



**GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
OPEN FILE 6847**

**Description of the Watershed Outline and Water Depth Survey
Datasets for Whale Cove, Nunavut**

**Description des données de bathymétrie et de délimitation des
bassins versants de Whale Cove, Nunavut**

P. Budkewitsch, C. Prévost, G. Pavlic, and M. Pregitzer

2013



Natural Resources
Canada

Ressources naturelles
Canada

Canada



**GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
OPEN FILE 6847**

**Description of the Watershed Outline and Water Depth Survey
Datasets for Whale Cove, Nunavut**

**Description des données de bathymétrie et de délimitation des
bassins versants de Whale Cove, Nunavut**

P. Budkewitsch¹, C. Prévost², G. Pavlic², and M. Pregitzer²

¹ Aboriginal Affairs and Northern Development Canada, Iqaluit, Nunavut

² Natural Resources Canada, Ottawa, Ontario

2013

©Her Majesty the Queen in Right of Canada 2013

doi:10.4095/293315

This publication is available for free download through GEOSCAN (<http://geoscan.ess.nrcan.gc.ca/>).

Recommended citation:

Budkewitsch, P., Prévost, C., Pavlic, G., and Pregitzer, M., 2013. Description of the Watershed Outline and Water Depth Survey Datasets for Whale Cove, Nunavut / Description des données de bathymétrie et de délimitation des bassins versants de Whale Cove, Nunavut; Geological Survey of Canada, Open File 6847, 50p. doi:10.4095/293315

Publications in this series have not been edited; they are released as submitted by the author.

Description of the Watershed Outline and Water Depth Survey Datasets for Whale Cove, Nunavut

Data acquired by staff from
Canada Centre for Remote Sensing

Watershed Survey and Bathymetric Map Production for the Protection and Evaluation of
Freshwater Supplies and the Monitoring of Surface Water Resources

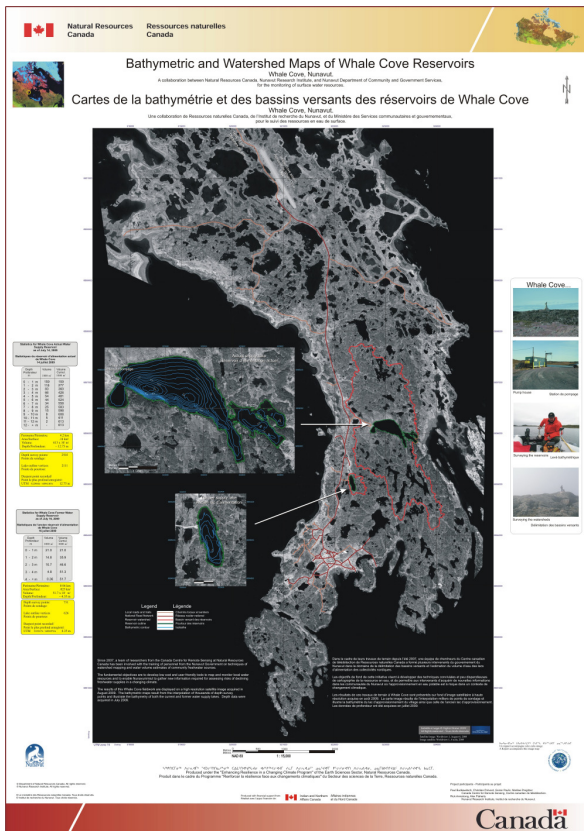


Image map featuring the project results.

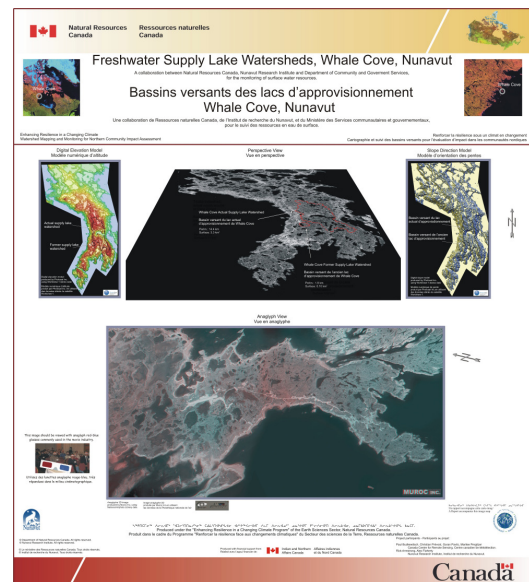


Image map featuring 3D views of the actual and former supply lake watersheds.

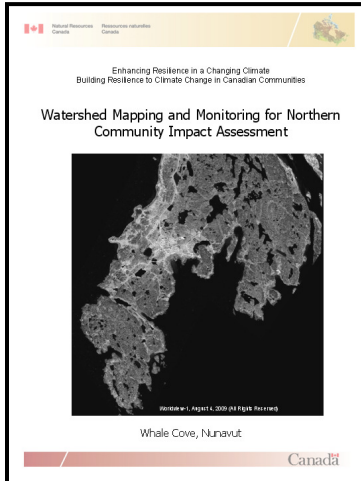
Written by:
Christian Prévost and Marilee Pregitzer
Canada Centre for Remote Sensing (CCRS)
Earth Sciences Sector
Natural Resources Canada

Fieldwork performed in July 2009

Note: The depth model and depth contours for the water bodies described herein are based on water depth data acquired in July 2009, under good wind/wave conditions where the lake surface was calm. Thus, vertical motion of the boat and the sounder are imbedded in the singular recorded values. We estimate the system errors to be within $\pm 0.20\text{m}$. Therefore, the depth model and derived depth contours provide a realistic representation of the shape of the bottom of the lake. The user is solely responsible for the use of these data.

Accompanying report

Watershed Mapping and Monitoring for Northern Community Impact Assessment, Whale Cove, Nunavut; Geological Survey of Canada, Open File 6848, 34 p.



Content Description

The digital computer files resulting from this project and described in this document are available upon request by contacting the activity leader or a team member. The digital files comprise of:

- Vector files of the outlines of the watersheds for the actual and former water supply lake (ESRI shapefile.shp).
- Raster files illustrating the water depth model for the two lakes surveyed (Geotiff.tif).
- Vector files illustrating the depth contours (isobaths) for the two lakes surveyed (ESRI shapefile.shp).
- Tabular statistics featuring the water volume for the two lakes surveyed.
- Lake volume statistics stored as .kml files (Keyhole Markup Language) viewable on tools such as Google Earth™.
- Vector files illustrating the depth contours for the two lakes surveyed stored as .img files compatible with Garmin™ GPS map devices.
- Vector files illustrating roads and trails (.shp).
- Digital Elevation Model extracted from Worldview™ stereo data.
- 3D anaglyph image produced from air photos.

