochtones du Nord \(ARPAN\)](#)

[Conseil sami \(CS\)](#)

A5.5.2 L'Inuit Tapiriit Kanatami (ITK) et le Centre de savoir inuit

L'ITK est un organisme de représentation nationale qui protège et défend les droits et intérêts des Inuits au Canada. Ses travaux comprennent la recherche, la défense des droits, la sensibilisation du public et l'éducation sur les problèmes touchant la population inuite. L'ITK travaille en étroite collaboration avec les quatre régions inuites, afin de présenter des priorités unifiées à Ottawa.

<https://itk.ca/> (en anglais seulement)

Le Centre de savoir inuit *Inuit Qaujisarvingat* vise à conférer aux Inuits un rôle de plus en plus actif dans la recherche, ce qui permettra de générer des connaissances novatrices pour améliorer la recherche, la science et l'élaboration de politiques dans un contexte canadien, circumpolaire et mondial. L'Inuit Qaujisarvingat soutient les personnes engagées dans la recherche et l'élaboration de politiques inuites et arctiques, tant à l'échelle communautaire qu'internationale. Il s'agit d'un groupe diversifié, comprenant des

organismes inuits, des chercheurs, des décideurs, des gouvernements et des réseaux de recherche sur l'Arctique.

<http://www.inuitknowledge.ca/> (en anglais seulement)

A5.5.3 Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic (Échange d'observations et de connaissances locales de l'Arctique)

Le projet ELOKA encourage la collaboration entre des experts résidents de l'Arctique et des chercheurs invités afin de faciliter la collecte, la préservation, l'échange et l'utilisation des observations locales et des connaissances autochtones de l'Arctique. ELOKA gère des données et offre un soutien aux utilisateurs des communautés autochtones, afin de garantir que leurs données et leurs connaissances sont gérées, visualisées et partagées de manière éthique, afin de faire valoir la souveraineté de l'information et des données des résidents de l'Arctique. ELOKA participe à de nombreuses activités, notamment l'hébergement de données. Dans le cadre de ses activités actuelles, ELOKA offre un accès, lorsque nécessaire, à des données en s'appuyant sur les normes de l'OGC et d'autres normes et services de données.

<https://eloka-arctic.org/index.html> (en anglais seulement)

Consulter l'annexe A6 pour connaître d'autres programmes importants.

A5.6 INITIATIVES SANS BUT LUCRATIF

Le secteur à but non lucratif devient de plus en plus important. Les activités de collecte et de gestion de données ne bénéficient pas toutes de financement adéquat par des programmes gouvernementaux ou à vocation universitaire pour diverses raisons (financement limité, dépassement du mandat du bailleur de fonds, difficulté de financement transfrontalier, etc.). Nous voyons maintenant les organismes à but non lucratif jouer un rôle précieux en ce qui concerne les activités liées aux données arctiques.

A5.6.1 Polar View Earth Observation Limited (PVEO)

PVEO est un organisme mondial qui fournit des services d'information et de données satellitaires de pointe dans les régions polaires et la cryosphère. Les services permettent d'améliorer la sécurité et la rentabilité des opérations maritimes, de gérer efficacement les ressources, de favoriser la croissance économique durable, ainsi que d'offrir une meilleure protection contre les risques dans tous les secteurs et partout dans le monde. En combinant des données satellitaires d'observation de la Terre avec des modèles complexes et des outils automatiques, PVEO convertit les images satellites en produits d'information illustrant de manière claire les caractéristiques de la glace et de la neige.

<http://www.polarview.org/> (en anglais seulement)

Plateforme d'exploitation thématique polaire (Polar TEP)

Élaboré par *Polar View* pour l'Agence spatiale européenne, Polar TEP offre un environnement de travail intégral dans lequel les utilisateurs peuvent accéder à distance à des algorithmes et des données, ainsi qu'utiliser des ressources et des outils informatiques autrement difficiles d'accès, afin de créer des produits

d'information. Cette plateforme permet aux utilisateurs d'éviter d'avoir à télécharger et à gérer de gros volumes de données. Cette nouvelle méthode permet d'échapper à la nécessité de transférer d'importants ensembles de données d'observation de la Terre partout dans le monde, ainsi que d'augmenter la puissance analytique mise à la disposition des chercheurs et des fournisseurs de services opérationnels.

<https://portal.polar-tep.eo.esa.int/ssoportal/pages/login.jsf> (en anglais seulement)

A5.6.2 Arctic Funders Collaborative

L'*Arctic Funders Collaborative* encourage l'octroi de subventions éclairées et efficaces pour favoriser la santé des communautés et des écosystèmes de l'Arctique. Il permet de mobiliser des appuis pour créer des occasions dans l'Arctique qui font progresser l'intendance de l'eau et des terres, le renforcement des capacités des peuples autochtones, ainsi que le bien-être des communautés et des cultures.

L'objectif de l'organisme est de favoriser la croissance continue de la philanthropie dans l'Arctique en renforçant les capacités du secteur philanthropique afin de soutenir les initiatives dans l'Arctique, ainsi qu'en renforçant les liens entre les organismes philanthropiques et les communautés du Nord, en particulier les communautés autochtones.

<http://arcticfunders.com/afc-members/> <http://arcticfunders.com/> (en anglais seulement)

A5.6.3 Plateforme Mackenzie DataStream

La plateforme DataStream constitue une plateforme d'accès libre permettant le partage de données sur l'eau dans le bassin du Mackenzie; sa mission est de promouvoir le partage des connaissances et de faire progresser la prise de décision collaborative fondée sur des données probantes dans l'ensemble du bassin. Actuellement, la plateforme Mackenzie DataStream contient des données recueillies par 22 communautés qui surveillent plus de 70 paramètres; de plus, elle recherche activement des partenariats pour intégrer de nouveaux contributeurs de données. Les données sont actuellement collectées par des surveillants communautaires avec l'aide de scientifiques et de laboratoires certifiés.

<https://mackenziedatastream.ca/#/> (en anglais seulement)

A5.6.4 Initiatives de Tides Canada

Tides Canada est un chef de file national reconnu dans le domaine de la philanthropie pour le changement social. L'organisme a soutenu plus de 2 500 initiatives grâce à des subventions totalisant plus de 158 millions de dollars pour favoriser le changement environnemental et social. Tides Canada mène le programme *Northern Well-Being*, une initiative visant à renforcer le bien-être communautaire et environnemental dans le Nord canadien (<http://tidescanada.org/focus/northern-well-being/> [en anglais seulement]). Dirigée par le directeur de programme Steve Ellis, cette initiative permet de financer un certain nombre de projets menés par la communauté et axés sur la surveillance et le renforcement des capacités. Ces projets comprennent le *Clyde River Knowledge Atlas* et un certain nombre d'autres projets communautaires de collecte et de gestion de données du Nord. Les 6 et 7 mars 2018, Tides Canada a organisé un atelier à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest, axé sur les plateformes de données et les outils servant dans le cadre de programmes de surveillance communautaire. Les communautés qui bénéficient de ces efforts peuvent être en mesure de fournir des données et de l'information précieuse dans le cadre de l'IDS pour l'Arctique.

A5.6.5 Le Fonds mondial pour la nature (WWF) – Programme Arctique mondial

Le WWF-Canada planifie un avenir dans l'Arctique où l'on préservera la faune tout en respectant les pratiques et les traditions des communautés locales et en favorisant l'exploitation responsable des ressources de l'Arctique. Pour atteindre cet objectif, le WWF dirige le Programme Arctique mondial. Dans le cadre de ce programme, la WWF parraine des recherches scientifiques en collaborant avec les communautés, l'industrie, les groupes autochtones et les gouvernements, en habilitant les jeunes à prendre la parole pour défendre l'Arctique et en renforçant les efforts nationaux et internationaux visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à ralentir les changements climatiques. Les résultats de ces efforts peuvent comprendre des données qui peuvent constituer une contribution utile à l'IDS pour l'Arctique.

<http://www.wwf.ca/conservation/arctic/whatwwfisdoing/> (page en anglais seulement)

Annexe A6

Sélection de portails de données et d'initiatives polaires

A6.0 SÉLECTION DE PORTAILS DE DONNÉES ET D'INITIATIVES POLAIRES

Le tableau suivant présente une sélection de portails de données et d'initiatives en lien avec l'information polaire.

Types

- Utilisateur scientifique : par exemple, conseils de recherche gouvernementaux, chercheurs universitaires, scientifiques « citoyens » individuels.
- Utilisateur professionnel : par exemple, sociétés pétrolières et gazières, sociétés minières, navires de tourisme, transporteurs maritimes commerciaux, sociétés de pêche, communautés autochtones.
- Agence de financement : par exemple, fondations de science et de recherche, la Commission européenne, l'Agence spatiale européenne.
- Organisme réglementaire ou d'élaboration de politiques : par exemple, commissions polaires et de conservation, le Conseil de l'Arctique, le *European Polar Board*, et la Fondation polaire internationale.
- Réseau ou consortium : par exemple, l'Arctic Data Coordination Network, réseaux de centres d'excellence, le *European Network for Arctic-Alpine Research*.
- Portail de données : le Catalogue de données polaires, le *National Snow and Ice Data Center* (Centre national de données sur la neige et la glace).

