

www.geoPolar.no—AN ARCTIC PANORAMA OF PENDING RESOURCES, OIL  
ACTIVITIES AND CHALLENGESJ. / www.geoPolar.no—PANORAMA DES  
RESSOURCES, DES ACTIVITÉS PÉTROLIÈRES ET DES ENJEUX À VENIR DANS  
L'ARCTIQUE

Roy H. Mellum, Norwegian Mapping and Cadastre Authority, Norway / Norvège

The spatial portal geoPolar represents an initiative undertaken by the Norwegian Mapping and Cadastre Authority to underpin the Norwegian government's Arctic strategy. The main goal of geoPolar is to provide easy access to a wide range of geospatial information covering Norwegian land and sea territories, Svalbard and the Barents region. The technical approach in geoPolar is based on the service-oriented architecture (SOA) outlined in the Norwegian SDI framework. Among the standards mentioned in it, geoPolar uses Web Map Service 1.2 and 1.3, Web Feature Service 1.1.1, GML 2.1 and the ISO 19115 Metadata standard. The geoPolar application is built on open-source software components and is written in PHP/.NET, using UMN Mapserver as the Internet map server component and PostgreSQL/Postgis as the database component. Geopolar is more than just a map viewer; it provides a rich set of functions that include adding one's own contents and sharing information. All map content is based on Web Map Services, and the portal includes content from more than 70 services. Included are services being updated in almost-real-time and services implementing the optional WMS parameters' time and height.

Le portail spatial geoPolar est un travail mené par la Norwegian Mapping and Cadastre Authority, visant à soutenir la stratégie du gouvernement norvégien en Arctique. L'objectif principal de geoPolar est d'offrir un accès facile à une large gamme de renseignements géospatiaux, couvrant les territoires terrestres et marins norvégiens, Svalbard et la région de Barents. L'approche technique dans geoPolar est basée sur l'architecture axée sur le service (SOA), décrite dans le cadre de l'IDS (Infrastructure de données spatiales) norvégienne. Parmi les normes mentionnées dans le cadre de l'IDS, geoPolar tire profit du Service de cartes Web 1.2 et 1.3, du Web Feature Service 1.1.1, GML 2.1 et de la norme de métadonnées ISO 19115. L'application geoPolar est construite sur des composants logiciels en source ouverte et est écrite en PHP/.NET, à l'aide de l'environnement UMN Mapserver comme composant Internet mapserver, et PostgreSQL/Postgis comme composant pour la base de données. GeoPolar est plus qu'un simple visualiseur de cartes; il offre une gamme fournie de fonctions, telles que l'ajout de contenu personnel ou le partage de l'information. Tout le contenu des cartes est basé sur l'utilisation des Services de cartes Web. Le portail propose du contenu provenant de plus de 70 services. On y trouve notamment des services mis à jour en quasi temps réel et des services mettant en place les paramètres SCW facultatifs d'heure et de hauteur.

SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE IN FINLAND / INFRASTRUCTURE DE  
DONNÉES SPATIALES EN FINLANDE

Jarmo Ratia, National Land Survey of Finland, Helsinki, Finland

In Europe, the directive for 'Infrastructure for Spatial Information in the European Community' (INSPIRE) will most likely have a considerable impact on national Spatial Data Infrastructures (SDI's). The directive came into force in May 2007. It aims to improve the usability of spatial data compiled by the authorities of the member states. Its primary objective is to establish an effective basis for a Europe-wide network of spatial information services. The Finnish National Geographic Information Strategy for 2005—2010 focuses on describing principles, objectives and measures deemed appropriate for the development of a spatial data infrastructure in Finland. Preparation of INSPIRE was taken into account during strategy formulation. The national strategy forms a part of the Government Information Society Programme. Finland has also contributed to many regional projects by delivering spatial data beyond country borders; for instance, the BarentsGIT and the MapBSR for the 14 countries around the Baltic Sea. Currently, the MapBSR is included in the EuroGlobalMap, which contains data from almost 32 countries. It is a product provided by the EuroGeographics, the association of the European National Mapping Agencies. Finland also actively participates in the operation of the Global Spatial Data Infrastructure (GSDI) Association. The purpose of the organization is to promote international cooperation and collaboration in order to support local, national and international spatial-data infrastructure developments. One of the association's achievements is the GSDI Cookbook.