Table of Contents

| | |
|---|----|
| Abstract..... | 5 |
| Actual Supply Lake Data..... | 6 |
| Watershed..... | 6 |
| Shoreline..... | 7 |
| 3D-Depth Model..... | 8 |
| Depth Contours..... | 9 |
| Lake Statistics..... | 10 |
| Former Supply Lake Data..... | 11 |
| Watershed..... | 11 |
| Shoreline..... | 12 |
| 3D-Depth Model..... | 13 |
| Depth Contours..... | 14 |
| Lake Statistics..... | 15 |
| National Road Network..... | 16 |
| Roads and trails..... | 17 |
| GPS Screen Display Product..... | 18 |
| Computer Display Product..... | 19 |
| Digital Elevation Model of Whale Cove and surrounding area..... | 20 |
| Anaglyphe 3D image produced from airphotos..... | 21 |
| Photos..... | 22 |
| Personnel..... | 24 |

Abstract

A watershed outline map, a bathymetric map, and water related statistics of the Whale Cove water supply reservoirs were produced following field work performed during the summer of 2009 by researchers from Canada Centre for Remote Sensing in collaboration with staff from the Nunavut Research Institute.

Since 2007, with support from Indian and Northern Affairs Canada (INAC), a small team of scientists from the Canada Centre for Remote Sensing were involved in a project to help characterize the water supply of Nunavut communities. This was a complex task involving the delineation of watersheds and estimation of the water volume of the supply lake for the community. To estimate this water volume, a bathymetric map was produced based on field surveys using a depth sounder equipped with a GPS.

CCRS developed a low cost and easy to use technique to enable such depth surveys to be rapidly carried out. The technology transfer aspect of the activity is aimed to allow Nunavut professionals to produce lake depth maps with low cost and easy to use tools and software. During the course of this project, between 2007 and 2009, these initiatives allowed researchers, engineers, managers, planners and technical personnel to perform lake and watershed surveys of the communities of Iqaluit, Clyde River, Arviat and Whale Cove.

This document describes the digital datasets acquired for Whale Cove and distributed to the Department of Community and Government Services, the Nunavut Research Institute, and the Department of Indian and Northern Affairs.

The enclosed datasets were produced under the "Enhancing Resilience in a Changing Climate Program" of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada. Several large format image maps were printed and distributed to the organisations identified above, and were also presented at several workshops.

To obtain the digital data described in this document, please contact:

Christian Prevost
Canada Centre for Remote Sensing
Natural Resources Canada
588 Booth St.
Ottawa, Ontario K1A 0Y7
(613) 947-1385

Actual Supply Lake Data

Watershed

File Name: **Whalecove watershed-actual supply lake.shp**

Type: ESRI shapefile (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 29 kb

Content: Watershed outline of the actual supply lake of the municipality of Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

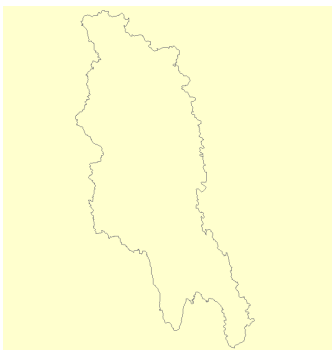
Update interval: None

Source: Product based on GPS data acquired by walking along the crest of the water divide. Points along most of the watershed outline were acquired at a spacing of approximately 10 metres. The outline of the watershed was ultimately confirmed by using the digital elevation model extracted from Worldview-1™ satellite imagery.

Precision of source data: It is of the same precision as the best capabilities of a single channel consumer grade GPS receiver. In practical terms, points are within 3 metres. The GPS had a clear view of the sky, with a very good line of sight to the constellation.

Tool used to acquire source data: Garmin GPSMap 76CSx™

Software used to produce the outline: Fugawi™ > Global Mapper™



Watershed outline of the actual supply lake of Whale Cove.

Shoreline

File Name: **Outline_actual_lake & islands_nad83scrs.shp**

Type: ESRI shapefile (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 34 kb

Content: Outline of the actual supply lake

Projection: UTM zone 15

Datum: NAD 83

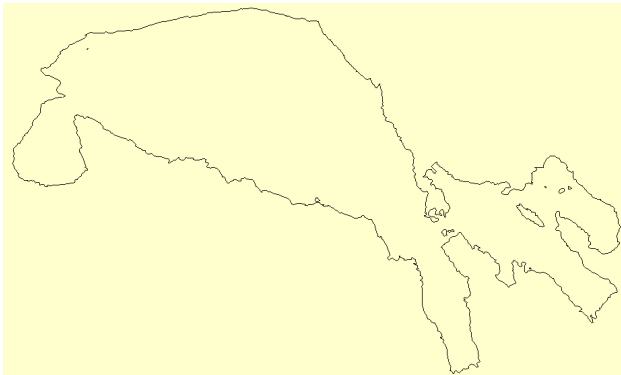
Update interval: None

Source: Product based on GPS data acquired by walking around the lake at the water/land interface. Points along most of the lake outline were acquired at a spacing of approximately 10 metres.

Precision of source data: It is of the same precision as the best capabilities of a single channel consumer grade GPS receiver. In practical terms, points are within 3 metres. The GPS had a clear view of the sky, with a very good line of sight to the constellation.

Tool used to acquire source data: Garmin GPSMap 76CSx™

Software used to produce the outline: Mapsource™ > Fugawi™ > Global Mapper™



Outline of the actual supply lake of Whale Cove.

3D-Depth Model

File Name: **Actual supply lake depth model.tif**

Type: GeoTIFF and ancillary files (.tif .tfw .prj) and .dem

Dimensions: 540 lines x 887 pixels x 24 bits File Size : 1.4 Mb

Content: Three-dimensional model of actual supply lake

Projection: UTM zone 15

DATUM: WGS 84

Update interval: None

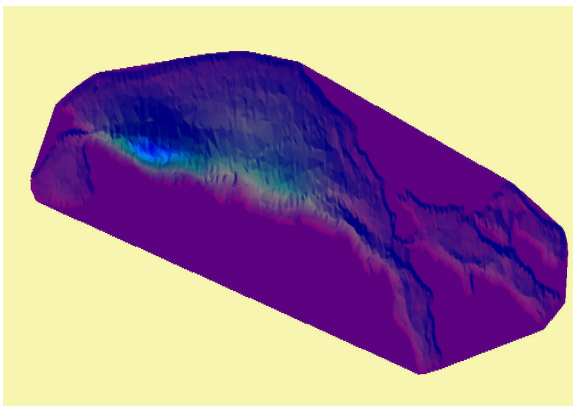
Source: Produced from the interpolation of 2503 depth points and 2111 lake outline points.

Precision of source data: Depth points were acquired July 14-15, 2009. The depth sounder has a vertical resolution of approximately 15 cm.

Raw data acquisition tool: Garmin Fishfinder model 178GPS Map™

3D modelling software: The modelling software does not force the triangulation to match each single depth point. The model tries to determine the best possible fit, assuming that the survey path does not reflect a regular grid pattern but is rather constrained by the shallow water areas.

3D modelling tool: Global Mapper™



Actual supply lake depth model.

Depth Contours

File Name: **Actual supply lake depth contours final_1.shp**

Type: ESRI shape and ancillary files (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 125 kb

Content: Depth contours of the actual supply lake of Whale Cove at 1 metre interval.