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Système d'observation océanique de l'Alaska (<i>Alaska Ocean Observing System</i> , AOOS)	Le Système d'observation océanique de l'Alaska (AOOS) est l'association-cadre de trois réseaux régionaux d'observation de l'Alaska (le golfe de l'Alaska, la mer de Béring et les îles Aléoutiennes, ainsi que l'Arctique) en cours d'élaboration dans le cadre de l' <i>Integrated Ocean Observation System</i> (système national intégré d'observation de l'océan; IOOS) en vertu du <i>National Ocean Planning Partnership</i> (partenariat national pour la planification de l'océan; NOPP). L'AOOS représente un réseau d'observations, de données et de produits d'information importants sur les océans et les côtes qui aident à mieux comprendre l'état de l'écosystème marin de l'Alaska et permettent aux intervenants de prendre de meilleures décisions concernant leur utilisation du milieu marin.	États-Unis	http://www.aos.org (en anglais seulement)	•					•
Association internationale des Aléoutes (AIA)	L'AIA a été créée en 1971 pour satisfaire aux préoccupations environnementales et culturelles du peuple élargi des Aléoutes, dont le bien-être est lié aux ressources de la mer de Béring depuis des millénaires. Aleut International collabore activement avec les gouvernements et les scientifiques à l'élaboration de programmes et de politiques (concernant les contaminants transfrontaliers, les répercussions des changements climatiques, les effets de la pêche commerciale, etc.) susceptibles d'améliorer le bien-être de la population et la santé de leur environnement. En 1998, Aleut International a été admis comme participant permanent du Conseil de l'Arctique.	International	https://www.aleut-international.org (en anglais seulement)	•			•		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Amundsen Science</i>	Le programme scientifique du brise-glace de recherche canadien NGCC <i>Amundsen</i> est mené dans le cadre de l'initiative « Amundsen Science ». Chaque année, l' <i>Amundsen</i> passe jusqu'à 152 jours dans les régions arctiques, dans le but d'appuyer les programmes de recherche canadiens ainsi que les collaborations avec l'industrie et les partenaires internationaux. Avec ses 65 systèmes scientifiques et les 22 laboratoires à bord, l' <i>Amundsen</i> constitue une plateforme de recherche polyvalente pour les spécialistes des sciences naturelles, de la santé et des sciences sociales, ainsi que pour leurs partenaires des gouvernements, de l'industrie et des communautés du Nord.	Canada	http://www.amundsen.ulaval.ca/home-fr.php	●	●				
<i>Antarctic and Arctic Data Consortium (a2dc)</i>	L' <i>Antarctic and Arctic Data Consortium (a2dc)</i> de la <i>National Science Foundation (NSF)</i> (a2dc) est une collaboration entre des centres de recherche et des organismes de soutien offrant aux spécialistes des sciences polaires des données et des outils leur permettant d'atteindre leurs objectifs de recherche. Les chercheurs polaires utilisent l'a2dc pour effectuer des recherches de données météorologiques historiques ou soumettre des échantillons géologiques, contribuant ainsi à la richesse des données scientifiques et géospatiales polaires.	États-Unis et autres	http://www.a2dc.org/index.php (en anglais seulement)					●	●
APPLICATE	APPLICATE (<i>Advanced Prediction in Polar regions and beyond: modelling, observing system design and Linkages associated with a Changing Arctic climate</i>) est un projet de quatre ans disposant d'un budget de 8 millions d'euros et financé par le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne. Le consortium multinational et multidisciplinaire s'emploiera à renforcer les capacités de prévision météorologique et climatique non seulement dans l'Arctique, mais également en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.	Europe	https://applycate.eu/ (en anglais seulement)	●				●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Arctic and Antarctic Research Institute (AARI)</i>	L'AARI est l'institut de recherche russe le plus ancien et le plus important dans le domaine des études approfondies sur les régions polaires, appartenant au Service fédéral russe d'hydrométéorologie et de protection de l'environnement. L'institut effectue des enquêtes complexes dans de nombreux domaines scientifiques par l'entremise de ses 17 services scientifiques et de ses multiples établissements.	Russie	http://www.aari.ru/ (en anglais seulement)	●					
Conseil arctique des Athabaskans (CAA)	Le CAA est un organisme international régi par un traité créé pour défendre les droits et les intérêts des gouvernements des Premières nations athabaskanes des États-Unis et du Canada au sein du Conseil de l'Arctique, composé de huit nations et d'autres forums internationaux. De plus, le CAA vise à favoriser une meilleure compréhension du patrimoine commun des peuples athabaskans de l'Amérique du Nord arctique. Le CAA est un participant permanent autorisé au Conseil de l'Arctique.	Canada, États-Unis	http://www.arcticathabaskancouncil.com/aac/ (en anglais seulement)	●			●		
<i>Arctic Contaminants Action Program – ACAP</i> (Conseil de l'Arctique)	L'ACAP est devenu le sixième groupe de travail permanent du Conseil de l'Arctique en 2006. Il constitue un mécanisme de renforcement et de soutien pour encourager les mesures nationales visant à réduire les émissions et rejets de polluants. Les mesures de coopération apporteront une contribution importante à l'effort international de réduction des dommages environnementaux à l'échelle mondiale.	International	http://www.arctic-council.org/index.php/en/acap-home (en anglais)	●			●		
<i>Arctic Danish Technical University (DTU)</i>	L' <i>Arctic DTU</i> a pour objectif de renforcer le profil de la DTU dans la région arctique. Lancé en 2018, l' <i>Arctic DTU</i> fera la promotion des activités de la DTU au Groenland et dans une perspective arctique par l'entremise de la recherche, de l'éducation, de l'innovation et des conseils scientifiques. Le centre sera responsable de la coordination et de la diffusion des activités arctiques de la DTU au sein de l'université.	Royaume du Danemark	http://www.arctic.dtu.dk/english/about-arctic-dtu (en anglais)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Système d'archivage des données arctiques (ADS; <i>Arctic Data Archive System</i>)	L'ADS recueille et diffuse des données d'observation et des modèles obtenus par l'entremise d'un large éventail de projets de recherche japonais. La gestion centralisée d'une grande variété de données d'observation de l'Arctique permet d'utiliser des données dans plusieurs disciplines. Les chercheurs utilisent ces bases de données intégrées pour clarifier les mécanismes des changements environnementaux dans l'atmosphère, les océans, la surface terrestre et la cryosphère.	Japon	https://ads.nipr.ac.jp/portal/index.action (en anglais)	●					●
Comité sur les données arctiques (CDA)	L'objectif principal du CDA est de promouvoir et de faciliter la collaboration internationale dans le but d'obtenir un accès libre, ouvert, éthique, durable et rapide aux données arctiques au moyen de systèmes utiles, exploitables et interopérables. Le Comité sur les données arctiques (CDA) est une fusion de l'ancien Comité permanent des données de l' <i>International Arctic Science Committee</i> (IASC) et du Comité des données et des services d'information (CDIS) de l'initiative <i>Sustaining Arctic Observing Systems</i> (SAON).	International	https://arcticdc.org/ (en anglais seulement)					●	●
<i>Arctic Data Coordination Network</i> (ADCN)	L'ADCN constitue un groupe faisant partie de l'espace de collaboration Arctic Hub et vise à faciliter la communication et la coordination entre des personnes, les projets, les programmes, les initiatives et les systèmes liés à la gestion de données arctiques. Son objectif global est de superviser les pratiques de gestion des données arctiques dans le contexte mondial.	International	Aucun site Web actif	●				●	
La plateforme de cartographie SIKU de la Société des Eiders de l'Arctique	SIKU signifie « glace de mer » en inuktitut et désigne une plateforme de cartographie de média social et une application mobile conçue pour les Inuits et grâce à leur participation, combinant des connaissances et des outils traditionnels avec des technologies de pointe. Elle permettra d'appliquer de nouvelles façons améliorées de mobiliser les jeunes, ainsi que de documenter et de favoriser la santé communautaire, l'éducation et l'intendance environnementale. Le projet a remporté le prix de 2017 de l'Impact Challenge de Google au Canada.	Canada	https://arcticeider.com/siku [page en anglais seulement]						●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique – AMAP (Conseil de l'Arctique)	Créé en 1991, l'AMAP représente l'un des six groupes de travail du Conseil de l'Arctique. Son mandat comprend les tâches suivantes : surveiller et évaluer l'état de la région arctique en lien avec la pollution et les changements climatiques; documenter et proposer des mesures relatives aux répercussions de la pollution sur les écosystèmes et les habitants de la région; ainsi que produire des évaluations scientifiques pertinentes sur le plan des politiques et des produits de sensibilisation du public.	International	https://www.amap.no/ (en anglais seulement)	●					
<i>Arctic Observing Viewer</i> (AOV)	L'AOV facilite la visualisation, l'évaluation stratégique et la prise de décision en lien avec des initiatives liées à l'observation de l'Arctique. Découvrez le « qui, quoi, où et quand » des activités de surveillance environnementale dans l'Arctique. Financé initialement par l' <i>Arctic Sciences Section</i> de la NSF des États-Unis, l'AOV regroupe maintenant des partenaires internationaux et s'adresse principalement aux décideurs, aux gestionnaires de programme, aux planificateurs scientifiques, aux spécialistes de la logistique et aux spécialistes de la gestion de données.	International	http://www.arcticobservingviewer.org/ (en anglais seulement)	●				●	●
Système d'observation océanique de l'Alaska (<i>Arctic ROOS</i>)	L' <i>Arctic ROOS</i> a été créé en décembre 2007 par un groupe de 14 institutions membres de neuf pays européens travaillant activement avec des systèmes d'observation et de modélisation de l'océan pour l'océan Arctique et les mers adjacentes. L'objectif de l' <i>Arctic ROOS</i> est de promouvoir, d'améliorer et de maintenir des activités de surveillance et de prévision de la circulation océanique, des masses d'eau, des conditions de la surface des océans, de la glace de mer, ainsi que des constituants biologiques et chimiques.	Europe	http://arctic-roos.org (en anglais seulement)					●	●
<i>Arctic Research Centre</i> (ARC) – Université d'Aarhus	Créé par l'Université d'Aarhus pour répondre à la nécessité d'adopter une approche interdisciplinaire pour traiter de manière adéquate les problèmes arctiques contemporains et importants, l'ARC joue un rôle actif en tant que partenaire de l' <i>Arctic Science Partnership</i> . Le centre favorise la synergie et la consolidation continue des connaissances spécialisées, en intégrant la recherche fondamentale et appliquée.	Royaume du Danemark	http://arctic.au.dk/ (en anglais)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Arctic Research Consortium of the United States</i> (ARCUS)	L'ARCUS a été créé en 1988 dans le but de recenser et de rassembler les ressources humaines et matérielles réparties parmi la communauté de recherche arctique. Il s'agit d'une société à but non lucratif composée d'établissements organisés et gérés à des fins éducatives, professionnelles ou scientifiques qui s'engagent à promouvoir la recherche dans l'Arctique et dans des domaines connexes. L'organisme offre aux membres de la communauté arctique un mécanisme leur permettant de compléter le rôle consultatif d'organismes nationaux concernés.	États-Unis	https://www.arcus.org/ (en anglais seulement)	●					
<i>Arctic Research Icebreaker Consortium</i> (ARICE)	Lancé en 2018 et financé par l'UE, le consortium est composé de quinze partenaires de treize pays différents et a pour objectif de donner à la communauté scientifique arctique un accès entièrement financé à six brise-glaces de recherche capables de s'aventurer dans les glaces des mers arctiques. Parallèlement, l'ARICE assurera la liaison entre la science et l'industrie afin d'améliorer la collecte de données atmosphériques et océaniques et d'explorer de nouvelles technologies susceptibles d'améliorer les techniques de mesure autonome et par bateau dans l'océan Arctique. L'ARICE fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , qui comprend tous les projets arctiques d'Horizon 2020 actuellement financés.	International	https://www.arice.eu (en anglais seulement)		●			●	●
<i>Arctic Research Mapping Application</i> (ARMAP)	ARMAP est conçu pour que les agences de financement, les spécialistes de la logistique, les chercheurs, les étudiants et d'autres puissent visualiser l'information sur les activités scientifiques menées dans l'Arctique. Des centaines de sites de projets et de routes empruntées par les navires sont indiqués sur la carte Web interactive, qui permet d'obtenir facilement des détails sur l'agence de financement, le programme de financement, la discipline scientifique, le chercheur principal, le titre du projet, etc. ARMAP repose sur les efforts de collaboration de nombreux groupes qui favorisent l'échange d'information et l'interopérabilité.	États-Unis et international	http://armap.org/ (en anglais seulement)					●	●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Banque de données du Système d'information sur les sciences et les technologies arctiques (SISTA) – Université de Calgary	La banque de données du SISTA contient plus de 80 000 enregistrements décrivant des publications et des projets de recherche sur le Nord canadien et l'Arctique circumpolaire. Le SISTA couvre tous les domaines, y compris les sciences de la terre, les sciences biologiques et de la santé, le génie et la technologie, les sciences sociales, le savoir traditionnel, l'histoire et la littérature. La base de données comprend de la documentation parallèle et examinée par des pairs et couvre les trois territoires, la partie nord de sept provinces et les zones marines adjacentes.	Canada	http://arctic.ualg.ca/about-astis (en anglais seulement)						•
Arctic Science Partnership (ASP)	L'ASP constitue une vaste collaboration de recherche réunissant les plus grands scientifiques de l'Arctique et dirigée par un groupe de chercheurs du Groenland, du Danemark et du Canada; l'organisme vise à faciliter et à intégrer la coopération scientifique active entre ses membres.	International	http://www.asp-net.org/ (en anglais seulement)	•	•				•
Infrastructure de données spatiales pour l'Arctique (IDS-Arctique)	L'IDS pour l'Arctique est un effort conjoint visant à créer une infrastructure de données spatiales pour la région arctique. Il s'agit d'un réseau de coopération d'agences nationales de cartographie de Norvège, du Royaume du Danemark, de Suède, de Finlande, d'Islande, de Russie, du Canada et des États-Unis. Son objectif est de créer un guichet unique et facile d'utilisation pour accéder à des cartes et à d'autres données géographiques de la région arctique issues de divers producteurs.	International	https://arctic-sdi.org/ (en anglais seulement)						•

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
ArcticNet	ArcticNet est un réseau de centres d'excellence du Canada qui regroupe des scientifiques et des gestionnaires en sciences naturelles, en science de la santé et en sciences sociales avec des partenaires d'organismes inuits, de communautés nordiques, d'organismes fédéraux et provinciaux ainsi que du secteur privé, afin d'étudier les répercussions des changements climatiques sur la côte arctique canadienne. Son objectif central est de contribuer à l'enrichissement et à la diffusion des connaissances nécessaires à la formulation de stratégies d'adaptation et de politiques nationales.	Canada	http://www.arcticnet.ulaval.ca/index-fr.php	●				●	
<i>Association of Arctic Expedition Cruise Operators (AAECA)</i>	L'association a été fondée en 2003 et est devenue un organisme international important qui présente les préoccupations et les points de vue des croisiéristes d'expédition dans l'Arctique. Elle se consacre à la gestion du tourisme responsable, respectueux de l'environnement et sécuritaire dans l'Arctique et s'efforce de fixer les normes d'exploitation les plus strictes possible.	International	https://www.aeco.no/ (en anglais seulement)		●				
<i>Aurora Research Institute</i>	L' <i>Aurora Research Institute</i> facilite et mène des recherches dans les Territoires du Nord-Ouest (T.N.-O.), au Canada, et constitue une plaque tournante du savoir nordique. Il est axé sur la génération et le partage de connaissances sur l'Arctique et l'établissement de partenariats stratégiques permettant d'élargir la capacité de recherche du territoire. De plus, l'institut déploie des efforts afin que la recherche dans les T.N.-O. produise des résultats importants pour ses résidents tout en permettant de répondre à des préoccupations mondiales. Les domaines de recherche comprennent l'environnement, la santé, l'énergie et l'éducation.	Canada	http://nwtresearch.com/ (en anglais seulement)	●		●			

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Barents Portal</i>	<i>Barents Portal</i> est un projet mis en œuvre dans le cadre de la <i>Joint Norwegian-Russian Commission on Environmental Protection</i> (commission mixte norvégienne-russe pour la protection de l'environnement). Il s'agit d'un instrument commun entre la Norvège et la Russie conçu pour l'échange et la présentation d'information et de données environnementales utiles à la gestion intégrée de la mer de Barents. <i>Barents Portal</i> sert d'outil pour publier de l'information sur l'état de l'environnement dans les zones marines et pour poursuivre la coopération en matière de gestion écosystémique de la mer de Barents.	Norvège-Russie	http://www.barentsportal.com/barentsportal/index.php/en/ (en anglais)	●					●
<i>Belmont Forum e-Infrastructure and Data Management – Collaborative Research Action (CRA)</i>	L'organisme <i>Belmont Forum e-Infrastructure and Data Management CRA</i> tire parti des conversations internationales sur les infrastructures électroniques de partage de données afin de coordonner et de promouvoir l'accès aux données de recherche transdisciplinaire générées par les projets Belmont. Le Forum Belmont est composé de 25 des plus grandes agences de financement et conseils scientifiques internationaux du monde. Créé en 2009, il sert de table ronde à ces agences pour leur permettre collectivement de trouver des solutions aux difficultés et pour saisir les occasions associées aux changements climatiques.	International	http://www.bfe-inf.org/ (en anglais seulement)	●		●		●	●
<i>Blue Action Fund</i>	Le <i>Blue Action Fund</i> soutient les organismes non gouvernementaux nationaux et internationaux dans leur effort pour préserver les océans et les côtes des pays en développement. Son objectif est de contribuer à réduire la perte importante de biodiversité marine et de faire progresser le développement local, par exemple, en stabilisant les revenus des communautés côtières ou en améliorant la protection du littoral.	International	https://www.blueactionfund.org/ (en anglais seulement)			●			