En Europe, la directive pour l'établissement d'une infrastructure d'information géographique dans l'Union européenne (INSPIRE) devrait avoir des répercussions considérables sur les infrastructures nationales de données spatiales. La directive est entrée en vigueur en mai 2007. Elle vise à améliorer l'utilisation des données spatiales compilées par les autorités des États membres. L'objectif principal de la directive est d'établir une base réelle pour un réseau de services d'information sur les données spatiales à l'échelle européenne. La Finnish National Geographic Information Strategy (Stratégie d'information géographique nationale finlandaise) 2005-2010 se concentre sur la description des principes, objectifs et mesures jugés pertinents dans le cadre du développement d'une infrastructure de données spatiales en Finlande. Au cours de la formulation de la stratégie, la préparation d'INSPIRE a été prise en compte. La stratégie nationale fait partie du programme sur la société de l'information du gouvernement. La Finlande a également contribué à de nombreux projets régionaux en fournissant des données spatiales outre les limites de ses frontières nationales, notamment les projets BarentsGIT (Technologie de l'information géographique dans la région de Barents) et MapBSR (carte de la région de la mer Baltique) pour les 14 pays entourant la mer Baltique. Actuellement, la MapBSR fait partie intégrante de EuroGlobalMap, qui regroupe les données d'environ 32 pays. Il s'agit d'un produit proposé par EuroGeographics, l'association des services cartographiques européens. La Finlande participe également activement au fonctionnement de l'association de l'Infrastructure globale de données spatiales (IGDS). L'organisation a pour objectif de promouvoir la coopération et la collaboration internationales afin de soutenir le développement de l'infrastructure de données spatiales aux échelles locale, nationale et internationale. Parmi les accomplissements de l'association, on compte notamment le « livre de recettes » (cookbook) de l'IGDS.

## THE CANADIAN NORTHERN GEOSPATIAL INFRASTRUCTURE / L'INFRASTRUCTURE GÉOSPATIALE DU NORD CANADIEN

Paul Jolicoeur, Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada / Sciences de la Terre,  
Ressources naturelles Canada

The North is of great importance to the future of our planet. Climate change and the accelerating development of northern resources are putting unprecedented pressure on the land and the people living on it. If done in a sustainable way, this development will contribute to the quality of life of northern communities and, indirectly, to the well-being of all Arctic circumpolar countries. A high-quality, accurate and up-to-date geospatial data infrastructure is increasingly being considered as an essential component upon which can be built a more complete knowledge-based infrastructure to support exploration, land management, impact-assessment studies, security issues and, down the road, long-term sustainable development. The core of this paper will be around the Canadian Northern Geospatial Infrastructure and how it is supporting northern development. Available information and ongoing developments to better use new technologies like Earth-observation data, to upgrade and complement this infrastructure through time, will be presented.

Le Nord joue un rôle très important dans l'avenir de notre planète. Le changement climatique et le développement de plus en plus rapide des ressources du Nord placent une pression sans précédent sur le territoire et les gens qui y vivent. Ce développement, s'il est réalisé de manière durable, contribuera à la qualité de vie des communautés du Nord, et indirectement, au bien-être de tous les pays circumpolaires de l'Arctique. Une infrastructure de données géospatiales de haute qualité, précise et à jour est considérée de plus en plus comme un élément essentiel sur lequel pourra être élaborée une infrastructure plus complète basée sur les connaissances, utilisée pour appuyer l'exploration, la gestion du territoire, les études d'évaluation des incidences, les questions de sécurité et, éventuellement, le développement durable à long terme. Le cœur de cet article gravite autour de l'Infrastructure géospatiale du Nord canadien et sur la manière dont elle soutient le développement du Nord. Des renseignements disponibles et des développements en cours pour mieux utiliser les nouvelles technologies, telles que les données d'observation de la Terre pour mettre à niveau et venir en complément de cette infrastructure à travers le temps, seront présentés.

## USING RADAR IMAGES AND GIS TO SUPPORT ICE-RELATED FLOOD FORECASTING / UTILISATION D'IMAGES RADAR ET D'UN SIG EN APPUI À LA PRÉVISION DES CRUES HIVERNALES

Yves Gauthier, Lisa-Marie Paquet, Aurélien Gonzalez and/et Monique Bernier  
INRS-ETE, 490 rue de la Couronne, Québec (Québec)

In any northern environment, river ice provides essential winter transportation routes but can also be the cause of extreme flooding events. In situ measurements and hydraulic models are used to characterize, monitor and forecast the river's behaviour. The FRAZIL

system can be used to support the development and validation of such models, particularly in the presence of an ice cover. It includes a GIS component (ArcObject language) to assist in building the river channel geometry (channel's centreline and top width) and preparing data for a one-dimensional hydraulic routing model with rectangular channel approximation, such as River1D. It also has an image-processing component, including a classification scheme to produce an ice-cover map from a RADARSAT image. Other tools are provided to use this map to derive relevant information, such as ice coverage, ice roughness and ice-jam length. All tools are mostly automated and based on easily available data.