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

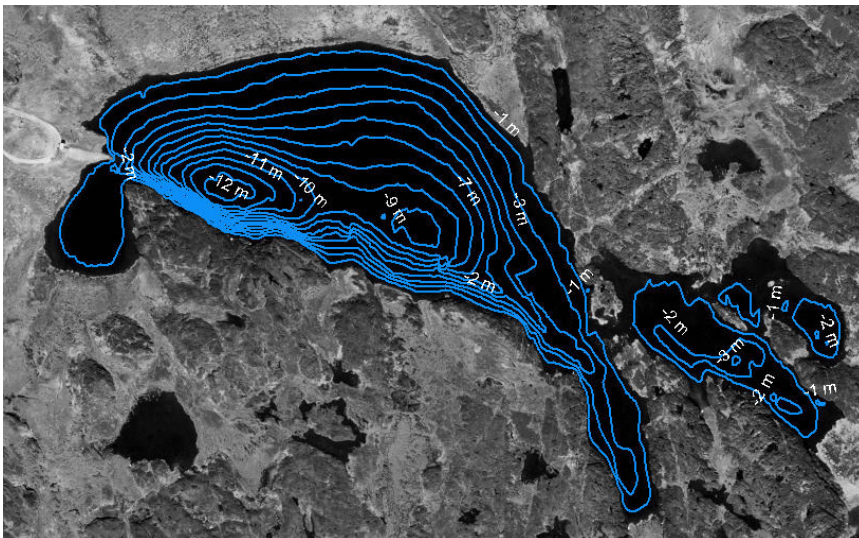
Update interval: None

Source: Produced based on 3D-Depth Model described above.

Precision of source data: See 3D-Depth Model described above.

Tool used to acquire source data: See 3D-Depth Model described above.

Software used to produce depth contours: Global Mappertm



Actual supply lake depth contours at 1 metre interval.

Lake Statistics

File Name: **Actual supply lake statistics.pdf**

Type: Adobe .pdf file

File Size: 18 kb

Content: Lake volume statistics provided at 1 metre intervals.

Projection: N/A

Datum: N/A

Update interval: None

Source: Produced based on 3D-Depth Model described above

Precision of source data: See 3D-Depth Model described above

Tool used to acquire source data: See 3D-Depth Model described above

Software used to produce depth contours and extract statistical data: Global Mappertm

Actual Supply Lake Statistics as of July 14, 2009
Statistiques du lac d'alimentation, 14 juillet 2009

| Depth Profondeur m | Volume 1000 m ³ | Cumul. volume 1000 m ³ |
|--------------------------|-------------------------------|---|
| 0 - 1 m | 159 | 159 |
| 1 - 2 m | 118 | 277 |
| 2 - 3 m | 83 | 360 |
| 3 - 4 m | 66 | 426 |
| 4 - 5 m | 54 | 481 |
| 5 - 6 m | 44 | 524 |
| 6 - 7 m | 34 | 558 |
| 7 - 8 m | 25 | 583 |
| 8 - 10 m | 15 | 598 |
| 9 - 11 m | 8 | 606 |
| 10 - 12 m | 5 | 611 |
| 11 - 12 m | 2 | 613 |
| 12 - + m | - | 613 |

| | |
|---|---------|
| Depth survey points/ Points de sondage : | 2503 |
| Lake outline vertices/ Points de pourtour : | 2111 |
| Deepest point recorded/ Point le plus profond enregistré: UTM: 522904 / 6896105 | 12.75 m |

| | |
|------------------------|--------------------------------------|
| Perimeter / Périmètre: | 4.2 km |
| Area / Surface: | .18 km ² |
| Volume : | 613 x 10 ³ m ³ |
| Depth / Profondeur : | ~ 12.75 m |

Former Supply Lake Data

Watershed

File Name: **Whalecove watershed-former supply lake.shp**

Type: ESRI shapefile (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 13 kb

Content: Watershed outline of the former supply lake

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

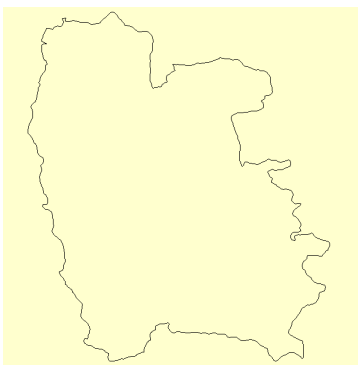
Update interval: None

Source: Product based on GPS data acquired by walking along the crest of the water divide. Points along most of the watershed outline were acquired at a spacing of approximately 10 metres. The outline of the watershed was ultimately confirmed by using the digital elevation model extracted from Worldview-1[™] satellite imagery.

Precision of source data: It is of the same precision as the best capabilities of a single channel consumer grade GPS receiver. In practical terms, points are within 3 metres. The GPS had a clear view of the sky, with a very good line of sight to the constellation.

Tool used to acquire source data: Garmin GPSMap 76CSx[™]

Software used to produce the outline: Fugawi[™] > Global Mapper[™]



Watershed outline of the former supply lake.

Shoreline

File Name: **Outline former lake et islands_nad83scrs.shp**

Type: ESRI shape and ancillary files (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 10 kb

Content: Outline of the former supply lake

Projection: UTM zone 15

Datum: NAD 83

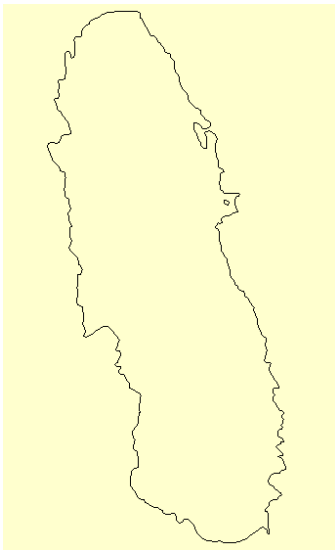
Update interval: None

Source: Product based on GPS data acquired by walking around the lake at the water/land interface. Points along most of the lake outline were acquired at a spacing of approximately 10 metres.

Precision of source data: It is of the same precision as the best capabilities of a single channel consumer grade GPS receiver. In practical terms, points are within 3 metres. The GPS had a clear view of the sky, with a very good line of sight to the constellation.

Tool used to acquire source data: Garmin GPSmap 76CSx™

Software used to produce the outline: Mapsource™ > Fugawi™> Global Mapper™



Outline of the former supply lake.

3D-Depth Model

File Name: **Former lake depth model.tif**

Type: GeoTIFF and ancillary files (.tif .tfw .prj) and .dem

File Size: 315 kb 496 lines x 218 pixels x 24 bits

Content: Three-dimensional depth model of the former supply lake

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

Update interval: None

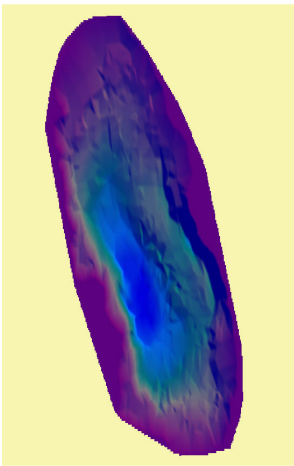
Source: Produced from the interpolation of 731 depth points and 626 lake outline points.

Precision of source data: Depth points were acquired on July 16,2009. The depth sounder has a vertical resolution of approximately 15 cm.

Raw data acquisition tool: Garmin Fishfinder model 178GPS Map™

3D modelling software: The modelling software does not force the triangulation to match each single depth point. The model tries to determine the best possible fit, knowing that the survey path does not reflect a regular grid pattern but is rather constrained by the shallow water areas.