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
British Antarctic Survey (BAS)	Le BAS est une composante du <i>Natural Environment Research Council</i> (NERC). Depuis plus de 60 ans, il dirige la majorité des recherches scientifiques britanniques sur le continent antarctique et dans ses environs. Les activités et les programmes scientifiques antarctiques sont mis en œuvre et gérés à Cambridge, au Royaume-Uni. Sa stratégie de recherche scientifique actuelle se nomme <i>Polar Science for Planet Earth</i> .	Royaume-Uni	https://www.bas.ac.uk/ (en anglais seulement)	●	●				●
Bureau of Ocean Energy Management (BOEM)	La mission du BOEM est de gérer l'exploitation des ressources énergétiques et minérales de la zone externe du plateau continental des États-Unis de manière responsable sur le plan environnemental et économique. Afin de combler les lacunes importantes dans l'information nécessaire pour éclairer le large éventail de décisions au sein du bureau, le BOEM encourage la recherche de calibre mondiale par des scientifiques talentueux dans de nombreuses disciplines. Le bureau emploie également un nombre important de scientifiques et d'experts techniques dans un éventail de disciplines pertinentes.	É.-U.	https://www.boem.gov/ (en anglais seulement)	●	●				
Fondation canadienne pour l'innovation (FCI)	La FCI s'efforce de renforcer la capacité du pays à entreprendre des travaux de recherche et de développement technologique de calibre mondial au profit des Canadiens. La structure de financement de la FCI permet de couvrir tous les types de projets de recherche : projets visant à attirer un chercheur de premier plan; projets innovants dirigés par des équipes et ayant un effet structurant pour une institution ou une région; et des projets nationaux à grande échelle.	Canada	https://www.innovation.ca/fr			●			
Plateforme géospatiale fédérale (PGF) du Canada	La PGF est un site Web interne au gouvernement fédéral permettant de trouver une collection des données les plus pertinentes du gouvernement et de les visualiser sous forme de cartes, afin d'appuyer la prise de décision fondée sur des données probantes et de favoriser l'innovation. Le PGF permet l'intégration de données géospatiales économiques, sociales et environnementales provenant de multiples ministères et agences afin de mieux soutenir la prise de décision locale pour une gamme de problèmes complexes.	Canada	http://maps.canada.ca/fr/index.html						●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Infrastructure canadienne de données géospatiales (ICDG)	L'ICDG aide les Canadiens à acquérir des perspectives sur les enjeux sociaux, économiques et environnementaux, en fournissant un réseau de ressources en ligne qui favorise le partage, l'utilisation et l'intégration des données liées aux emplacements géographiques au Canada. L'interopérabilité de l'ICDG est réalisée grâce à une collaboration entre les gouvernements fédéral, provinciaux, territoriaux et régionaux, le secteur privé, des organismes non gouvernementaux, ainsi que des universités. Pour parvenir à cette interopérabilité, on favorise la convergence des données-cadres, des politiques, des normes et des technologies nécessaires pour harmoniser l'information géoréférencée du Canada.	Canada	https://www.mcan.gc.ca/sciences-terre/geomatique/infrastructure-canadienne-donnees-spatiales/18771				•	•	•
Service canadien des glaces (SCG)	La mission du Service canadien des glaces, qui fait partie d'Environnement et Changement climatique Canada, est de fournir l'information la plus exacte et à jour possible sur la condition des glaces et des icebergs dans les eaux navigables du Canada. Il travaille à assurer la sécurité et l'efficacité des opérations maritimes ainsi qu'à protéger l'environnement au Canada. Le SCG offre aux clients et au public canadien une variété de produits d'information exacte et à jour sur la condition des glaces et des icebergs dans les eaux canadiennes. Ces produits sont offerts le plus souvent sous forme de carte graphique de couleur (ou carte), mais également en format textuel.	Canada	https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/service-s/previsions-observations-glaces/conditions-glaces-plus-recentes.html	•	•				•
Réseau canadien des opérateurs de recherche nordique (RCORN)	La mission du RCORN est de promouvoir les intérêts collectifs des opérateurs d'infrastructure de recherche nordique du Canada par la coordination, la sensibilisation et des actions communes afin de les aider à offrir un soutien technique et logistique de qualité de manière individuelle et en réseau. Il vise à aider le Canada à respecter ses obligations internationales en matière de collecte de données sur l'Arctique et d'échange de connaissances dans le monde circumpolaire, tout en encourageant les nombreuses communautés et régions du Nord où sont basées les installations du réseau.	Canada	http://cnnro.ca/ (en anglais seulement)	•				•	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Agence spatiale canadienne (ASC)	L'ASC a pour mandat de promouvoir l'exploitation et l'usage pacifiques de l'espace, de faire progresser la connaissance de l'espace au moyen de la science et de faire en sorte que les Canadiens tirent profit des sciences et technologies spatiales sur les plans tant social qu'économique. L'ASC dispose d'un programme de subventions et de contributions visant à soutenir la recherche, la sensibilisation et l'apprentissage liés aux sciences et aux technologies spatiales.	Canada	http://www.asc-csa.gc.ca/fra/default.asp	●		●	●		
Université de Carleton – <i>Geomatics and Cartographic Research Centre</i> (GCRC)	Les recherches du GCRC sont axées sur l'application, le traitement et la gestion de l'information géographique afin d'appuyer l'analyse des principaux problèmes socioéconomiques à échelles locale et internationale. Le GCRC est un chef de file de la cybercartographie, une nouvelle discipline de cartographie en ligne multimédia, multisensorielle et interactive qui présente des résultats quantitatifs et qualitatifs dans des formats novateurs. Les projets du GCRC axés sur les communautés de l'Arctique canadien visent la création d'atlas nordiques basés sur la cybercartographie (p. ex., le Siku Atlas , le Pan Inuit Trails Atlas et l' Arctic Bay Atlas).	Canada	https://www.gcrc.carleton.ca/index.html (en anglais seulement)	●	●				●
C-CORE – LOOK North	<i>LOOK North</i> est un Centre d'excellence en commercialisation et en recherche (CECR) national du programme des réseaux de centres d'excellence du gouvernement du Canada; il est hébergé par C-CORE et est voué à l'innovation en matière de télédétection. En collaboration avec un vaste réseau de partenaires de l'industrie, d'entreprises, de recherche et du Nord, <i>LOOK North</i> met en œuvre, démontre et dirige la commercialisation de technologies de surveillance afin de soutenir l'exploitation et le transport sécuritaire et respectueux de l'environnement des ressources naturelles du Nord canadien.	Canada	https://www.looknorth.org/about-looknorth (en anglais seulement)	●	●			●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type						
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données	
<i>Centre for Polar Observation and Modelling (CPOM)</i>	Le CPOM étudie la glace terrestre, la glace de mer et les nappes glaciaires à l'aide de données d'observation par satellite et de modèles numériques des régions polaires. Le centre fournit au Royaume-Uni une capacité en matière d'observation de la Terre et de modélisation de la cryosphère. Il vise à soutenir les projets de recherche de calibre mondial qu'il mène, ainsi que ceux du <i>British Antarctic Survey</i> (BAS) et du <i>National Oceanography Centre</i> (NOC).	Royaume-Uni	https://cpom.org.uk/ (en anglais seulement)	•						•
<i>Chinese Arctic and Antarctic Administration (CAA)</i>	La CAA joue un rôle actif dans les activités de recherche scientifique et de coopération internationale sur le continent antarctique et dans l'océan Austral dans le respect des principes et du cadre du Système du Traité sur l'Antarctique.	Chine	http://www.chinaren.gov.cn/en/ (en anglais)	•	•	•	•			
<i>Circumpolar Conservation Union (CCU)</i>	Fondée en 1995, la CCU œuvre pour la protection de l'intégrité écologique et culturelle de l'Arctique en favorisant la compréhension et la coopération entre les peuples autochtones de l'Arctique, les organismes environnementaux et d'autres intérêts divers. En plus de sensibiliser le public, la CCU a pour mission de défendre les intérêts de la communauté arctique et de ses peuples, ainsi que d'adopter des politiques pour protéger l'environnement et favoriser le développement durable.	International	http://circumpolar.org/ (en anglais seulement)				•	•		
<i>Climate and Cryosphere (CliC)</i> (Programme mondial de recherche sur le climat)	Le projet CliC encourage la recherche sur la cryosphère et ses interactions dans le système climatique mondial. Il vise à attirer l'attention sur les enjeux majeurs, à encourager la communication entre les chercheurs ayant des intérêts communs dans les domaines de la cryosphère et du climat, à promouvoir la coopération internationale et à souligner l'importance de ce domaine scientifique pour les décideurs, les organismes de financement et le grand public.	International	http://www.climate-cryosphere.org/ (en anglais seulement)	•						

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Comité Polar Español (CPE)</i>	Le <i>Comité Polar Español</i> (CPE) a été créé en 1998 en vertu de l'accord de la <i>Comisión permanente de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología</i> (CICYT). Le Comité est l'autorité polaire officielle chargée de la coordination de toutes les activités espagnoles relatives aux régions polaires. Il est responsable de la coordination générale des activités dans les zones polaires, de l'approbation des permis environnementaux et du respect des réglementations polaires correspondantes.	Espagne	http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=9b6fefb8b7c0f210VqnVCM100001d04140aRCRD&lang_choose_n=en (en espagnol)				•		
<i>Committee on Observations and Networks Sustaining Arctic Observing Networks (SAON)</i>	Le comité offre des recommandations au conseil d'administration de l'initiative SAON sur les moyens de financer, de coordonner et d'élargir la portée des activités d'observation dans l'Arctique et de répondre aux questions relatives à la durabilité des plateformes d'observation dans l'Arctique et aux moyens de faciliter leur accès. Il fait également la promotion de la surveillance communautaire au sein des réseaux de l'initiative SAON et s'efforce d'établir les pratiques exemplaires entourant l'utilisation des connaissances traditionnelles dans le cadre des activités d'observation de l'Arctique.	International	https://www.arcticobserving.org/committees (en anglais seulement)				•	•	
Comité de recherche polaire de l'Académie polonaise des sciences	Le Comité de recherche polaire de l'Académie polonaise des sciences a été créé en 1977. Il rassemble un groupe de scientifiques composé de chercheurs expérimentés comme de jeunes experts participant à des recherches sur les régions polaires de la Terre. Le comité compte des membres de nombreuses disciplines des sciences naturelles, des sciences sociales et des sciences humaines et il coordonne plus de 20 institutions scientifiques en Pologne.	Pologne	http://www.kbp.pan.pl/index.php?lang=en (en anglais)	•		•	•		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences (CIRES)</i>	Au CIRES, plus de 800 scientifiques spécialistes de l'environnement mènent des travaux visant à comprendre le système dynamique de la Terre, y compris les relations entre les populations humaines et la planète. Le CIRES constitue un partenariat entre la NOAA et l'Université du Colorado à Boulder. Ses champs d'expertise comprennent la météorologie et le climat, les changements subis aux pôles de la Terre, la qualité de l'air et la chimie atmosphérique, les ressources en eau, ainsi que les sciences de la Terre.	États-Unis	https://cires.colorado.edu/ (en anglais seulement)	●					
<i>Council of Managers of National Antarctic Programs (COMNAP)</i>	Créé en 1988, le COMNAP est une association internationale qui regroupe les programmes nationaux sur l'Antarctique à titre de membres. Les programmes nationaux sur l'Antarctique sont les organismes chargés de mener et de soutenir la recherche scientifique dans la zone du traité sur l'Antarctique, au nom de leurs gouvernements respectifs et dans l'esprit du traité sur l'Antarctique.	International	https://www.comnap.aq/SitePages/Home.aspx (en anglais seulement)	●		●	●		
Institut météorologique du Danemark (DMI)	Fondé en 1872, l'Institut météorologique du Danemark (DMI) est une institution relevant du ministère du Climat, de l'Énergie et des Travaux publics du Danemark. Son objectif principal est de fournir des services météorologiques au Royaume du Danemark, aux îles Féroé, au Groenland et dans les eaux et l'espace aérien environnants. À cette fin, une partie de ses responsabilités consiste à surveiller et à cartographier la glace de mer présente au Groenland et aux alentours.	Royaume du Danemark	http://ocean.dmi.dk/english/index.php (en anglais)	●	●				
<i>DataArc Search Tool</i>	Financé par la <i>National Science Foundation</i> , cet outil de recherche permet aux utilisateurs de trouver des données contextualisées provenant de sources écologiques, archéologiques et historiques pour l'Atlantique Nord. Les utilisateurs peuvent effectuer des recherches selon n'importe quelle combinaison de mots-clés et filtrer les résultats en fonction de la période, de l'emplacement et du concept.	États-Unis	http://beta.data-arc.org/ (en anglais seulement)					●	●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Programme de prévention des urgences, de protection civile et d'intervention (PUPCI) (Conseil de l'Arctique)	Les membres de ce groupe de travail du Conseil de l'Arctique échangent des renseignements sur les pratiques exemplaires et mènent des projets, qui visent notamment l'élaboration de directives et de méthodologies d'évaluation des risques, d'exercices d'intervention et de formations. L'objectif du PUPCI est de contribuer à la protection de l'environnement dans l'Arctique contre la menace ou les conséquences d'un éventuel déversement accidentel de polluants ou de radionucléides, ainsi que les répercussions de catastrophes naturelles.	International	https://arctic-council.org/index.php/en/about-us/working-groups/eppr (en anglais)	●			●		
<i>Environment Climate Data Sweden (ECDS)</i>	ECDS constitue un projet d'infrastructure destiné à améliorer l'accès des chercheurs suédois aux données environnementales et climatiques. ECDS est hébergé par le service national de données suédois à l'université de Göteborg. Le portail de base de données libre-service d'ECDS permet de rechercher des données climatiques et environnementales, d'enregistrer des métadonnées, ainsi que des données de dépôt.	Suède	https://ecds.se (en anglais)						●
<i>Environmental Protection Agency – Local Environmental Observing Network (LEO)</i>	Le LEO constitue un réseau d'observateurs locaux et de spécialistes qui partagent leurs connaissances sur les phénomènes inhabituels entourant la faune, l'environnement et la météo. Le LEO permet d'entrer en communication avec d'autres membres du réseau, de partager des observations, de sensibiliser et de trouver des réponses aux phénomènes environnementaux majeurs. Le <i>LEO Network</i> a été choisi comme programme modèle sous la présidence des États-Unis du Conseil de l'Arctique, afin de sensibiliser et d'améliorer la communication sur les changements climatiques dans la région circumpolaire.	États-Unis	http://www.leonet-work.org/en/docs/about/about (en anglais seulement)					●	●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Space Situational Awareness Program de l'ESA – Space Weather Segment (SSA-SWE)</i>	Le <i>Space Situational Awareness Program</i> de l'ESA a été lancé en janvier 2009. L'objectif du programme est de soutenir l'utilisation indépendante de l'espace par l'Europe et son accès à celui-ci en fournissant de l'information et des données actualisées et précises concernant l'environnement spatial, notamment en ce qui concerne les risques pour les infrastructures en orbite autour de la Terre et sur celle-ci. Son segment de météorologie spatiale (<i>Space Weather Segment</i>) étudie les propriétés scientifiques des conditions environnementales dans la magnétosphère, l'ionosphère et la thermosphère de la Terre attribuables au soleil et au vent solaire.	Europe	http://www.esa.int/Our_Activities/Operations/Space_Situational_Awareness (en anglais seulement)	●					
<i>EU-PolarNet</i>	<i>EU-PolarNet</i> est le plus grand consortium mondial d'experts et d'infrastructures pour la recherche polaire. Dix-sept pays sont représentés par 22 institutions européennes de recherche multidisciplinaire de renommée internationale. Depuis 2015 et jusqu'en 2020, le projet <i>EU-PolarNet</i> vise à élaborer et à mettre en place un cadre stratégique et des mécanismes permettant de hiérarchiser les priorités scientifiques, d'optimiser l'utilisation des infrastructures polaires et de créer de nouveaux partenariats dans le but de concevoir conjointement des projets de recherche polaire offrant des avantages concrets pour la société. <i>EU-PolarNet</i> fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , qui comprend tous les projets arctiques d'Horizon 2020 actuellement financés.	Europe	http://www.eu-polamet.eu/ (en anglais seulement)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Organisation européenne pour l'exploitation des satellites météorologiques (EUMETSAT pour l'anglais <i>European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites</i>)	Située au cœur de l'Europe, EUMETSAT est une organisation mondiale d'exploitation d'information satellitaire. Son objectif est de rassembler des données satellitaires précises et fiables sur la météo, le climat et l'environnement, puis de les transmettre aux États membres et coopérants, aux partenaires internationaux et aux utilisateurs du monde entier.	Europe	https://www.eumetsat.int/website/home/index.html (en anglais seulement)		•				
<i>European Climate Research Alliance</i>	L'alliance vise à renforcer, élargir et optimiser les capacités de recherche sur le climat de l'UE par le partage d'installations nationales de calibre mondial en Europe et la réalisation collaborative de programmes paneuropéens. En optimisant l'utilisation des ressources humaines, des capacités de modélisation, des activités sur le terrain et des infrastructures, l'alliance espère augmenter l'incidence des résultats scientifiques et renforcer l'Espace européen de la recherche en ce qui concerne la science des changements climatiques.	Europe	http://www.ecra-climate.eu/ (en anglais seulement)	•	•				
Commission européenne.	La Commission européenne est l'organe exécutif de l'Union européenne (UE). Elle représente les intérêts de l'UE dans son ensemble (et non ceux qui sont propres à chaque pays). Le programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 est le plus grand programme de recherche et d'innovation de l'UE jamais organisé. Il dispose d'un financement de près de 80 milliards d'euros sur 7 ans (2014 à 2020)	Europe	https://ec.europa.eu/commission/index_en (en anglais)			•			