Dans tout environnement nordique, la glace fluviale est indispensable pour les déplacements hivernaux sur le territoire; néanmoins, elle peut aussi être la cause de crues extrêmes. Des mesures in situ et des modèles hydrauliques sont utilisés pour caractériser, surveiller et prévoir le comportement de la rivière. Le système FRAZIL peut être utilisé pour assister le développement et la validation de tels modèles, notamment en présence d'un couvert de glace. Il comporte une composante SIG (langage ArcObject), qui l'aide à déterminer la géométrie du lit de la rivière (médiante et largeur du chenal) et à préparer les données pour un modèle hydraulique de propagation de crue à une dimension (avec approximation rectangulaire du chenal), tel que River1D. FRAZIL comporte également une composante de traitement d'images, incluant un protocole de classification permettant de produire une carte du couvert de glace à partir d'une image RADARSAT. D'autres outils du système permettent également d'utiliser cette carte pour obtenir la superficie englacée, la rugosité du couvert ou la longueur d'un embâcle. Tous les outils sont grandement automatisés et ils utilisent des données faciles d'accès.

#### SATELLITE MONITORING OF NORTHERN ECOSYSTEMS / SURVEILLANCE SATELLITAIRE DES ÉCOSYSTÈMES DU NORD

Paul Dixon, Western and Northern Service Centre / Centre de services du Nord et de l'Ouest canadiens Parks Canada / Parcs Canada, Winnipeg (Manitoba)

Yuhong He and Xulin Guo, Department of Geography / Département de géographie  
University of Saskatchewan / Université de la Saskatchewan, Saskatoon (Saskatchewan)

Climate-related vegetation changes in the northern regions of the Northern Hemisphere have been identified by recent satellite-based studies. The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) has proven to be a robust indicator of ecosystem dynamics. For the last 22 years, different ecosystems have experienced different temperature and precipitation variations. Using 11 national parks as a focus, we examined the spatial responses of NDVI to precipitation and temperature. Daily climate data were downloaded from Environment Canada. Photo-weekly and -yearly climate maps (precipitation and temperature) were constructed by interpolation of 143 weather-station measurements. Maps of photo-weekly NDVI in the growing season (April to October) were constructed for Northern Canada using Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) NDVI images. This study looked at trends in the greenness (NDVI) of 11 northern parks. Of particular interest is how to apply change detection to an

ecological process where the historical range of the data is not well established. We also examine how to compare these rates across ecozones.

Des études satellitaires menées récemment ont mis en évidence des changements dans la végétation liés à des facteurs climatiques dans les régions nordiques de l'hémisphère Nord. L'indice de végétation par différence normalisée (IVDN) s'est avéré être un indicateur fiable de la dynamique des écosystèmes. Durant les 22 dernières années, différents écosystèmes ont subi différentes variations de température et de précipitation. Nous avons utilisé 11 parcs nationaux comme point de mire pour examiner les réponses spatiales de l'IVDN aux précipitations et aux températures. Les données climatiques quotidiennes proviennent d'Environnement Canada. Les photocartes climatiques hebdomadaires et annuelles (précipitation et température) ont été dressées par l'interpolation de 143 mesures de stations météorologiques. Les photocartes hebdomadaires de l'IVDN de la saison de croissance (avril à octobre) ont été dressées pour le Nord canadien en utilisant les images IVDN d'un radiomètre perfectionné à très haute résolution (AVHRR). Cette étude a examiné les tendances dans 11 parcs nordiques dont l'indice de verdure (IVDN) est le plus élevé. Il est particulièrement intéressant de savoir comment appliquer la détection de changements à un processus écologique lorsque la distribution historique des données n'est pas bien établie. Nous avons également examiné comment comparer ces taux dans l'ensemble des écozones.