3D modelling tool: Global Mapper™



Former supply lake depth model.

Depth Contours

File Name: **Former supply lake depth contours final_2.shp**

Type: ESRI shape and ancillary files (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 16 kb

Content: Depth contours of former supply lake at 1 metre intervals.

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

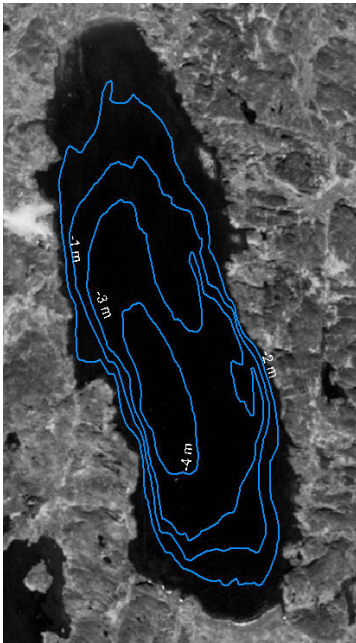
Update interval: None

Source: Produced based on 3D-Depth Model described above.

Precision of source data: See 3D-Depth Model described above.

Tool used to acquire source data: See 3D-Depth Model described above.

Software used to produce depth contours: Global Mappertm



**Former supply lake depth contours
at 1 metre interval.**

Lake Statistics

File Name: **Former supply lake statistics.pdf**

Type: Adobe .pdf file

File Size: 16 kb

Content: Lake volume statistics at 1 metre intervals

Projection: N/A

Datum: N/A

Update interval: None

Source: Produced based on 3D-Depth Model described above.

Precision of source data: See 3D-Depth Model described above.

Tool used to acquire source data: See 3D-Depth Model described above.

Software used to produce depth contours and extract statistical data: Global Mappertm

Former Supply Lake Statistics as of July 16, 2009
Statistiques de l'ancien lac d'alimentation, 16 juillet 2009

| Depth Profondeur m | Volume 1000 m ³ | Cumul. volume 1000 m ³ |
|--------------------------|-------------------------------|---|
| 0 - 1 m | 21.0 | 21.0 |
| 1 - 2 m | 14.8 | 35.9 |
| 2 - 3 m | 10.7 | 46.6 |
| 3 - 4 m | 4.8 | 51.3 |
| 4 - + m | 0.36 | 51.7 |

| | |
|--|--------|
| Depth survey points/ Points de sondage : | 731 |
| Lake outline vertices/ Points de pourtour : | 626 |
| Deepest point recorded/ Point le plus profond enregistré: UTM 522347 / 6894974 | 4.35 m |

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Perimeter / Périmètre: | 0.96 km |
| Area / Surface: | .025 km ² |
| Volume : | 51.7 x 10 ³ m ³ |
| Depth /Profondeur : | ~ 4.35 m |

National Road Network

File Name: **National Road Network-Geobase.shp**

Type: ESRI shape and ancillary files (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 11 kb

Content: Line illustrating all routes and streets in Whale Cove area, as recorded in the National Road Network (NRN) database of Geobase.ca

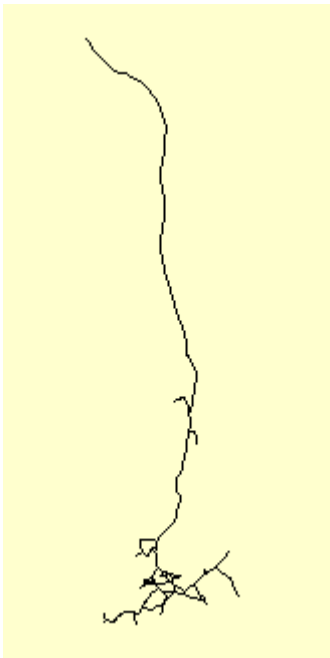
Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

Update interval: None

Source: National Road Network (NRN) at Geobase.ca.

Precision of source data: These data are of very high precision. Data were acquired by using high precision dual frequency GPS. All details are presented at Geobase.ca web site.



National Road Network in Whale Cove area

Roads and trails

File Name: **Whale Cove -- local roads and trails.shp**

Type: ESRI shape and ancillary files (.shp .prj .dbf .shx)

File Size: 21 kb

Content: Line illustrating local roads and trails in the Whale Cove area

Projection: UTM zone 15

Datum: WGS 84

Update interval: None

Source: Product based on several surveys of trails and local roads. Points were acquired by driving or walking and the spacing is of approximately 10 metres. Some segments were photo-interpreted. These data are meant to complement locally the National Road Network dataset (geobase.ca) by mapping new streets and local trails.

Precision of source data: It is of the same precision as the best capabilities of a single channel consumer grade GPS receiver. In practical terms, points are within 3 metres. The GPS had a clear view of the sky, with a very good line of sight to the constellation.

Tool used to acquire source data: Garmin GPSmap 76CSx™

Software used to produce the roads and trails vector line: Fugawi™ > Global Mapper™



Local roads and trails in the Whale Cove area

GPS Screen Display Product

File Name: **Whale Cove Garmin map.mp.img**

Type: Garmin .img

File Size: 17 kb

Content: .img file format. Garmin compatible with Garmin GPSMap illustrating watershed and depth contours of both T-Lake and Q-Lake. This file can be loaded and viewed directly on Garmin GPSMap GPS units.

Projection: N/A

Datum: WGS 84

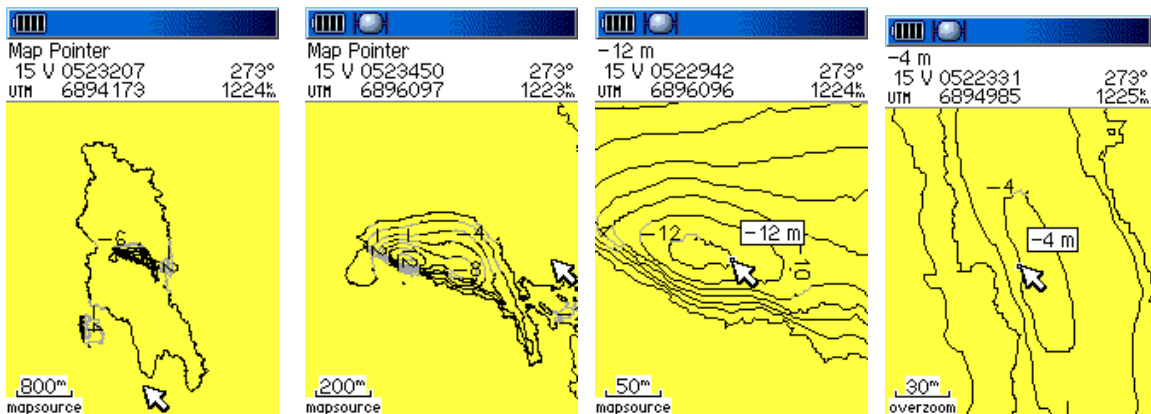
Update interval: None

Source: Produced based on 3D-Depth Model described above.

Precision of source data: See 3D-Depth Model described above.

Tool used to acquire source data: See 3D-Depth Model described above.