Organisme	Description	Pays	URL	Type						
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données	
Agence européenne de contrôle des pêches (AECF)	L'AECF est un organe de l'UE créé en 2005 pour optimiser la coordination des activités de contrôle et d'inspection des pêches par les États membres. Elle veille également à l'application effective et uniforme de la politique commune de la pêche de l'Union européenne.	Europe	https://www.efca.europa.eu/fr		●		●			
Agence européenne pour la sécurité maritime (AESM)	L'AESM est une agence centralisée de l'UE qui offre une assistance technique et un soutien à la Commission européenne et aux États membres dans l'élaboration et la mise en œuvre des actes législatifs de l'UE sur la sécurité maritime et les questions environnementales. Elle s'est également vu confier des tâches opérationnelles dans les domaines de la lutte contre la pollution par les hydrocarbures, ainsi que de la surveillance, de l'identification et du suivi des navires à distance.	Europe	http://www.emsa.europa.eu/ (en anglais seulement)		●					
<i>European Network for Arctic-Alpine Environmental Research (ENVINET)</i>	L'ENVINET est un réseau de 17 infrastructures de recherche en Europe du Nord. Il est axé sur la recherche environnementale multidisciplinaire, principalement dans les domaines de la physique et de la chimie de l'atmosphère, ainsi que de la biologie marine et terrestre.	Europe	<i>Aucun site Web actif – seulement des liens vers des articles de recherche</i>	●						
<i>European Polar Board (EPB)</i>	L'EPB est un organisme européen indépendant composé de directeurs et de gestionnaires des principaux programmes polaires nationaux de l'Europe. Il a été créé en 1995 par la Fondation européenne de la science en tant qu'organe consultatif stratégique relatif aux sciences polaires. L'EPB s'intéresse aux grandes priorités stratégiques de l'Arctique et de l'Antarctique de concert avec des membres d'opérateurs nationaux et d'instituts de recherche dans 17 pays. L'EPB fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , composé de tous les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement financés.	Europe	http://www.europeanpolarboard.org/ (en anglais seulement)				●			

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Agence spatiale européenne (ESA)	L'ESA représente la porte d'entrée de l'Europe vers l'espace. Sa mission est de favoriser le renforcement de la capacité spatiale de l'Europe et de veiller à ce que les investissements dans l'espace continuent de générer des avantages pour les citoyens d'Europe et du monde. En 2015, le budget d'observation de la Terre de l'ESA s'élevait à 1,25 milliard d'euros.	Europe	http://www.esa.int/Our_Activities/Preparing_for_the_Future/Space_for_Earth/Arctic (en anglais seulement)			•	•		
<i>Exchange for Local Observations and Knowledge of the Arctic</i> (Échange d'observations et de connaissances locales de l'Arctique)	Le projet ELOKA encourage la collaboration entre des experts résidents de l'Arctique et des chercheurs invités afin de faciliter la collecte, la préservation, l'échange et l'utilisation des observations locales et des connaissances autochtones de l'Arctique. ELOKA gère des données et offre un soutien aux utilisateurs des communautés autochtones, afin de garantir que leurs données et leurs connaissances sont gérées, visualisées et partagées de manière éthique, afin de faire valoir la souveraineté de l'information et des données des résidents de l'Arctique.	International	https://eloka-arctic.org/index.html (en anglais seulement)	•				•	•
<i>Finnish Meteorological Institute</i> (FMI)	Le <i>Finnish Meteorological Institute</i> (institut météorologique finlandais; FMI) est une agence de recherche et de service relevant du ministère finlandais des Transports et des Communications. Son objectif principal est de fournir à la nation finlandaise l'information la plus précise possible sur l'atmosphère de la Finlande et de ses alentours, de manière à garantir la sécurité du public face aux dangers atmosphériques et aériens et de satisfaire aux exigences en matière de produits météorologiques spécialisés.	Finlande	http://en.ilmatiete.fi (en anglais)	•	•				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Frozen Ground Data Centre (FGDC)</i>	L' International Permafrost Association (IPA) (association internationale pour le pergélisol) a mis au point une stratégie de gestion de données et d'information, afin de satisfaire aux exigences des communautés scientifiques, techniques et de modélisation des régions froides. Le système <i>Global Geocryological Data (GGD)</i> constitue un élément central de cette stratégie. Il s'agit d'un système réparti à l'échelle internationale qui relie des chercheurs et des centres de données du monde entier. Le <i>National Snow and Ice Data Center (NSIDC)</i> , en collaboration avec le Centre international de recherche sur l'Arctique (CIRC), constitue un nœud central du GGD. Dans une perspective mondiale, le NSIDC a mis au point une compilation de données et de produits d'information recueillis sur cinq ans liés au pergélisol et au gélisol, intitulée <i>Frozen Ground Data Center (FGDC)</i> .	International	https://nsidc.org/fgdc (en anglais seulement)						●
<i>Future Earth Coasts – Arctic Regional Engagement Partner (REP)</i>	Le REP coordonne la recherche et les mesures transdisciplinaires dans la région circumpolaire septentrionale afin de soutenir le programme principal de renforcement de la durabilité dans la zone côtière terrestre. Depuis avril 2016, l'Université Memorial de Terre-Neuve (MUN) héberge le bureau de l' <i>Arctic REP</i> situé dans la ville de Saint-Jean, à Terre-Neuve-et-Labrador.			●				●	
<i>Geological Survey of Denmark and Greenland (GEUS)</i>	La GEUS est un établissement de recherche et de conseil du ministère de l'Énergie, des Services publics et du Climat du Danemark. La GEUS est partenaire de <i>Geocenter Denmark</i> et est associée à <i>EuroGeoSurveys</i> . Le champ de travail de la GEUS, qui comprend les études géoscientifiques, la recherche, des services de conseil et la cartographie géologique, couvre principalement le Royaume du Danemark et le Groenland. La GEUS accorde son appui à l' <i>Isaaffik Arctic Gateway</i> , un site Web qui soutient la recherche et la collaboration dans l'Arctique.	Royaume du Danemark	http://www.geus.dk/UK/Pages/default.aspx (en anglais)	●					●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Fondation allemande pour la recherche (<i>German Research Foundation; DFG</i>)	La DFG est l'organisme autonome pour la science et la recherche en Allemagne. Elle sert toutes les branches de la science et des sciences humaines. Elle soutient des projets individuels et à des collaborations de recherche, offre des prix pour souligner des travaux de recherche exceptionnels et finance des infrastructures scientifiques et des projets de coopération scientifique.	Allemagne	http://www.dfg.de/en/ (en anglais)			•			
Programme Arctique mondial Fonds mondial pour la nature (WWF)	Le bureau international du Programme Arctique mondial du WWF est basé au Canada et coordonne tous les travaux du WWF dans l'Arctique. Le statut d'observateur du WWF au Conseil de l'Arctique lui permet d'avoir accès à des discussions politiques entre les États de l'Arctique, les peuples autochtones et d'autres observateurs. Grâce à ce programme, le WWF peut jouer un rôle actif en ce qui concerne les questions qui touchent l'Arctique, comme la protection des espèces, la gouvernance, la recherche et la communication sur le climat, l'industrie responsable, ainsi qu'un plan directeur pour la conservation.	International	http://wwf.panda.org/what_we_do/here_we_work/arctic/ (en anglais seulement)				•		
Veille de l'atmosphère globale (VAG) Organisation météorologique mondiale	La VAG a pour mission de réduire les risques environnementaux pour la société et de faire respecter les exigences des conventions environnementales, de renforcer les capacités de prévision du climat, de la météo et de la qualité de l'air, ainsi que de contribuer aux évaluations scientifiques menées à l'appui des politiques environnementales. Pour ce faire, elle effectue continuellement des observations mondiales à long terme sur la composition chimique et certaines caractéristiques physiques de l'atmosphère et elle fournit des produits et services intégrés présentant un intérêt pour les utilisateurs. Le programme de VAG est mis en œuvre et entrepris par les membres de l'OMM et soutenu par les communautés scientifiques internationales.	International	http://www.wmo.int/pages/prog/arep/qaw/qaw_home_en.html (en anglais seulement)	•				•	•

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Système mondial d'information sur la biodiversité (GBIF)	Le GBIF est un réseau international et une infrastructure de recherche financés par les gouvernements mondiaux ayant pour but de fournir un accès libre aux données sur toutes les formes de vie sur Terre. Coordonné par l'entremise de son Secrétariat de Copenhague, le réseau de pays et d'organismes participants du GBIF fonctionne grâce à des nœuds participants afin de fournir aux institutions détentrices de données du monde entier des normes communes et des outils ouverts permettant de partager l'information sur le moment et l'endroit où des espèces ont été observées.	International	https://www.gbif.org/fr/	●				●	●
Système mondial d'observation du climat (SMOC)	Le SMOC a pour vision que tous les utilisateurs aient accès aux observations climatiques, aux données et à l'information dont ils ont besoin pour les aider à répondre aux préoccupations urgentes liées au climat. Le SMOC est parrainé par l'Organisation météorologique mondiale (OMM), la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, le Programme des Nations Unies pour l'environnement et le Conseil international pour la science.	International	https://public.wmo.int/en/programme/global-climate-observing-system (en anglais seulement)					●	●
Veille mondiale de la cryosphère (VMC) Organisation météorologique mondiale	La VMC est un mécanisme international permettant de prendre en charge toutes les observations clés de télédétection et sur le terrain de la cryosphère. La VMC fournit des données, de l'information et des analyses faisant autorité qui sont claires et utilisables sur l'état passé, actuel et futur de la cryosphère.	International	https://globalcryospherewatch.org/ (en anglais seulement)					●	●
Système mondial d'observation de l'océan (SMOO)	Le SMOO coordonne les observations autour de l'océan mondial selon trois thèmes importants : le climat, la santé des océans, ainsi que les services en temps réel. Ces thèmes correspondent au mandat du SMOO, soit de contribuer à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), à la Convention des Nations Unies sur la diversité biologique et aux mandats de la COI et de l'OMM de fournir des services opérationnels liés aux océans.	International	http://www.gooscean.org/ (en anglais seulement)					●	●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Système mondial d'observation terrestre (<i>Global Terrestrial Observation System</i> ; GTOS)	Le GTOS est un programme américain d'observation, de modélisation et d'analyse des écosystèmes terrestres en vue de soutenir le développement durable. Le GTOS facilite l'accès à l'information sur les écosystèmes terrestres afin que les chercheurs et les décideurs politiques puissent détecter et gérer les changements environnementaux mondiaux et régionaux. Ce programme est exécuté dans le cadre des <i>National Centres for Environmental Information</i> (centres nationaux d'information sur l'environnement).	États-Unis	https://www.ncdc.noaa.gov/gosic/global-terrestrial-observing-system-gtos (en anglais seulement)	●				●	●
Plateforme Mackenzie <i>DataStream</i> de la fondation Gordon	La plateforme <i>DataStream</i> constitue une plateforme d'accès libre permettant le partage de données sur l'eau dans le bassin du Mackenzie. Sa mission est de promouvoir le partage des connaissances et de faire progresser la prise de décision collaborative fondée sur des données probantes dans l'ensemble du bassin. Actuellement, la plateforme Mackenzie <i>DataStream</i> contient des données recueillies par 22 communautés qui surveillent plus de 70 paramètres; de plus, la plateforme recherche activement des partenariats pour intégrer de nouveaux contributeurs de données. Les données sont actuellement collectées par des surveillants communautaires avec l'aide de scientifiques et de laboratoires certifiés.	Canada	https://mackenzie.datastream.ca/#/ (en anglais seulement)					●	●
GRID-Arendal	Ce centre a été créé en 1989 pour soutenir le Programme des Nations Unies pour l'environnement; il a pour mission de faire progresser les connaissances sur l'environnement afin de favoriser des changements positifs. Pour ce faire, il organise et transforme les données environnementales en produits d'information fiables et fondés sur la science, qui sont fournis au moyen d'outils de communication innovants et en offrant des services de renforcement des capacités destinés aux intervenants concernés.	Norvège	https://www.grida.no/ (en anglais seulement)	●					●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Groupe sur l'observation de la Terre (<i>Group on Earth Observation; GEO</i>)	Le GEO est un partenariat entre plus de 100 gouvernements nationaux et plus de 100 organismes participants qui envisagent un avenir dans lequel les décisions et les mesures en faveur de l'humanité seront éclairées par des observations de la Terre coordonnées, exhaustives et durables. Leurs initiatives en cours comptent les deux projets clés suivants : Les GEOCRI (<i>GEO Cold Regions Initiatives</i> , ou initiatives GEO pour les régions froides) offrent des services coordonnés d'observation de la Terre et d'information à un éventail d'intervenants, afin de faciliter la prise de décisions éclairées et de soutenir le développement durable des régions froides dans le monde. GEOPortal fournit un accès ouvert interactif aux données et aux cartes d'OT partout dans le monde.	International	https://www.earthobservations.org/index2.php (en anglais seulement)					•	•
<i>Gwich'in Council International (GCI)</i>	Le GCI représente 9 000 Gwich'in des Territoires du Nord-Ouest (T.N.-O.), du Yukon et de l'Alaska en tant que participant permanent au Conseil de l'Arctique; le seul organisme international à donner aux peuples autochtones un siège à la table des décideurs aux côtés des gouvernements nationaux. Le GCI soutient les Gwich'in en faisant entendre leur voix sur le développement durable et l'environnement au niveau international afin de soutenir des communautés résilientes et en santé.	Canada, États-Unis	https://gwichincouncil.com/ (en anglais seulement)	•			•		
<i>Ice, Climate, Economics – Arctic Research on Change (ICE-ARC)</i>	ICE-ARC est un programme de quatre ans financé par le septième programme-cadre de l'Union européenne, qui évaluera les changements actuels et futurs de la glace de mer dans l'Arctique, liés à la fois aux conditions atmosphériques et océaniques. Dans le cadre du programme ICE-ARC, on étudiera également les conséquences de ces changements sur l'économie de la région et sur des aspects sociaux tels que ceux touchant les peuples autochtones. Dans le cadre de ces travaux, deux portails de données interactifs ont été élaborés. ICE-ARC fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , composé de tous les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement financés.	Europe	https://www.ice-arc.eu/ (en anglais seulement)	•					•