## INUIT PERSPECTIVES ON THE LAND / POINT DE VUE INUIT CONCERNANT LA TERRE

Lynn Peplinski with / accompagnée de Sheila Oolayou

Inuit Heritage Trust, Iqaluit, Nunavut / Fiducie du patrimoine inuit, Iqaluit, Nunavut

The Inuit Heritage Trust (IHT) was created under Article 33 of the Nunavut Land Claims Agreement. Its mandate focused on issues relating to Inuit heritage and archaeology, as well as place names. This paper aims to provide background on indigenous place-name issues, specifically in Nunavut, as well as on IHT's Nunavut Map Series project. The paper concludes with a review of a pilot project designed to highlight the tangible and practical value of place names as a source of environmental knowledge.

La Fiducie du patrimoine inuit (FPI) a été créée en vertu de l'Article 33 de l'Accord sur les revendications territoriales du Nunavut; son mandat est axé sur les problèmes liés au patrimoine, à l'archéologie inuit et aux toponymes. Cet article entend fournir un contexte aux questions relatives aux toponymes indigènes, notamment au Nunavut, et au projet de série de cartes du Nunavut de la FPI. La conclusion de cet article présente l'étude d'un projet pilote destiné à souligner la valeur tangible et pratique des toponymes, comme source de connaissance environnementale.

## AN EDUCATION AND OUTREACH ATLAS BASED ON GEOGRAPHIC INFRASTRUCTURE: LESSONS LEARNED FROM THE DEVELOPMENT OF AN ON-LINE POLAR ATLAS / ATLAS PÉDAGOGIQUE DESTINÉ AU GRAND

## PUBLIC FONDÉ SUR UNE INFRASTRUCTURE GÉOGRAPHIQUE : LEÇONS TIRÉES DE LA CONCEPTION D'UN ATLAS POLAIRE EN LIGNE

Peter L. Pulsifer, Amos Hayes, J.P. Fiset and D.R. Fraser Taylor, Carleton University / Université Carleton, Geomatics and Cartographic Research Centre (GCRC) / Centre de recherches en géomatique et en cartographie (CRGC, Department of Geography and Environmental Studies / Département de géographie et études d'environnementales, Ottawa, Ontario

Since 2002, the authors have been contributing to the establishment of a community-driven geospatial information infrastructure for the South Polar region. This infrastructure has been used to support the development of a prototype on-line atlas of Antarctica. The prototype will contribute to the establishment of an on-line polar atlas planned for release during the International Polar Year. Methods used to develop the geospatial information infrastructure underlying the atlas included community review, and adoption of Open Geospatial Consortium (OGC) and International Organization for Standardization (ISO) specifications and standards. Standards and standards-based technologies were then used to develop a series-standard semantics and geospatial Web services. Interoperable semantics and services are being used to expose the framework and domain-specific data sets serving The Atlas. Efforts to establish a geospatial information infrastructure for the Antarctic region have resulted in a series of baseline standards and services for delivering framework data sets. In addition, community semantics in the form of an ISO-compliant feature catalogue and a related geo-ontology now exist. Research related to developing The Atlas has resulted in a widely available open-source, atlas-development framework. The discussion includes lessons learned in relation to the establishment of a community of practice, adoption of standards and development processes. The paper concludes with a review of current and future research and development activities, in the context of developing a geospatial information infrastructure for the Canadian North. Included are discussions highlighting existing applications related to community development, resource monitoring, environmental management and supporting sovereignty claims in the Canadian North.

Depuis 2002, les auteurs ont contribué à la mise en œuvre d'une infrastructure d'information géospatiale sous l'impulsion de la communauté pour la région polaire australe. Cette infrastructure a été utilisée pour gérer la conception d'un prototype d'atlas en ligne de l'Antarctique. Ce prototype contribuera à la mise en place d'un atlas polaire en ligne, dont la publication est programmée au cours de l'Année polaire internationale. Les méthodes utilisées pour élaborer l'infrastructure d'information géospatiale servant de base à l'atlas, incluaient une étude communautaire, ainsi que l'adoption des spécifications et normes OGC et ISO. Les normes ainsi que les technologies basées sur les normes ont ensuite été utilisées pour élaborer une sémantique normalisée et des services Web géospatiaux. La sémantique et les services interexploitables sont utilisés pour exposer les jeux de données cadres et spécifiques à un domaine, servant à l'Atlas. Les efforts pour mettre en place une infrastructure d'information géospatiale pour la région antarctique ont mené à une série de normes et services de base pour livrer les jeux de données cadres. De plus, une sémantique communautaire sous la forme d'un catalogue d'entités conforme à ISO et une ontologie géographique associée existent désormais. Des recherches liées à

l'élaboration de l'Atlas ont abouti à un cadre de conception en source ouverte largement disponible. L'article comprend les leçons tirées de la mise en place d'une communauté de pratique, de l'adoption de normes et de procédés de développement. Il se termine sur une étude des recherches et activités de développement actuelles et futures, dans le contexte de la conception d'une infrastructure d'information géospatiale pour le Nord canadien. On y trouve des discussions soulignant les applications existantes associées au développement de la communauté, à la surveillance des ressources, à la gestion environnementale et au soutien des revendications de souveraineté dans le Nord canadien.