Software used: Global Mapper™ and CGPS Mapper™



Whale Cove lakes depth and watersheds limit as seen from Garmin76 map™ GPS screen.

Computer Display Product

File name: **Whale Cove water supply & statistics_fnl.kmz**

Type: .kmz

File size: 2.6 megabyte

Content: File .kmz (*Keyhole Markup Language*) illustrating watershed outline, depth contours and depth statistics that can be opened by using public domain software such as GoogleEarth™

Projection: N/A

Datum: WGS 84

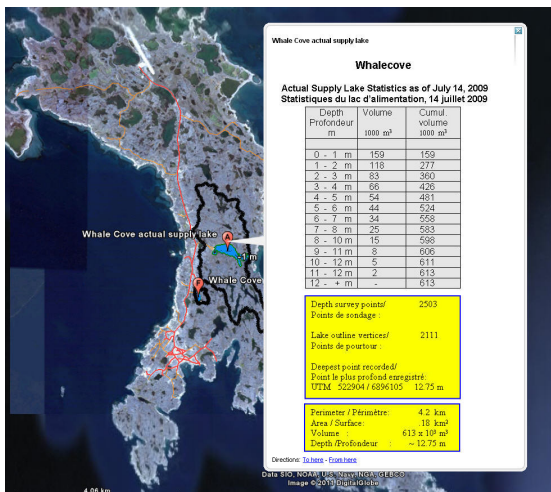
Update interval: None

Source: Produced based on 3D-depth Model described above.

Precision of source data: See 3D-depth Model descriptions above.

Tool used to acquire source data: See 3D-depth Model descriptions above.

Software used to produce .kmz file: Global Mapper™



Digital Elevation Model of Whale Cove and surrounding area

File name: **Whale_Cove_1m_dem.tif**

Type: TIF File (.tif .tfw .txt)

File size: 450 MB

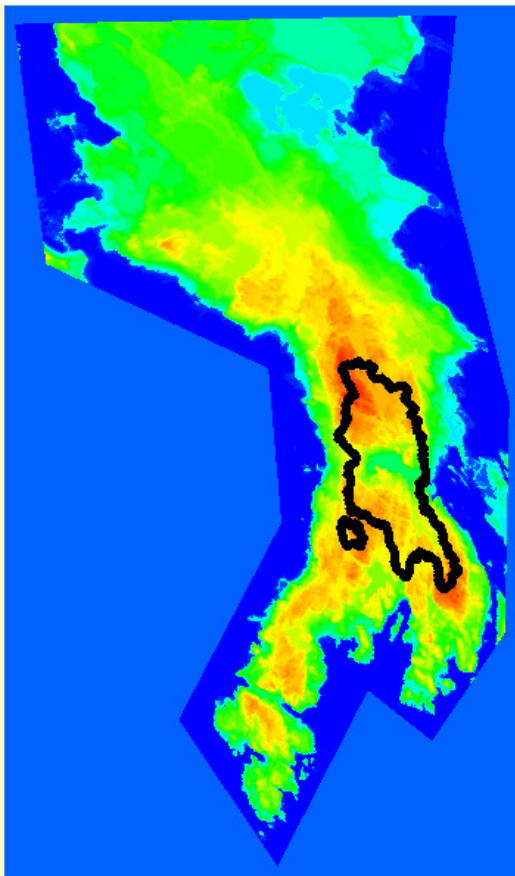
Content: Digital Elevation Model of Whale Cove and surrounding area.

Projection: UTM Zone 15

Datum: NAD 1983

Source: PhotoSat Inc.

Donnée source: Stereo satellite image acquired by Worldview-1™, with pixels of 50 cm x 50 cm



Watersheds limit overlaid on the digital elevation model produced by Photosat Inc.

Anaglyphe 3D image produced from airphotos

File name: **Whale_Cove_Anaglyphe_rotation_75degre_W.tif**

Type: TIF File (.tif .tfw .txt)

File size: 1,766 GB

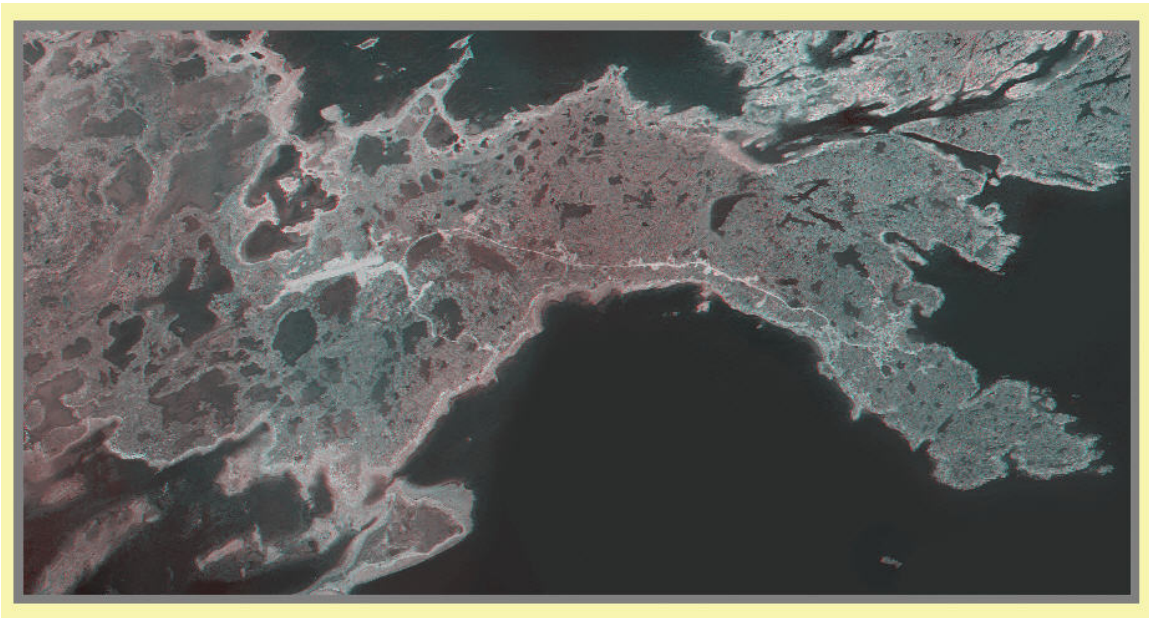
Content: Anaglyph image of Whale Cove and surrounding area

Projection: UTM Zone 15

DATUM: NAD 1983

Source: Muroc Inc..

Source data : Air photos at 1 :20,000 acquired in 1982. From the National Airphoto Library of Natural Resources Canada.



Anaglyph image of Whale Cove and surrounding area

Photos



Whale Cove



Whale Cove on the shore of Hudson bay.



Water pumping station and truck loading station at the actual supply lake.