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Iceland Meteorological Office (IMO)</i>	L'IMO a pour objectif principal de contribuer à accroître la sécurité et l'efficacité de la société en surveillant, analysant, interprétant, informant, consultant, en émettant des avertissements et des prévisions, ainsi qu'en prédisant les processus et dangers naturels lorsque possible. L'IMO est une institution gouvernementale relevant du ministère de l'Environnement et des Ressources naturelles de l'Islande.	Islande	http://en.vedur.is/ (en anglais)						●
Ifremer – Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer	Créée en 1984, l'Ifremer est une institution publique qui contribue, par ses travaux et expertises, à la connaissance des océans et de leurs ressources, à la surveillance du milieu marin et du littoral, ainsi qu'au développement durable des activités maritimes. À ces fins, il conçoit et met en œuvre des outils d'observation, d'expérimentation et de surveillance, et gère des bases de données océanographiques.	France	http://wwz.ifremer.fr/L-institut	●			●		●
Secrétariat des peuples autochtones – SPA (Conseil de l'Arctique)	Le SPA a été créé en 1994 dans le cadre de la Stratégie de protection de l'environnement arctique (SPEA). Reconnu en vertu de la Déclaration d'Ottawa, le SPA constitue une entité du Secrétariat du Conseil de l'Arctique qui dispose de son propre conseil, budget et plan de travail. Il vise à faciliter la participation des organismes autochtones aux travaux du Conseil de l'Arctique et a joué un rôle important et vital dans l'élaboration de politiques mondiales en faveur de l'Arctique au cours des 20 dernières années.	International	https://www.arcticpeoples.com/ (en anglais seulement)				●		
Institut polaire français (IPEV)	L'IPEV est l'organisme gouvernemental chargé de promouvoir la recherche française dans les régions polaires. L'IPEV offre les moyens humains, logistiques, techniques et financiers ainsi que le cadre juridique nécessaires au développement de la recherche scientifique nationale dans les régions polaires et subpolaires.	France	http://www.institut-polaire.fr/ipev/linstitut/	●		●	●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Integrated Arctic Observation System (INTAROS)</i>	Afin de favoriser le développement durable dans l'Arctique, il est nécessaire de collecter un grand nombre de données et d'approfondir les connaissances sur son climat et son environnement. Afin de relever ces défis, un système d'observation panarctique intégré est nécessaire. Ainsi, INTAROS a pour objectif de mettre en place un système intégré d'observation de l'Arctique efficace, en élargissant, en améliorant et en unifiant les systèmes existants et en évolution dans les différentes régions de l'Arctique. INTAROS soutiendra la mise en œuvre de la politique de l'EU sur l'Arctique. INTAROS fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , composé de tous les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement financés.	International	http://intaros.eu/ (en anglais seulement)	●				●	●
<i>Interagency Arctic Research Policy Committee (IARPC)</i>	L'IARPC a créé l' <i>IAEPC Collaborations</i> pour permettre aux chercheurs du gouvernement fédéral et des gouvernements non fédéraux, ainsi qu'aux autres intervenants, y compris ceux qui se trouvent à l'étranger, de travailler ensemble pour résoudre les nouveaux problèmes liés à l'Arctique. <i>IARPC Collaborations</i> est ouvert à tous ceux qui peuvent contribuer et a permis de renforcer de manière exceptionnelle la communication, la coordination et la collaboration entre les diverses agences pour faire progresser la science arctique.	É.-U.	https://www.iarpc.org/index.html (en anglais seulement)	●				●	
Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).	Le GIEC est le principal organisme international d'évaluation des changements climatiques. Il a été créé par le Programme des Nations Unies pour l'environnement et l'Organisation météorologique mondiale en 1998 pour donner au monde un aperçu scientifique clair de l'état actuel des connaissances sur les changements climatiques et de leurs répercussions environnementales et socioéconomiques potentielles. En tant qu'organisme scientifique sous l'égide de l'ONU, il examine et évalue les informations scientifiques, techniques et socioéconomiques les plus récentes produites dans le monde et qui sont pertinentes pour la compréhension des changements climatiques.	International	http://www.ipcc.ch/ (en anglais seulement)	●			●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>International Arctic Research Center (IARC)</i>	L'IARC a été créé en 1999 à l'Université de l'Alaska à Fairbanks, en tant qu'institut de recherche coopératif soutenu par les gouvernements américain et japonais. Il s'efforce de jouer un rôle central dans la facilitation de la collaboration internationale dans les études sur les changements environnementaux dans l'Arctique; ses travaux visent principalement à déterminer les causes des changements du climat et des écosystèmes.	International	https://uaf-iarc.org/ (en anglais seulement)	●					
<i>International Arctic Science Committee (IASC)</i>	L'IASC est un organisme scientifique international non gouvernemental. Sa mission est d'encourager et de faciliter la coopération dans tous les aspects de la recherche arctique, dans tous les pays engagés dans celle-ci et dans toutes les régions de l'Arctique. L'IASC promeut et soutient la recherche multidisciplinaire de pointe afin de favoriser une meilleure compréhension scientifique de la région arctique et de son rôle dans le système terrestre.	International	https://iasc.info/ (en anglais seulement)	●					
<i>International Arctic Social Science Association (IASSA)</i>	L'IASSA a été fondée en 1990 à Fairbanks, en Alaska, lors d'une réunion tenue en marge du 7 ^e Congrès d'études inuites. L'IASSA a été créée par un organisme international chargé de promouvoir et de représenter les chercheurs en sciences sociales arctiques. Ses travaux visent à encourager et à stimuler la coopération internationale, ainsi qu'à accroître la participation des chercheurs en sciences sociales à la recherche nationale et internationale sur l'Arctique.	International	https://iassa.org/ (en anglais seulement)	●				●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Systèmes arctiques internationaux d'observation de l'atmosphère (<i>International Arctic Systems for Observing the Atmosphere; IASOA</i>)	IASOA coordonne les activités de différents observatoires du monde entier (y compris du Canada) afin de fournir un aperçu de l'Arctique en réseau et fondé sur des observations. IASOA met l'accent sur l'installation de nouveaux instruments, l'élaboration de procédures opérationnelles, la création d'ensembles de données et l'offre d'un portail d'accès aux fichiers numériques pouvant servir dans le cadre de la recherche fondamentale.	International	https://www.esrl.noaa.gov/psd/iasoa/ (en anglais seulement)	•				•	•
<i>International Association of Cryospheric Scientists (IACS)</i>	L'objectif de l'IACS est de promouvoir les études sur les sous-systèmes cryosphériques de la Terre et dans le reste du système solaire et d'encourager la recherche sur la communauté, les institutions, ainsi que les programmes nationaux et internationaux liés à la cryosphère, par la collaboration et la coordination internationale, ainsi que de donner à la communauté internationale l'occasion de discuter et de publier les résultats de leurs recherches.	International	http://www.cryosphericciences.org/index.html (en anglais seulement)	•					
<i>International Association of Oil & Gas Producers (IOGP)</i>	L'association constitue la voix de l'industrie pétrolière et gazière internationale, ainsi qu'un partenaire mondial des organismes de réglementation de l'industrie pour améliorer la sécurité, la société et la protection de l'environnement. L'IOGP regroupe la plupart des principales associations industrielles et sociétés d'État et privées cotées en bourse du secteur pétrolier et gazier, ainsi que les grandes sociétés de services d'amont du monde.	International	http://www.iogp.org/ (en anglais seulement)		•				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Chambre internationale de la marine marchande (CIMM)	La CIMM est la principale association professionnelle internationale du secteur des transports maritimes, représentant les propriétaires et les exploitants de navires de tous les secteurs et de tous les métiers. Elle comprend des associations nationales d'armateurs en Asie, en Europe et dans les Amériques.	International	http://www.ics-shipping.org/ (en anglais seulement)		•				
<i>International Ice Charting Working Group (IICWG)</i>	L'IICWG a été formé en 1999 pour encourager la coopération entre les centres des glaces du monde sur toutes les questions concernant la glace de mer et les icebergs. Composé de 13 agences nationales, l'IICWG est actuellement coprésidé par la <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> des États-Unis et par l'Institut météorologique du Danemark.	International	https://nsidc.org/noaa/iicwg (en anglais seulement)		•				
Patrouille internationale des glaces (IIP)	L'IIP a été créé en 1913 à la suite du naufrage du Titanic en 1912. L'IIP surveille les risques posés par les icebergs dans l'Atlantique Nord et émet des avertissements d'icebergs à la communauté maritime. L'IIP archive tous les rapports sur les icebergs qu'elle reçoit de différentes sources au <i>National Snow and Ice Data Center (NSIDC)</i> .	International	https://www.navcen.uscg.gov/?pageName=IIPHome (en anglais seulement)		•				
Organisation maritime internationale (OMI)	En tant qu'institution spécialisée des Nations Unies, l'OMI est l'autorité mondiale chargée d'établir des normes pour la sécurité, la sûreté et la performance environnementale des transports maritimes internationaux. Elle a pour rôle principal de créer à l'intention de ce secteur un cadre réglementaire qui soit équitable et efficace, puis adopté et mis en œuvre de manière universelle.	International	http://www.imo.org/fr/pages/default.aspx				•		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>International Network for Terrestrial Research and Monitoring in the Arctic (INTERACT)</i>	INTERACT est un projet d'infrastructure sous les auspices de SCANNET, un réseau circumpolaire de 71 stations de recherche de sur le terrain situées dans le nord de l'Europe, en Russie, aux États-Unis, au Canada, au Groenland, en Islande, aux îles Féroé et en Écosse. INTERACT vise particulièrement à renforcer les capacités de recherche et de surveillance dans l'Arctique européen et au-delà, en plus d'offrir un accès à de nombreuses stations de recherche. INTERACT fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , composé de tous les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement financés.	International	https://eeas.europa.eu/arctic-policy/eu-arctic-policy/20116/interact-international-network-terrestrial-research-and-monitoring-arctic_en (en anglais seulement)	•	•				
Échange international des données et de l'information océanographiques (IODE)	Le programme IODE de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'UNESCO a été créé en 1961. Son objectif est d'améliorer la recherche, l'exploitation et les progrès océanographiques en facilitant l'échange de données et d'information océanographiques entre les États membres participants, ainsi qu'en répondant aux besoins des utilisateurs en matière de données et de produits d'information.	International	https://www.iode.org/ (en anglais seulement)	•				•	•
Fondation polaire internationale (IPF)	La fondation, dont le siège social est à Bruxelles, en Belgique, constitue un pont entre la science et la société. L'IPF a pour objectif de faire connaître le rôle de la science, en particulier de la recherche dans les régions polaires, en réexaminant les interconnexions de la planète, sa fragilité, l'incidence des activités humaines sur l'environnement, ainsi que l'évolution des cycles climatiques millénaires.	International	http://www.polarfoundation.org/ (en anglais seulement)			•	•		
Le Conseil circumpolaire inuit (CCI)	Fondé en 1977, le CCI est devenu une importante ONG internationale représentant environ 150 000 personnes des communautés inuites de l'Alaska, du Canada, du Groenland et de Russie. L'organisme représente la voix unie du peuple inuit sur des questions d'intérêt commun et combine ses énergies et ses talents pour protéger et encourager le mode de vie des Inuits.	International	http://www.inuitcircumpolar.com/ (en anglais seulement)				•		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Centre de savoir inuit (Inuit Qaujisarvingat)	L'Inuit Qaujisarvingat vise à conférer aux Inuits un rôle de plus en plus actif dans la recherche, ce qui permettra de générer des connaissances novatrices pour améliorer la recherche, la science et l'élaboration de politiques dans un contexte canadien, circumpolaire et mondial. L'Inuit Qaujisarvingat soutient les personnes engagées dans la recherche et l'élaboration de politiques inuites et arctiques, tant à l'échelle communautaire qu'internationale. Il s'agit d'un groupe diversifié, comprenant des organismes inuits, des chercheurs, des décideurs, des gouvernements et des réseaux de recherche sur l'Arctique.	Canada	http://www.inuitknowledge.ca/ (en anglais seulement)	●			●	●	
Inuit Tapiriit Kanatami (ITK)	L'ITK est un organisme de représentation nationale qui protège et défend les droits et intérêts des Inuits au Canada. Ses travaux comprennent la recherche, la défense des droits, la sensibilisation du public et l'éducation sur les problèmes touchant la population inuite, y compris des projets de cartographie et axés sur l'alimentation de la communauté.	Canada	https://itk.ca/ (en anglais seulement)				●		●
Société régionale inuvialuite (SRI)	Créée en 1984 pour gérer l'entente décrite dans la Convention définitive des Inuvialuits, la SRI défend les intérêts collectifs des Inuvialuits dans le cadre de leurs relations avec les gouvernements et le monde entier. La SRI a pour objectif d'améliorer continuellement le bien-être économique, social et culturel des Inuvialuits par la mise en œuvre de la Convention définitive des Inuvialuits et par tout autre moyen possible.	Canada	http://www.irc.inuvialuit.com/about-irc (en anglais seulement)	●			●		●
Korea Polar Research Institute	La Corée a commencé à participer activement à la recherche dans les régions polaires en mars 1987 avec l'ouverture du <i>Polar Research Institute au Korea Ocean Research & Development Institute</i> (KORDI). Il s'agit d'un institut de recherche parrainé par le gouvernement voué à la science polaire et au soutien logistique. Son objectif est de contribuer à l'accroissement des capacités nationales en matière de science et de technologie et de faire progresser les connaissances mondiales en entreprenant des recherches scientifiques de calibre mondial de concert avec des partenaires nationaux et internationaux.	Corée	http://www.kopri.re.kr/eng/ (en anglais)	●		●	●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Makivik	La société Makivik a pour mandat de protéger les droits, les intérêts et les compensations financières découlant, d'une part, de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois signée en 1975, soit le premier règlement de revendications territoriales globales au Canada, et, d'autre part, de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuit du Nunavik, qui est entré en vigueur en 2008. La Société Makivik assume un éventail de mandats distincts. Notamment, elle est propriétaire de grandes entreprises rentables qui génèrent des emplois. Elle voit aussi au développement socioéconomique de la région et à l'amélioration des conditions de logement des Inuits du Nunavik. Qui plus est, elle veille à la protection de la langue et de la culture inuites ainsi que du milieu naturel.	Canada	https://www.makivik.org/fr/la-societe/		●				
<i>MET Norway</i>	L'Institut météorologique norvégien (<i>MET Norway</i>) est le service météorologique pour les forces armées et la fonction publique en Norvège, ainsi que pour le public. Sa mission est de protéger la vie, les biens et l'environnement et de fournir les services météorologiques requis par la société.	Norvège	https://www.met.no/en (en anglais seulement)	●	●				
<i>Nansen Environmental and Remote Sensing Centre</i>	Le <i>Nansen Environmental and Remote Sensing Centre</i> a été créé en 1986 en tant que fondation de recherche norvégienne à but non lucratif. Il s'agit d'un institut national de recherche environnementale ayant pour objectif de mener des activités de recherche et développement interdisciplinaires axées sur la télédétection et la modélisation entourant des problèmes scientifiques liés aux milieux naturels. Le centre dispose d'un financement de base donné par le ministère du Climat et de l'Environnement de la Norvège.	Norvège	https://www.met.no/en (en anglais seulement)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Arctic-Boreal Vulnerability Experiment Science Cloud (ABoVE)</i> de la NASA	ABoVE est une expérience sur le terrain de dix ans dirigée par la NASA qui a été créée dans le but de mieux comprendre les conséquences écologiques et sociales des changements environnementaux dans cette région du monde où les répercussions climatiques se manifestent extrêmement rapidement. Les observations effectuées à l'aide d'instruments satellitaires, aéroportés et au sol en Alaska et au Canada nous aideront à mieux comprendre les effets locaux et régionaux des changements dans les forêts, le pergélisol et les écosystèmes arctiques, ainsi qu'à comprendre les manières dont ces changements pourraient toucher les populations et les autres régions.	États-Unis	https://above.nasa.gov (en anglais seulement)	●					
<i>Global Change Master Directory (GCMD; Répertoire de données de base sur les changements terrestres)</i>	La mission du GCMD est d'offrir une ressource de haute qualité pour la découverte, l'accès et l'utilisation de données et de services associés aux données des sciences de la Terre dans le monde entier, en encourageant tout particulièrement la découverte et l'utilisation des données de la NASA. Le répertoire vise principalement à constituer un emplacement de choix pour le partage de données provenant de sources multinationales et, à son tour, il contribuera à faire avancer la recherche scientifique en fournissant un accès direct aux données et services liés aux sciences de la Terre.		https://gcmd.nasa.gov (en anglais seulement)						●
<i>National Centers for Environmental Information (NCEI)</i>	Les NCEI de la NOAA hébergent des archives de données environnementales parmi les plus importantes au monde et y accordent un accès public. Par l'entremise du <i>Center for Weather and Climate</i> (centre pour le climat et la météorologie) et du <i>Center for Coasts, Oceans, and Geophysics</i> (centre pour les côtes, les océans et la géophysique), les NCEI fournissent plus de 25 pétaoctets de données exhaustives sur l'atmosphère, les côtes, les océans et la géophysique.	États-Unis	https://www.ncei.noaa.gov (en anglais seulement)						●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
É.-U. <i>National Ice Center (NIC)</i>	Le NIC est un centre opérationnel multipartite géré par la US Navy, la <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i> et la <i>United States Coast Guard</i> . La mission du NIC est d'offrir des produits et services actuels, précis et pertinents de la plus haute qualité afin de répondre aux exigences stratégiques, opérationnelles et tactiques des États-Unis dans l'ensemble de la zone de responsabilité globale.	États-Unis	http://www.natice.noaa.gov/ (en anglais seulement)		●				
<i>National Science Foundation (NSF)</i>	La NSF est une agence fédérale indépendante créée par le Congrès en 1950 pour « encourager le progrès de la science, contribuer à la santé, à la prospérité et au bien-être nationaux; renforcer la défense nationale... » Disposant d'un budget annuel de 7,3 milliards de dollars (exercice de 2015), la NSF constitue la source de financement d'environ 24 % de toutes les recherches fondamentales financées par le gouvernement fédéral menées par les collèges et universités des États-Unis.	États-Unis	https://www.nsf.gov/ (en anglais seulement)			●			
National Science Foundation (NSF) – Centre de données arctiques	Le Centre de données arctiques de la NSF aide le milieu de la recherche à préserver de manière reproductible et à découvrir tous les produits de la science arctique financée par la NSF, y compris les données, métadonnées, logiciels, documents et sources, les reliant dans un modèle de connaissances cohérent. L'initiative compte en grande partie sur le partenariat entre le NCEAS de l'Université de Californie à Santa Barbara, DataONE et les NCEI de la NOAA, qui permettent de fournir des capacités essentielles au Centre.	États-Unis	https://arcticdata.io/ (en anglais seulement)						●
<i>National Snow and Ice Data Center (NSIDC)</i>	Situé au Colorado, aux États-Unis, le NSIDC a été lancé en 1976 en tant que centre d'archives et d'information analogique, à l'origine sous le nom de <i>World Data Center for Glaciology</i> . Depuis lors, il a évolué et gère maintenant toutes les formes de données relatives à la cryosphère. Il est responsable des portails de données clés suivants : le DAAC – Distributed Active Archive Centre , Arctic Data Explorer et la GLIMS Glacier Database .	États-Unis	https://nsidc.org/ (en anglais seulement)		●				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>National Weather Service (NWS) (National Oceanic and Atmospheric Administration des États-Unis)</i>	Le NWS émet des prévisions et des avertissements météorologiques, hydrologiques et climatiques pour les États-Unis, leurs territoires, les eaux adjacentes et les océans, afin de protéger la population et les biens et de renforcer l'économie nationale. Ces services comprennent des prévisions et des observations, des avertissements, des services d'aide à la prise de décisions fondées sur les répercussions, ainsi que de l'éducation dans le but de créer une nation bien outillée pour s'adapter aux variations climatiques. Le NWS possède des bureaux communautaires partout aux États-Unis qui sont soutenus par des centres régionaux et nationaux.	États-Unis	https://www.weather.gov/about/ (en anglais seulement)	●					●
<i>Arctic Office du National Environment Research Council (NERC) du Royaume-Uni</i>	L' <i>Arctic Office</i> est financé par le NERC et hébergé par le <i>British Antarctic Survey</i> (BAS). Il a pour mission de soutenir et d'aider à coordonner les activités de recherche et de logistique menées par la communauté scientifique britannique dans la région arctique. Il se charge de la gestion de la station de recherche arctique du Royaume-Uni à Ny-Ålesund au Svalbard et il est étroitement lié à l' <i>Arctic Research Programme</i> (programme de recherche sur l'arctique) du NERC.	Royaume-Uni	https://www.arctic.ac.uk (en anglais seulement)	●					●
<i>Arctic Research Programme (ARP) du NERC</i>	L'ARP a été lancé en 2010 pour traiter de sujets particuliers liés à des incertitudes scientifiques propres à la région arctique. Il est coordonné et géré par le <i>British Antarctic Survey</i> du NERC. L'effort de recherche de 15 millions de livres sterling s'échelonne sur une période de cinq ans et vise à répondre aux questions clés sur les causes des changements environnementaux survenant dans l'Arctique et sur leur incidence sur les niveaux de gaz à effet de serre et sur les phénomènes météorologiques extrêmes à venir.	Royaume-Uni	http://arp.arctic.ac.uk (en anglais seulement)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
NordGIS	NordGIS est un système d'information de métadonnées géographiques dont la mission est de collecter des métadonnées entourant les activités effectuées dans une sélection de stations expérimentales nordiques et de diffuser l'information nécessaire à l'administration de la station, à la sensibilisation du public et à l'inclusion dans d'autres référentiels de métadonnées. Le prototype de NordGIS a été réalisé aux stations de recherche et de surveillance subarctiques d'Abisko et de Tarfala, à l'extrême nord de la Suède; actuellement, il est axé sur la recherche sur les milieux de latitudes élevées et à leur surveillance.	Suède	http://www.nordgis.org/sites/home/index.php (en anglais seulement)	•					•
Service des glaces de l'Amérique du Nord (SGAN)	Le SGAN est un partenariat de collaboration entre le Service canadien des glaces, le <i>National Ice Center</i> des États-Unis et la Patrouille internationale des glaces. Cet organisme a été créé pour tirer parti des forces des trois services afin de mieux répondre aux besoins relatifs aux intérêts maritimes des gouvernements américain et canadien.	International	https://www.navcen.uscg.gov/?pageName=NAIceService (en anglais seulement)		•			•	
Commission des pêches de l'Atlantique du Nord-Est (CPANE)	La CPANE constitue l'organisme régional de gestion des pêches pour l'Atlantique du Nord-Est. L'objectif de la commission est de favoriser la conservation à long terme et l'utilisation optimale des ressources halieutiques dans la zone visée par la Convention de la CPANE (de l'extrémité sud du Groenland, à la mer de Barents, à l'est, jusqu'au Portugal, au sud). Elle permet d'offrir des avantages économiques, environnementaux et sociaux durables.	International	https://www.neafc.org/ (en anglais seulement)				•		
<i>Northern Research Institute (Norut)</i>	Norut est une société norvégienne de recherche et d'innovation qui produit des connaissances applicables au Grand Nord et qui privilégie la combinaison des nouvelles technologies et des sciences sociales. Norut réalise des commissions de recherche pour les secteurs privé et public.	Norvège	http://norut.no/en (en anglais)	•	•				