#### GEOID, SEA LEVEL AND VERTICAL DATUM OF THE ARCTIC—IMPROVED BY ICESAT AND GRACE / GÉOÏDE, NIVEAU DE LA MER ET SYSTÈME DE RÉFÉRENCE ALTIMÉTIQUE DE L'ARCTIQUE—AMÉLIORÉS PAR ICESAT ET GRACE

Henriette Skourup and/et Rene Forsberg, Danish National Space Center, Copenhagen, Denmark / Centre spatial national danois, Copenhague, Danemark

In the Arctic, a vertical reference system is typically based on local sea-level and tide-gauge observations. When using GPS for height measurement, a local geoid model, fitted to sea level, must therefore be used. Developments in satellite altimetry, such as NASA ICESat, which has since 2003 provided laser altimetry over the ice-covered regions up to 86°N, allows the direct measurement of sea level (or sea ice surface heights) even in narrow straits and fjords. Improved geoid models from GRACE, in combination with local gravity data, provide a new way to define a uniform vertical datum at sub-dm accuracy across larger regions of the Arctic, suitable for height measurement using GPS. This paper describes the use of ICESat laser altimetry data to estimate a mean sea surface (MSS) for the Arctic, using a low-level filtering method, in combination with an updated geoid model, based on updated surface, airborne and satellite gravity data (ArcGP and GRACE). As part of the ICESat MSS determination, we also determine sea ice freeboard heights, which show a good correlation to multi-year ice distribution as determined from QuikSCAT. Using the MSS and geoid model, the dynamic ocean topography can be determined. Some comparisons are shown of this ocean topography to oceanographic models derived in a recent ESA European-Canadian study called "ArcGICE". The variations in local ocean topography are the primary source of vertical datum offsets, and we illustrate the local variation of the sea-surface heights, tides and geoid by recent GPS profiles along fjords in western Greenland, carried out to validate local geoid models.

Dans la région arctique, le système de référence altimétrique est généralement basé sur le niveau de la mer local et les observations des marégraphes. Lorsqu'on utilise le GPS pour mesurer la hauteur, un géoïde local, adapté au niveau de la mer, doit alors être utilisé. Les développements en matière d'altimétrie satellitaire, tels que ceux avec ICESat de la NASA, qui fournit depuis 2003, une altimétrie laser sur les régions recouvertes de glace jusqu'à la latitude 86°N, permettent une mesure directe du niveau de la mer (ou des hauteurs par rapport à la surface des glaces de mer), même dans des détroits et fjords étroits. Ces développements, associés aux géoïdes améliorés de GRACE, en lien avec les données gravimétriques locales, devraient offrir une nouvelle manière de définir une

référence altimétrique uniforme à une exactitude sous décimétrique dans les plus grandes régions arctiques, compatibles avec le GPS. Dans cet article, nous utilisons les références altimétriques laser ICESat afin d'estimer une surface moyenne des mers en Arctique, à l'aide d'une méthode de filtre du plus bas niveau, associée à un modèle du géoïde mis à jour, basé sur des données gravimétriques mises à jour par moyens terrestres, aéroportés et satellitaires (ArcGP et GRACE). Dans le cadre de la détermination de la surface moyenne des mers avec ICESat, nous définissons également les hauteurs du franc-bord des glaces de mer, qui montrent une belle corrélation avec la distribution pluriannuelle de glace, comme identifié par QuikSCAT. À l'aide de la surface moyenne des mers et du géoïde, la topographie dynamique de l'océan peut être déterminée. Nous donnons des exemples de comparaison entre cette topographie de l'océan et des modèles océanographiques; ces exemples sont tirés d'une récente étude de l'Agence spatiale européenne, intitulée « ArcGICE », étant une coopération canado-européenne. La variation de la topographie locale de l'océan est la source principale des écarts en matière de référence altimétrique; nous illustrons la variation locale des hauteurs de la surface des mers, des marées et du géoïde grâce à des profils GPS récents effectués le long des fjords du Groenland occidental pour valider les modèles du géoïde local.