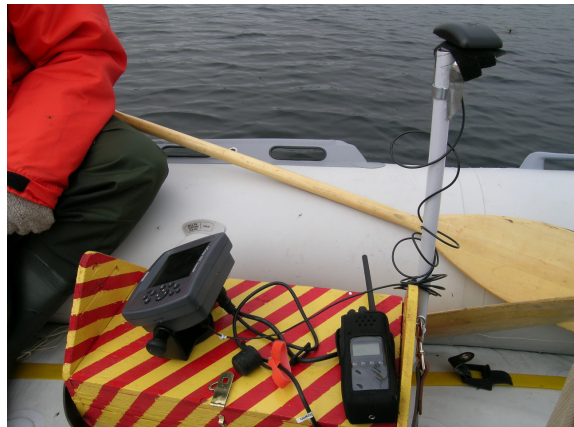
Overview of the actual supply lake of Whale Cove.



Supply lakes watershed survey.



Watershed outline is performed by walking along the crest (water divide).



Equipment used to acquire bathymetric data: Sonar fish finder and GPS.

Personnel

Andy Rencz
Program Leader
Natural Resources Canada
601 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0E8
Tel: (613) 995-4786
Andy.Rencz@RNCan.gc.ca

David Mate
Project Leader
Natural Resources Canada
601 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0E8
Tel: (613) 943-2973
David.Mate@RNCan.gc.ca

Paul Budkewitsch
Activity Team Leader
Natural Resources Canada
588 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tel: (613) 947-1331
Paul.Budkewitsch@RNCan.gc.ca

Christian Prévost
Environmental Scientist
Natural Resources Canada
588 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tel: (613) 996-7789
Christian.Prevost@RNCan.gc.ca

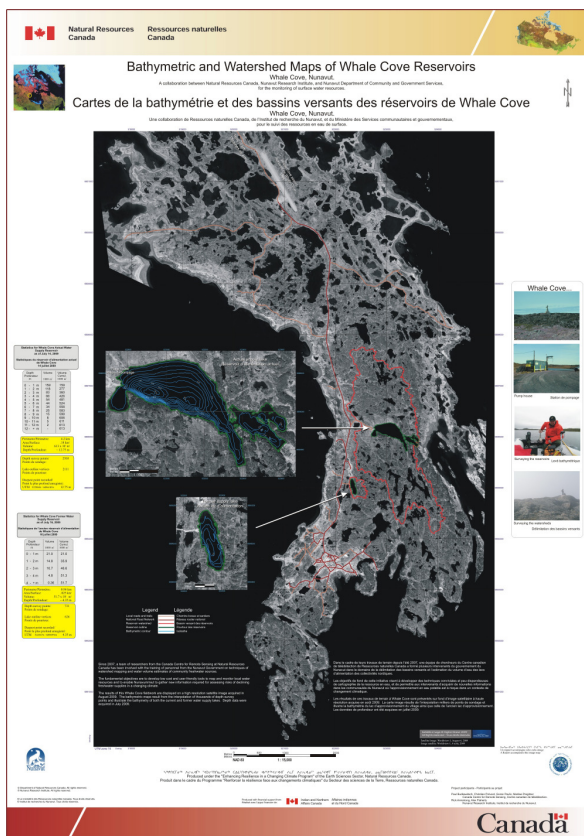
Goran Pavlic
Environmental Scientist
Natural Resources Canada
588 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tel: (613) 947-1225
Goran.Pavlic@RNCan.gc.ca

Marilee Pregitzer
Physical Scientist
Natural Resources Canada
588 Booth St., Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tel: (613) 996-7789
Marilee.Pregitzer@RNCan.gc.ca

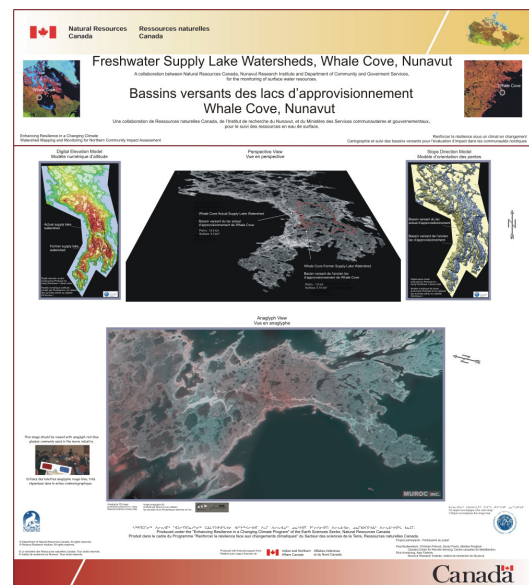
Description des données de bathymétrie et de délimitation des bassins versants de Whale Cove, Nunavut

Données acquises par le personnel
du Centre canadien de télédétection

Délimitation de bassins versants et production de cartes bathymétriques pour la protection et l'évaluation de l'approvisionnement en eau potable, et le suivi des ressources en eau de surface.



Carte image illustrant les résultats du projet.



Carte image montrant une vue en trois dimensions du bassin versant du lac actuel d'approvisionnement et de l'ancien lac d'approvisionnement.

Préparé par:
Christian Prévost et Marilee Pregitzer
Centre canadien de télédétection (CCT)
Secteur des sciences de la Terre
Ressources naturelles Canada

Travaux de terrain effectués en juillet 2009

Note: Le modèle bathymétrique et les isobathes des plans d'eau décrit ci-après sont basés sur des données de profondeur d'eau acquises en juillet 2009, sous des conditions favorables de vent/vague et où la surface du lac était généralement calme. Le mouvement vertical du bateau, et de l'échosondeur, est inclus dans les valeurs individuelles enregistrées. Les variations ainsi induites sont estimées à ± 0.20 m. En conséquence, le modèle bathymétrique et les isobathes dérivées du modèle fournissent une représentation réaliste de la forme du fond du lac. L'utilisateur est le seul responsable de l'utilisation et de l'interprétation de ces données.

NDLR:

- a) *Indian and Northern Affairs Canada (INAC) / Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC)*
- b) *Canada Centre for Remote Sensing (CCRS) / Centre canadien de télédétection (CCT)*

Rapport d'accompagnement

Cartographie et suivi des bassins versants pour l'évaluation d'impact dans les communautés Nordiques, Whale Cove, Nunavut; Geological Survey of Canada, Open File 6848, 34 p.



Description du contenu

Les fichiers numériques issus de ce projet, et décrits dans ce document, sont disponibles sur demande en contactant le chef ou les membres du projet. Ils comprennent:

- Fichiers vectoriels de la limite des bassins versants du lac d'approvisionnement actuel et de l'ancien lac d'approvisionnement (ESRI shapefile.shp).
- Fichiers matriciels illustrant le modèle bathymétrique des deux lacs (Geotiff.tif)
- Fichiers vectoriels illustrant les courbes bathymétriques (isobathes) des deux lacs (.shp).
- Tableaux décrivant les statistiques de volume d'eau des deux lacs.
- Statistiques de volume d'eau des lacs, sauvegardées en format .kml (*Keyhole Markup Language*), permettant un affichage à l'aide d'outils tel GoogleEarth^{mc}.
- Fichier vectoriel illustrant les courbes bathymétriques des deux lacs sauvegardées en format .img, compatible avec les GPS cartographiques Garmin^{mc}.
- Fichiers vectoriels illustrant les routes et sentiers (.shp).
- Modèle numérique d'altitude extrait de données Worldview^{mc} stéréo.
- Image 3D anaglyphe produite à l'aide de photos aériennes.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Résumé..... | 29 |
| Données du lac actuel d’approvisionnement..... | 30 |
| Bassin versant | 30 |
| Pourtour du lac | 31 |
| Modèle bathymétrique 3D..... | 32 |
| Courbes de profondeur (isobathes) | 33 |
| Statistiques volumétriques..... | 34 |
| Données de l’ancien lac d’approvisionnement..... | 35 |
| Bassin versant | 35 |
| Pourtour du lac | 36 |
| Modèle bathymétrique 3D..... | 37 |
| Courbes de profondeur (isobathes) | 38 |
| Statistiques volumétriques..... | 39 |
| Réseau routier national..... | 40 |
| Routes et sentiers | 41 |
| Produit pour visualisation sur GPS..... | 42 |
| Produit pour visualisation sur ordinateur | 43 |
| Modèle numérique d’altitude de Whale Cove et ses environs..... | 44 |
| Image anaglyphe 3D produite à l’aide de photos aériennes..... | 45 |
| Photos | 46 |
| Personnel..... | 48 |