Organisme	Description	Pays	URL	Type						
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données	
Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO)	L'OPANO constitue un organisme intergouvernemental scientifique voué à la gestion des pêches; elle a succédé à la Commission internationale des pêcheries de l'Atlantique nord-ouest. Son objectif global est de contribuer, par la consultation et la coopération, à l'utilisation optimale, à la gestion rationnelle et à la conservation des ressources halieutiques de la zone visées par la Convention de l'OPANO.	International	https://www.nafo.int/ (en anglais seulement)	●			●			
Norwegian Computing Centre (NR)	Le NR est une fondation privée, indépendante et à but non lucratif qui réalise des contrats de recherche et développement dans les domaines des technologies de l'information, de la communication et de la modélisation statistique appliquée.	Norvège	https://www.nr.no/en (en anglais)	●	●					
Norwegian Institute for Air Research (NILU)	Le NILU est une institution indépendante à but non lucratif qui a été créée en 1969. Grâce à ses recherches, le NILU améliore la compréhension des processus et des effets des changements climatiques, de la composition de l'atmosphère, de la qualité de l'air et des substances dangereuses. Par l'entremise de ses recherches, le NILU commercialise des services et des produits intégrés dans les secteurs de l'analyse, de la surveillance et de la consultation.	Norvège	https://www.nilu.no/en/ (en anglais)	●						
Centre norvégien de données polaires (CNDP)	Le CNDP gère des données scientifiques, des données de surveillance environnementale et des données de cartographie topographique et géologique des régions polaires, en plus de fournir un accès à ces données. Les ensembles de données scientifiques proviennent d'observations humaines sur le terrain, d'instruments de télédétection, ainsi que de capteurs in situ et mobiles. Les données du centre comprennent également des images photographiques, ainsi que des enregistrements audio et vidéo.	Norvège	https://data.npolar.no/home/ (en anglais seulement)							●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Institut polaire norvégien (IPN)	L'IPN est l'institut du gouvernement central de la Norvège chargée de la recherche scientifique, de la cartographie et de la surveillance environnementale dans l'Arctique et l'Antarctique. L'institut conseille les autorités norvégiennes sur les questions relatives à la gestion de l'environnement polaire et constitue l'organe officiel de gestion environnementale en ce qui concerne les revendications territoriales en Antarctique de la Norvège.	Norvège	http://www.npolar.no/en/ (en anglais)	●			●		
<i>Norwegian Satellite Earth Observation Database for Marine and Polar Research (NORMAP)</i>	NORMAP est un projet s'échelonnant sur 6 ans (lancé en 2010) financé par le conseil de recherche de la Norvège (CRN) dans le cadre de son programme sur les infrastructures. Actuellement, des efforts sont déployés afin que le projet se poursuive au-delà de cette période de 6 ans. Son objectif principal est de créer et de gérer un référentiel de données, comprenant des métadonnées des régions de latitude élevée et de l'Arctique, en s'appuyant sur des données d'observation de la Terre issues de satellites en orbite polaire, afin de faciliter et de stimuler la recherche originale et multidisciplinaire sur le système terrestre et son application, ainsi que l'éducation en sciences marine, polaire et climatique.	Norvège	https://normap.ner.sc.no/home (en anglais seulement)	●					●
Nunataryuk	Nunataryuk réunit des spécialistes de renommée mondiale des domaines des sciences naturelles et de la socioéconomie en vue d'obtenir une compréhension quantitative de la matière organique libérée par le dégel du pergélisol et d'évaluer les risques pour les infrastructures, les communautés autochtones et locales, la santé de la population, ainsi que les risques liés à la pollution. Ces connaissances serviront ensuite à estimer les répercussions à long terme du dégel du pergélisol sur le climat mondial et l'économie. INTERACT fait partie de l' <i>EU Arctic Cluster</i> , composé de tous les projets arctiques du programme Horizon 2020 actuellement	International	https://nunataryuk.org/ (en anglais seulement)	●				●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Gouvernement du Nunatsiavut	En tant que gouvernement régional inuit autonome, le gouvernement du Nunatsiavut continue d'établir de nouvelles normes pour la population et sur la manière dont elle interagit avec le gouvernement provincial et d'autres entités. Bien que le gouvernement du Nunatsiavut fasse toujours partie de Terre-Neuve-et-Labrador, il exerce son autorité sur de nombreux domaines de gouvernance, notamment la santé, l'éducation, la culture et la langue, la justice, ainsi que les questions relatives aux communautés.	Canada	http://www.nunatsiavut.com/ (en anglais)				•		
Nunavut Tunngavik Inc. (NTI)	NTI veille à ce que les promesses faites dans le cadre de l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut soient tenues. Les Inuits ont échangé les titres ancestraux de toutes leurs terres traditionnelles dans la région du Nunavut contre les droits et avantages énoncés dans l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut. NTI coordonne et gère les responsabilités des Inuits, telles qu'elles sont énoncées dans l'Accord et s'assure que les gouvernements fédéral et territorial respectent leurs obligations.	Canada	http://www.tunngavik.com/ (en anglais)				•		
<i>Ny-Ålesund Science Managers Committee</i> (NySMAC)	NySMAC est une infrastructure norvégienne de recherche et de surveillance hébergeant des projets et programmes de recherche nationaux et internationaux. NySMAC sert à la fois d'observatoire, de laboratoire et de station de recherche sur le terrain dans l'Arctique. NySMAC a été créé pour améliorer la coopération et la coordination entre les chercheurs et les activités de recherche à Ny-Ålesund. Il comprend des représentants de toutes les parties ayant des intérêts importants à Ny-Ålesund.	Norvège	http://nysmac.npol.ar.no (en anglais)	•					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Observing Systems Capability Analysis and Review Tool (OSCAR) – Organisation météorologique mondiale</i>	L'outil OSCAR a été élaboré par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) à l'appui des applications, des études et de la coordination mondiales en matière d'observation de la Terre. Il est doté d'exigences quantitatives définies par les utilisateurs pour l'observation de variables physiques dans les domaines d'application de l'OMM (c.-à-d., relatifs à la météo, à l'eau et au climat). De plus, il fournit des renseignements détaillés sur tous les satellites et instruments d'observation de la Terre et des analyses de spécialistes sur les capacités spatiales.	International	https://www.wmo-sat.info/oscar/ (en anglais seulement)	●	●				
<i>Ocean Networks Canada</i>	<i>Ocean Networks Canada</i> exploite les observatoires océaniques câblés NEPTUNE et VENUS en vue de faire progresser la science et d'offrir des avantages au Canada. Ces observatoires collectent des données sur les aspects physiques, chimiques, biologiques et géologiques de l'océan sur de longues périodes, appuyant ainsi la recherche sur des processus complexes de la Terre d'une manière qui n'était pas possible auparavant.	Canada	http://www.oceannetworks.ca/ (en anglais seulement)		●				
<i>Pacific Arctic Group (PAG)</i>	Organisé dans le cadre de l' <i>International Arctic Science Committee</i> (IASC), le PAG sert de partenariat régional pour le Pacifique arctique en vue de planifier et de coordonner des activités scientifiques collaboratives d'intérêt mutuel. Les quatre principaux thèmes scientifiques du PAG sont le climat, les contaminants, les dimensions humaines ainsi que la structure et les fonctions des écosystèmes arctiques.	International	https://pag.arcticportal.org/ (en anglais seulement)	●					
Archive de données de la <i>Pacific Marine Arctic Regional Synthesis</i> (PacMARS)	La PacMARS est un effort de synthèse de recherche financé par le North Pacific Research Board , dont le but est de fournir des directives en ce qui concerne les besoins en matière de recherche scientifique dans la région, ainsi que de répondre aux besoins des intervenants pour comprendre cet écosystème important et ses vulnérabilités. Le serveur d'archive de données et de cartes PacMARS est hébergé par l' <i>Earth Observing Laboratory</i> du <i>National Center for Atmospheric Research</i> .	International	http://pacmars.cbl.umces.edu/ (en anglais seulement)	●					●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Polar Bears International</i>	Il s'agit d'un groupe mondial qui se consacre à la préservation des ours polaires, en protégeant la banquise, son habitat. Ses activités sont axées sur la recherche, la sensibilisation et la mise en œuvre de mesures.	Canada et États-Unis	https://polarbearsinternational.org/ (en anglais seulement)	●			●		
Catalogue de données polaires (CDP)	Le Catalogue de données polaires constitue l'une des principales sources en ligne de données et d'information sur l'Arctique au Canada. Il s'agit du centre de données national du Canada sur l'Antarctique. Le CDP comprend plus de 2 500 descriptions de métadonnées de projets et d'ensembles de données et près de 3 millions de fichiers de données issues de recherches menées au Canada et dans le monde. Les enregistrements couvrent un large éventail de disciplines allant des sciences naturelles à la santé, aux sciences sociales en passant par la politique. L'outil de recherche géospatiale du CDP est accessible au public et aux chercheurs; il offre une interface de cartographie et d'autres paramètres permettant de rechercher des données.	Canada	https://www.polardata.ca/ (en anglais seulement)	●	●				●
Savoir polaire Canada (POLAIRE)	POLAIRE est à l'avant-garde en ce qui concerne les questions relatives à l'Arctique et il renforce la position du Canada sur la scène internationale en tant que chef de file en matière de science et de technologie polaires. POLAIRE favorise également l'accroissement et la diffusion des connaissances d'autres régions circumpolaires, y compris de l'Antarctique. Il constituera à Cambridge Bay, au Nunavut, la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique, un centre de recherche scientifique et technologique de classe mondiale. Dans le cadre de la Stratégie pour le Nord du Canada, POLAIRE améliore les possibilités économiques, la gestion de l'environnement et la qualité de vie des habitants du Nord et du reste du Canada.	Canada	https://www.canada.ca/fr/savoir-polaire.html	●		●	●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Projet de prévision polaire (PPP) – Organisation météorologique mondiale	Le PPP est une initiative à long terme du Programme mondial de recherche sur la prévision du temps (PMRPT) et du Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Le projet a été mis en œuvre dans le but de comprendre et d'évaluer la prévisibilité du système climatique polaire, ainsi que d'améliorer l'information et les services de prévision dans les régions polaires.	International	http://www.polarprediction.net/ (en anglais seulement)	•	•				
<i>Polar Research Board (PRB)</i>	Le PRB fait partie de la <i>National Academy of Science</i> et est reconnu depuis longtemps pour les précieux services qu'il rend à la communauté polaire. Créé en 1958, le PRB a pour objectif de promouvoir l'excellence en science polaire et de fournir aux organismes fédéraux et au pays des directives scientifiques indépendantes sur des questions qui entourent l'Arctique, l'Antarctique et les régions froides en général.	États-Unis	http://dels.nas.edu/prb (en anglais seulement)	•			•		
Groupe des activités spatiales pour les régions polaires (GASRP) – Organisation météorologique mondiale	Le GASRP a été créé sous les auspices du Groupe d'experts du Conseil exécutif pour les observations, la recherche et les services polaires de l'Organisation météorologique mondiale (OMM) dans le but de favoriser la coordination entre les différentes agences spatiales pour faciliter l'acquisition et la distribution d'ensembles de données satellitaires fondamentales, ainsi que pour offrir un soutien ou contribuer à l'élaboration de produits dérivés servant à appuyer la recherche et les applications scientifiques relatives à la cryosphère et aux régions polaires.	International	http://www.wmo.int/pages/prog/sat/stg_en.php (en anglais seulement)	•					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Polar View</i>	<i>Polar View</i> est un organisme mondial qui fournit des services d'information et de données satellitaires de pointe dans les régions polaires et la cryosphère. Les services permettent d'améliorer la sécurité et la rentabilité des opérations maritimes, de gérer efficacement les ressources, de favoriser la croissance économique durable, ainsi que d'offrir une meilleure protection contre les risques dans tous les secteurs et partout dans le monde. En combinant des données satellitaires d'observation de la Terre avec des modèles complexes et des outils automatiques, les images satellites sont converties en produits qui illustrent de manière claire les caractéristiques de la glace et de la neige.	International	http://www.polarview.org/ (en anglais seulement)	●	●			●	●
<i>Polar View – Plateforme d'exploitation thématique polaire (Polar TEP)</i>	Élaboré par <i>Polar View</i> pour l'Agence spatiale européenne, Polar TEP offre un environnement de travail exhaustif dans lequel les utilisateurs peuvent accéder à distance à des algorithmes et des données, ainsi qu'utiliser des ressources et des outils informatiques autrement difficiles d'accès, ce qui permet d'éviter d'avoir à télécharger et à gérer de gros volumes de données. Cette nouvelle méthode permet d'échapper à la nécessité de transférer d'importants ensembles de données d'observation de la Terre partout dans le monde, ainsi que d'augmenter la puissance analytique mise à la disposition des chercheurs et des fournisseurs de services opérationnels.	International	https://portal.polar-tep.eo.esa.int/ssoportal/pages/login.jsf (en anglais seulement)					●	●
Association russe des populations autochtones du Nord (ARPAN)	L'ARPAN est un organisme public qui vise à protéger les intérêts des peuples autochtones du Nord, de la Sibérie et de l'Extrême-Orient de la Russie et à trouver des solutions aux problèmes sociaux et économiques actuels, ainsi que des moyens pour favoriser la protection de l'environnement, la culture et l'éducation. L'ARPAN s'emploie également à protéger le mode de vie traditionnel et le territoire des peuples autochtones du Nord, ainsi qu'à défendre leur droit à l'autonomie gouvernementale conformément aux normes juridiques nationales et internationales.	Russie	http://raipon.info/ndex.php (en anglais)	●			●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Conseil sami	Le Conseil sami est un organisme sami non gouvernemental et bénévole composée de membres de la Finlande, de la Russie, de la Norvège et de la Suède. Depuis sa fondation en 1956, le Conseil sami s'engage activement dans des activités relatives aux politiques qui touchent les Samis et s'emploie à défendre les droits et les intérêts du peuple sami dans les quatre pays où il vit.	International	http://www.saamicouncil.net/en/ (en anglais)			●	●		
Comité scientifique pour les recherches antarctiques (CSRA)	Ce comité interdisciplinaire du Conseil international pour la science est chargé d'entreprendre, de mettre en œuvre et de coordonner des recherches scientifiques de haute qualité axées sur l'Antarctique et sur son rôle dans le système terrestre. Les activités scientifiques du SCAR sont menées par ses groupes scientifiques permanents qui représentent les disciplines scientifiques actives dans la recherche sur l'Antarctique.	International	https://www.scar.org/ (en anglais seulement)	●				●	
<i>Scott Polar Research Institute</i>	Il s'agit du plus ancien centre international de recherche polaire faisant partie d'une université (Cambridge). Son mandat est d'étudier une panoplie de questions touchant tant aux sciences environnementales qu'aux sciences sociales qui sont pertinentes dans les contextes de l'Arctique et de l'Antarctique.	Royaume-Uni	https://www.spri.cam.ac.uk/ (en anglais seulement)	●					
<i>SnowChange Cooperative</i>	<i>SnowChange Cooperative</i> a été lancée à la fin de l'année 2000 dans le but de travailler avec les communautés locales et autochtones des régions du Nord et de consigner des renseignements sur des questions qui les concernent. <i>Snowchange</i> est devenu une force majeure en matière de politique et de recherche relatives aux peuples autochtones et au climat parmi la communauté internationale.	Finlande	http://www.snowchange.org/ (en anglais seulement)	●			●	●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Groupe de travail sur le développement durable (GTDD) (Conseil de l'Arctique)	Créé en 1998, le GTDD représente l'un des six groupes de travail du Conseil de l'Arctique. Sa vision était d'adopter les mesures à prendre par les États de l'Arctique pour faire progresser le développement durable dans la région, notamment, en déterminant les occasions, en protégeant et en améliorant l'environnement ainsi que l'économie, la culture et la santé des peuples autochtones et des communautés arctiques, et en améliorant les conditions environnementales, économiques et sociales de l'ensemble des communautés arctiques.	International	http://arctic-council.org/index.php/en/about-us/working-groups/sdwg (en anglais)	●			●		
<i>Sustaining Arctic Observing Networks</i> – SAON (Conseil de l'Arctique)	Le groupe fondateur de l'organisme, créé en 2007, est composé d'organismes internationaux, d'agences et de résidents du Nord engagés dans la recherche ainsi que l'observation opérationnelle et locale. L'objectif de l'initiative SAON est de produire une série de recommandations sur la façon de réaliser des activités d'observation à long terme de l'ensemble de l'Arctique permettant de fournir un accès gratuit et ouvert à des données actuelles de haute qualité. À leur tour, ces données serviront à fournir des services à valeur ajoutée destinés aux communautés de l'Arctique et du monde, qui offriront des avantages à la société.	International	https://www.arcticobserving.org/ (en anglais)	●	●			●	●
<i>Svalbard Integrated Arctic Observing System (SIOS)</i>	Le SIOS est un système d'observation régional permettant d'effectuer des mesures à long terme à Svalbard et dans les environs, en lien avec des questions scientifiques relevant du système terrestre. Le SIOS intègre l'infrastructure d'observation répartie existante et permet à ses partenaires de profiter d'un service à valeur ajoutée et d'aller au-delà de leurs capacités individuelles. L'interface de recherche a été mise à jour en novembre 2017 et actuellement, les opérations du système sont centrées sur la collecte et la vérification des données provenant d'entrepôts de données de contributeurs. Dans la présente version de l'interface de recherche, le système se connecte à des ensembles de données distants à l'aide d'OPeNDAP, lorsque possible, afin de déterminer le type de caractéristique (p. ex., série chronologique, grille, trajectoire, etc.) lors de la recherche.	Norvège	https://sios-svalbard.org/ (en anglais seulement)						●

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>Sweden Oden Mapping Data – Bolin Centre Database</i>	Le Bolin Centre est un consortium multidisciplinaire composé de plus de 300 scientifiques suédois qui mènent des recherches et enseignent des notions aux cycles supérieurs sur des questions relatives au climat de la Terre. Le Centre gère de nombreuses bases de données d'information scientifique, dont la base de données <i>Oden Mapping</i> , qui est un entrepôt de données cartographiques recueillies grâce au bris-e-glacé Oden que l'on peut télécharger.	Suède	https://oden.geo.su.se (en anglais seulement)	●					●
Institut suédois de météorologie et d'hydrologie (SMHI)	L'Institut suédois de météorologie et d'hydrologie est une agence spécialisée du ministère suédois de l'Environnement et de l'Énergie. Grâce à son expertise unique en météorologie, en hydrologie, en océanographie et en climatologie, le SMHI offre de nombreux services contribuant à une sécurité accrue et à une société durable.	Suède	https://www.smhi.se/en (en anglais)	●	●				
<i>Swedish Polar Research Secretariat</i> (Secrétariat suédois pour la recherche polaire)	En tant qu'organisme gouvernemental qui promeut et coordonne la recherche polaire suédoise, le secrétariat a pour mission de planifier et de réaliser des projets de recherche et développement, ainsi que d'organiser et de diriger des expéditions de recherche dans les régions arctique et antarctique.	Suède	https://polar.se/en/ (en anglais)	●	●				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Commission suisse de recherche polaire et de haute altitude	La Commission suisse de recherche polaire et de haute altitude relève des Académies suisses des arts et des sciences et de la Platform Science and Policy de l'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT). Les principaux objectifs de la commission sont de fournir l'organe juridique qui représente la Suisse au sein des comités internationaux sur la recherche polaire et de haute altitude, tels que le Comité scientifique pour les recherches antarctiques (CSRA) et l' <i>International Arctic Science Committee</i> (IASC). De plus, la commission joue un rôle actif dans la reconnaissance précoce des besoins et des problèmes en matière de recherche dans des domaines thématiques tels que les changements climatiques, les modèles climatiques de glace et de neige, etc.	Suisse	http://www.polar-research.ch/e/index.php (en anglais)	•			•		
SYKE – Institut finlandais de l'environnement	Les recherches et l'expertise du SYKE soutiennent la protection et l'utilisation des environnements sensibles dans les régions arctiques. Le SYKE participe activement aux travaux du Conseil de l'Arctique et à divers projets dans les régions nordiques. Ses activités axées dans la région arctique ont pour but de résoudre divers problèmes environnementaux, les plus importants étant les changements climatiques et les substances toxiques pour l'environnement. De plus, l'institut mène régulièrement des recherches portant sur le milieu marin arctique.	Finlande	http://www.syke.fi/en-US (en anglais)	•					
Tekes – l'Agence finlandaise de financement pour la technologie et l'innovation	Tekes est le principal organisme gouvernemental de financement et d'experts pour la recherche et le développement technologique en Finlande. Tekes finance des projets de R et D d'entreprise ainsi que des projets d'universités et d'instituts de recherche. Les incitatifs financiers et les programmes Tekes ont contribué de manière importante à favoriser la coopération en matière d'innovation entre entreprises et organismes de recherche.	Finlande	https://www.businessfinland.fi/en/ (en anglais)			•			