Résumé

À l'été 2009, des scientifiques du Centre canadien de télédétection de Ressources naturelles Canada, en collaboration avec l'Institut de recherche du Nunavut (IRN) ont effectué une mission de terrain qui a conduit à la réalisation de cartes illustrant les limites des bassins versants, et de données volumétriques et bathymétriques, des deux lacs d'approvisionnement du village de Whale Cove.

Depuis 2007, avec l'appui financier du ministère des Affaires indiennes et du Nord Canada (AINC), une petite équipe de chercheurs du CCT est impliquée dans un projet visant la caractérisation de l'approvisionnement en eau des communautés du Nunavut. C'est une tâche complexe qui implique la délimitation de bassins versants et l'estimation du volume d'eau retenu dans le lac d'approvisionnement du village. Pour estimer le volume d'eau retenu, une carte bathymétrique est produite à partir de relevés de terrain en utilisant un échosondeur couplé à un récepteur GPS.

Le CCT a mis au point une technique simple et peu dispendieuse qui permet de réaliser de tels relevés bathymétriques de façon efficace et rapide. Le volet de transfert technologique du projet vise à permettre aux professionnels du Nunavut de produire des cartes bathymétriques à peu de frais tout en utilisant des outils simples et des logiciels conviviaux. Au fil du temps, entre 2007 et 2009, ces initiatives ont permis aux chercheurs, aux ingénieurs, planificateurs, gestionnaires et personnel de soutien d'effectuer le relevé des lacs et bassins versants d'Iqaluit, Clyde River, Arviat et Whale Cove.

Ce document décrit les données numériques acquises pour Whale Cove et distribuées au ministère des services communautaires et gouvernementaux, à l'Institut de recherche du Nunavut et au ministère des Affaires indiennes et du Nord.

Ces données ont été acquises et traitées dans le cadre du Programme *Renforcer la résilience face aux changements climatiques* du Secteur des sciences de la Terre de Ressources naturelles Canada. Plusieurs cartes-images grand format ont été imprimées et remises aux institutions énumérées ci-haut, et ont été présentées en de maintes occasions.

Pour obtenir une copie des données numériques décrites dans ce document, veuillez contacter :

Christian Prevost
Centre canadien de télédétection
Ressources naturelles Canada
588 rue Booth
Ottawa, Ontario, K1A 0Y7, (613) 947-1385

Données du lac actuel d'approvisionnement

Bassin versant

Nom du fichier: **Whalecove watershed-actual supply lake.shp**

Type: ESRI shapefile et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 29 Ko

Contenu: Limite du bassin versant du lac actuel d'approvisionnement de la municipalité de Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

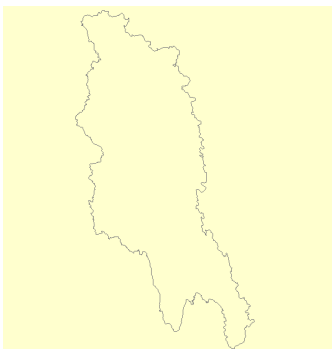
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit basé sur des données GPS acquises en marchant sur la crête du bassin versant. Les points GPS ont été acquis en général avec un espacement de 10 mètres. Les données ont été confirmées par l'analyse du modèle numérique d'altitude extrait des données satellitaires Worldview-1^{MC}

Précision des données source: Elles ont une précision correspondante à celle des meilleures capacités d'un GPS à simple fréquence. En termes pratiques, les points sont à l'intérieur d'un intervalle de 3 mètres. Le récepteur GPS avait une vue sans obstruction du ciel avec un grand nombre de satellites visibles.

Outil utilisé pour acquérir les données source: GPS Garmin^{MC} Map76Csx

Logiciels utilisés pour produire le fichier des limites du bassin versant :
Fugawi^{mc} > Global Mapper^{mc}



**Bassin versant du lac actuel d'alimentation
de la municipalité de Whale Cove.**

Pourtour du lac

Nom du fichier: **Outline_actual_lake & islands_nad83scrs.shp**

Type: ESRI shapefile & fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 34 Ko

Contenu: Pourtour du lac actuel d'approvisionnement de la municipalité de Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: NAD83

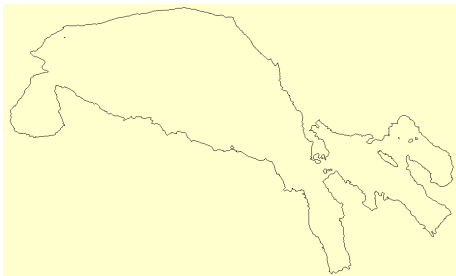
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit basé sur des données GPS acquises en marchant sur le rivage du lac précisément à l'interface eau/terre. Les points GPS sont, en général, espacés d'une distance de 10 mètres.

Précision des données source: Elles ont une précision correspondante à celle des meilleures capacités d'un GPS à simple fréquence. En termes pratiques, les points sont à l'intérieur d'un intervalle de 3 mètres. Le récepteur GPS avait une vue sans obstruction du ciel avec un grand nombre de satellites visibles.

Outil utilisé pour acquérir les données source: Garmin^{MC} 76csxMap

Logiciels utilisés pour produire le fichier de pourtour du lac: Mapsource^{mc} > Fugawi^{mc} > Global Mapper^{mc}



Pourtour du lac actuel d'approvisionnement de Whale Cove.

Modèle bathymétrique 3D

Nom du fichier: **Actual supply lake depth model.tif**

Type: GeoTIFF et fichiers auxiliaires (.tif .tfw .prj) et .dem

Dimensions: 540 lignes x 887 pixels x 24 bits Dimension du fichier: 1.4 Mo

Contenu: Modèle tridimensionnel du lac actuel d'approvisionnement

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

Intervalle de mise à jour: Aucun

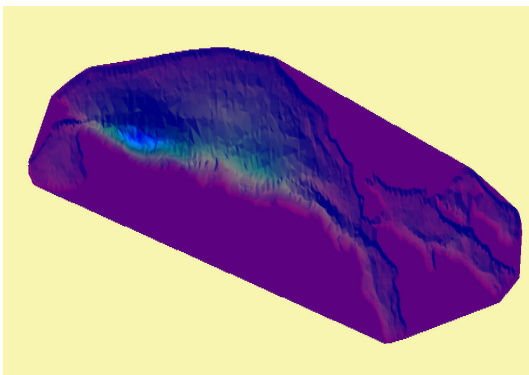
Source: Produit à partir de l'interpolation de 2503 points de profondeur et 2111 points de pourtour du lac.