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
L'Institut Alfred Wegener (AWI)	Fondé en 1980, l'Institut est membre de l'Association des centres de recherche allemands. La mission de recherche de l'AWI consiste à améliorer notre compréhension des interactions océan-glace-atmosphère, des règnes animal et végétal de l'Arctique et de l'Antarctique, ainsi que de l'évolution des continents et des mers polaires.	Allemagne	https://www.awi.de/en.html (en anglais)	●					
Le portail de l'Arctique	Le portail de l'Arctique est un vaste portail d'accès en ligne permettant d'obtenir de l'information et des données sur l'Arctique; il favorise le partage d'information et la coopération entre les intervenants de l'Arctique et permet de diffuser l'information et les données relatives à l'Arctique. Le portail de l'Arctique est un organisme à but non lucratif situé à Akureyri, en Islande, géré sous l'autorité d'un conseil d'administration international. Il est exploité en collaboration avec des membres du Conseil de l'Arctique et de ses groupes de travail, de participants permanents, d'observateurs et d'autres intervenants, ainsi que grâce à la consultation de ceux-ci.	<u>Islande</u>	https://arcticportal.org/ (en anglais)					●	●
Le <i>Nautical Institute</i>	Le <i>Nautical Institute</i> est un organisme international qui représente les professionnels du domaine maritime participant au contrôle des navires de haute mer.	International	https://www.nautical.org/ (en anglais seulement)		●				
<i>Polar Learning and Responding Climate Change Education Partnership (PoLAR)</i>	Soutenu par la <i>National Science Foundation</i> , PoLAR vise à informer le public des connaissances et des interventions relatives aux changements climatiques en créant de nouvelles méthodes d'apprentissage destinées aux adultes d'aujourd'hui où l'on tire parti de la fascination à l'égard des milieux polaires en mutation.	États-Unis	https://thepolarhub.org/ (en anglais seulement)		●				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
L'Arctic Research Commission des États-Unis (USARC) – Arctic Science Portal	L' Arctic Science Portal (portail des sciences arctiques) constitue une passerelle vers une vaste collection de sites Web sur les sciences arctiques réparties selon cinq catégories : société, environnement, économie, référence et organisme. Le portail comprend également une liste des abréviations et un organigramme. L'entrée de chaque site Web comprend un nom, le lien (URL) et une brève description. Ce site a pour objet de fournir de l'information à un vaste éventail d'utilisateurs.	États-Unis	https://www.arctic.gov/ (en anglais seulement)						●
Commission géologique des États-Unis (United States Geological Survey; USGS) – identificateur d'objet numérique (DOI)	<i>Core Science Analytics, Synthesis and Libraries</i> de l'USGS a créé un service d'identificateur d'objet numérique (DOI) pour l'USGS en collaboration avec le consortium <i>Mercury Consortium</i> de l' <i>Oak Ridge National Laboratory</i> (ORNL) du ministère de l'Énergie des États-Unis. Pour générer les DOI, les utilisateurs doivent préparer des métadonnées de citation pour leur contenu numérique; celles-ci correspondent notamment aux renseignements sur le créateur, le titre et la date de publication.	États-Unis	https://www1.usgs.gov/csas/doi/ (en anglais seulement)						●
Université de l'Alaska à Fairbanks – International Arctic Research Center (IARC)	L'IARC constitue un pôle d'excellence en matière de collaboration internationale et offre à la communauté des chercheurs de l'Arctique une occasion sans précédent de partager des connaissances sur la science arctique, en mettant l'accent sur la recherche sur les changements climatiques.	États-Unis	https://uaf-iarc.org (en anglais seulement)	●					

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Université de Brême	L'Université de Brême est une université allemande de taille moyenne qui compte environ 20 000 étudiants. L'université offre de l'enseignement et mène des recherches dans un large éventail de disciplines, y compris les sciences naturelles, l'ingénierie, les sciences sociales et humaines ainsi que la formation des enseignants. Elle jouit d'une longue tradition de coopération interdisciplinaire et d'excellence en matière de recherche.	Allemagne	https://www.uni-bremen.de/en/university/profile.html (en anglais)	●					
Université de Calgary – Institut arctique de l'Amérique du Nord	L'Institut arctique de l'Amérique du Nord a été créé en 1945 dans le cadre d'une loi fédérale canadienne en tant qu'organisme de recherche et d'enseignement à but non lucratif. Initialement basé à l'Université McGill à Montréal, l'institut a déménagé à l'Université de Calgary en 1976. Son mandat est de faire progresser l'étude de l'Arctique nord-américain et circumpolaire par l'entremise des sciences naturelles, sociales et humaines, ainsi que des arts; il a aussi pour objectif d'acquérir, de conserver et de diffuser des renseignements sur les conditions physiques, environnementales et sociales dans le Nord.	Canada	http://arctic.ucalgary.ca/ (en anglais seulement)	●					
Université de Calgary – Système d'information sur les sciences et les technologies arctiques (SISTA)	La banque de données du SISTA contient plus de 80 000 enregistrements décrivant des publications et des projets de recherche sur le Nord canadien. Le SISTA, un projet de l'Institut arctique d'Amérique du Nord de l'Université de Calgary, gère également des bases de données de sous-ensembles portant sur des régions, des sujets et des projets particuliers.	Canada	http://www.aina.ucalgary.ca/astis/						●
Université de Calgary – ArcticConnect	ArcticConnect est une plateforme en réseau permettant de géoréférencer de l'information sur le système arctique provenant d'activités de recherche, d'éducation et du secteur privé visant l'Arctique et le subarctique.	Canada	http://arcticconnect.org/arcticconnect/ (en anglais seulement)						●

Organisme	Description	Pays	URL	Type						
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données	
Université de Leeds – <i>Changing Arctic Oceans</i> (ChAOS)	Le projet <i>ChAOS</i> vise à recueillir des données fondamentales et à quantifier les effets des changements de la couverture des glaces de mer sur la fonction d'écosystème du fond marin de l'Arctique, en vue de contribuer à améliorer la capacité de prévision des modèles numériques. L'Université de Leeds est un partenaire clé en matière de financement et de recherche.	Royaume-Uni	https://www.changing-arctic-ocean.ac.uk/project/chaos/ (en anglais seulement)	●						●
Université du Manitoba – Centre des sciences de la Terre (<i>Centre of Earth Observation Sciences</i> ; CEOS)	Le CEOS a été créé en 1994 avec le mandat de rechercher, de préserver et de communiquer des connaissances sur les processus du système terrestre en ayant recours aux technologies de la science d'observation de la Terre. Ses activités de recherche multidisciplinaire et collaborative visent à obtenir une meilleure compréhension des interrelations complexes entre les éléments des systèmes terrestres, ainsi de la manière dont ces systèmes sont susceptibles de réagir aux changements climatiques. Bien que les chercheurs du CEOS aient travaillé dans de nombreuses régions, leurs activités ont depuis toujours été en grande partie axées sur le système marin de l'Arctique.	Canada	http://umanitoba.ca/ceos/ (en anglais seulement)	●						
Université de l'Arctique	L'Université de l'Arctique constitue un réseau coopératif d'universités, de collèges, d'instituts de recherche et d'autres organismes concernés par l'éducation et la recherche relatives au Nord. Elle crée des ressources collectives et une infrastructure de collaboration solides permettant aux institutions membres de mieux servir leurs mandats et leurs régions.	International	https://www.uarctic.org/ (en anglais)	●					●	

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
<i>VTT Technical Research Centre of Finland</i>	Le <i>VTT Technical Research Centre of Finland</i> (centre de recherche technique VTT de la Finlande) est l'un des principaux organismes européens de recherche et de technologie. Ses services de recherche et d'innovation offrent aux partenaires privés et publics du monde entier un avantage concurrentiel. Il offre entre autres une expertise relative aux climats froids extrêmes, rigoureux et exigeants. Le centre offre des solutions durables et sûres pour les infrastructures et opérations extracôtières, marines et côtières dans de tels milieux climatiques.	Finlande	http://www.vttresearch.com/ (en anglais)	●					
<i>World Ocean Council (WOC)</i>	Le WOC est une alliance de leadership intersectorielle internationale qui s'intéresse à la « responsabilité des entreprises à l'égard des océans ». Il rassemble la communauté diversifiée des organismes dont les activités sont liées à l'océan en vue de collaborer à la gestion des milieux marins. Cette coalition unique s'emploie à faire progresser les connaissances océanographiques afin de soutenir des opérations sûres et durables, ainsi que de sensibiliser le public et les intervenants au rôle que les entreprises responsables peuvent jouer pour contribuer à résoudre des problèmes environnementaux, participer efficacement à la planification et à l'élaboration de politiques, ainsi que trouver des solutions fondées sur la science à des défis environnementaux de portée générale.	International	https://www.oceancouncil.org/ (en anglais)		●		●		

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Programme mondial de recherche sur le climat (PMRC)	Le PMRC facilite la production d'analyses et de prévisions relatives aux changements du système terrestre qui pourront être utilisées dans une gamme d'applications pratiques véritablement utiles à la société. Le PMRC a pour objectif de déterminer la prévisibilité du climat et l'effet des activités humaines sur celui-ci. Parmi ses principales initiatives, on compte le programme Climate and Cryosphere (CliC) : Le programme CliC encourage et promeut la recherche sur la cryosphère afin d'améliorer la compréhension de la cryosphère et de ses interactions avec le système climatique mondial, ainsi que de renforcer la capacité d'utiliser certaines parties de la cryosphère pour détecter les changements climatiques. Le Conseil consultatif sur les données du PMRC (WCRP Data Advisory Council, WDAC) joue un rôle central pour toutes les activités du PMRC relatives aux données, à l'information et à l'observation avec ses programmes associés. Il coordonne tous les aspects généraux de ces activités, facilitant la coopération avec les principaux partenaires tels que le SMOC et d'autres programmes d'observation.	International	https://www.wcrp-climate.org/ (en anglais seulement)	●				●	
Système d'information de l'Organisation météorologique mondiale (SIO)	Le SIO constitue l'infrastructure mondiale coordonnée permettant d'encadrer la gestion des télécommunications et des données de l'OMM. Il s'agit du pilier de la stratégie de l'OMM pour gérer et diffuser de l'information météorologique, climatologique et hydrologique dans le contexte du 21 ^e siècle. Le SIO offre une approche intégrée adaptée à tous les programmes de l'OMM pour satisfaire aux exigences en matière de collecte et de diffusion automatiques de produits d'information et de données observées. Il facilite la découverte de données, permet d'accéder à celles-ci et offre des services d'extraction visant toutes les données météorologiques, climatiques, hydrologiques ou de domaines connexes produites par des centres et des pays membres dans le cadre des programmes de l'OMM.	International	http://www.wmo.int/pages/prog/www/WIS/ (en anglais seulement)					●	●
World Shipping Council (WSC)	Le but du WSC est de fournir une seule et même voix à l'industrie du transport maritime de ligne. Le WSC et ses entreprises membres collaborent avec les gouvernements et d'autres intervenants pour trouver des solutions concrètes aux problèmes de transport les plus complexes au monde.	International	http://www.worldshipping.org/ (en anglais seulement)		●				

Organisme	Description	Pays	URL	Type					
				Utilisateur scientifique	Utilisateur professionnel	Agence de financement	Organisme de réglementation ou d'élaboration de politiques	Réseau ou consortium	Portail ou plateforme de données
Veille météorologique mondiale – Organisation météorologique mondiale (OMM)	Pour prévoir le temps qu'il fera, la météorologie moderne dépend d'un échange quasi instantané d'information météorologique provenant de partout dans le monde. Fondée en 1963, la Veille météorologique mondiale constitue le programme central de l'OMM. L'objectif du programme est de générer l'information météorologique et environnementale nécessaire à tous les pays pour que ceux-ci puissent fournir des services efficaces. Pour y parvenir, on s'appuie sur des systèmes d'observation, des installations de télécommunication ainsi que des centres de traitement de données et de prévision gérés par des membres (le Système mondial d'observation [SMO] , le Système mondial de télécommunications [SMT] et le Système mondial de traitement des données et de prévision [SMTDP]).	International	http://www.wmo.int/pages/prog/www/index_en.html (en anglais seulement)					●	●
Le Fonds mondial pour la nature (WWF) – Programme Arctique mondial	Le WWF-Canada souhaite donner un avenir à l'Arctique où l'on préservera la faune tout en respectant les pratiques et les traditions des communautés locales et en favorisant l'exploitation responsable des ressources de l'Arctique. Pour atteindre cet objectif, le WWF dirige le Programme Arctique mondial. Dans le cadre de ce programme, la WWF parraine des recherches scientifiques en collaborant avec les communautés, l'industrie, les groupes autochtones et les gouvernements, en habilitant les jeunes à prendre la parole pour défendre l'Arctique et en renforçant les efforts nationaux et internationaux visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à ralentir les changements climatiques.	International	http://www.wwf.ca/conservation/arctic/whatwwfdoing/ (page en anglais seulement)	●			●		