Précision des données sources: Les données de profondeur ont été acquises les 14-15 juillet 2009. L'échosondeur a une précision verticale d'environ 15 cm.

Outil d'acquisition des données brutes: Garmin^{MC} 178GPS Map (Échosondeur)

Logiciel de modélisation 3D: Le logiciel de modélisation 3D ne force pas le modèle triangulé à correspondre exactement à la profondeur relevée en tout point. Le modèle tente de déterminer le meilleur ajustement possible considérant que le trajet du relevé ne correspond pas toujours à une grille régulière mais est plutôt contraint par l'accessibilité dans les zones très peu profondes.

Outil de modélisation 3D: Global Mapper^{MC}



Modèle bathymétrique du lac actuel d'approvisionnement de Whale Cove.

Courbes de profondeur (isobathes)

Nom du fichier: **Actual supply lake depth contours final_1.shp**

Type: ESRI shape et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 125 Ko

Contenu: Courbes de profondeur du lac actuel d'alimentation de Whale Cove à 1 mètre d'intervalle

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

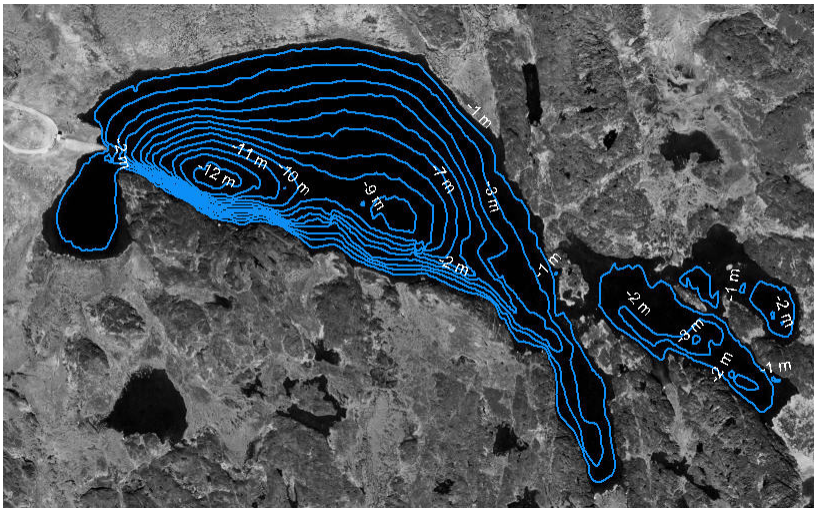
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données sources: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé pour produire les courbes de profondeur: Global Mapper^{MC}



Isobathes du lac actuel d'alimentation de Whale Cove à intervalle de 1 mètre.

Statistiques volumétriques

Nom du fichier: **Actual supply lake statistics.pdf**

Type: Adobe .pdf file

Dimension du fichier: 18 Ko

Contenu: Statistiques volumétriques du lac par tranches de profondeur de 1 mètre.

Projection: N/A

Système de référence géodésique: N/A

Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut.

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé pour produire les courbes de profondeur et extraire les statistiques: Global Mapper^{MC}

Actual Supply Lake Statistics as of July 14, 2009
Statistiques du lac d'alimentation, 14 juillet 2009

| Depth Profondeur m | Volume 1000 m ³ | Cumul volume 1000 m ³ |
|--------------------------|-------------------------------|--|
| 0 - 1 m | 159 | 159 |
| 1 - 2 m | 118 | 277 |
| 2 - 3 m | 83 | 360 |
| 3 - 4 m | 66 | 426 |
| 4 - 5 m | 54 | 481 |
| 5 - 6 m | 44 | 524 |
| 6 - 7 m | 34 | 558 |
| 7 - 8 m | 25 | 583 |
| 8 - 10 m | 15 | 598 |
| 9 - 11 m | 8 | 606 |
| 10 - 12 m | 5 | 611 |
| 11 - 12 m | 2 | 613 |
| 12 - + m | - | 613 |

| | |
|--|---------|
| Depth survey points/ Points de sondage : | 2503 |
| Lake outline vertices/ Points de pourtour : | 2111 |
| Deepest point recorded/ Point le plus profond enregistré UTM: 522904 / 6896105 | 12.75 m |

| | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| Perimeter / Périmètre : | 4.2 km |
| Area / Surface : | .18 km ² |
| Volume : | 613 x 10 ³ m ³ |
| Depth / Profondeur : | ~ 12.75 m |

Données de l'ancien lac d'approvisionnement

Bassin versant

Nom du fichier: **Whalecove watershed-former supply lake.shp**

Type: ESRI shapefile et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 13 Ko

Contenu: Limite du bassin versant de l'ancien lac d'approvisionnement de Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

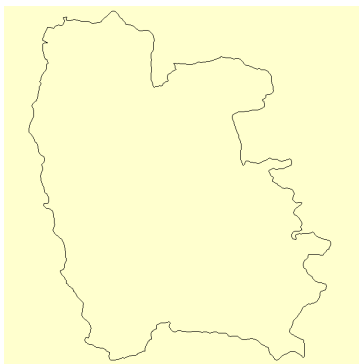
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit basé sur des données GPS acquises en marchant sur la crête du bassin versant. Les points GPS ont été acquis en général avec un espacement de 10 mètres. Les données ont été confirmées par l'analyse du modèle numérique d'altitude extrait des données satellitaires Worldview-1^{mc}

Précision des données source: Elles ont une précision correspondante à celle des meilleures capacités d'un GPS à simple fréquence. En termes pratiques, les points sont à l'intérieur d'un intervalle de 3 mètres. Le récepteur GPS avait une vue sans obstruction du ciel avec un grand nombre de satellites visibles.

Outil utilisé pour acquérir les données source: GPS Garmin^{mc} Map76Csx

Logiciels utilisés pour produire le fichier des limites du bassin versant :
Fugawi^{mc} > Global Mapper^{mc}



Limite du bassin versant de l'ancien lac d'approvisionnement de Whale Cove

Pourtour du lac

Nom du fichier: **Outline former lake et islands_nad83scrs.shp**

Type: ESRI shape et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 10 Ko

Contenu: Pourtour de l'ancien lac d'approvisionnement de Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: NAD 83

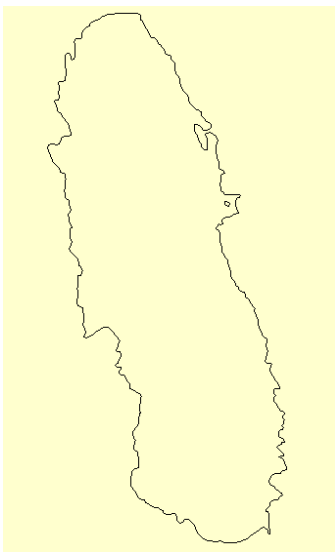
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit basé sur des données GPS acquises en marchant sur le rivage du lac précisément à l'interface eau/terre. Les points GPS sont, en général, espacés d'une distance de 10 mètres.

Précision des données source: Elles ont une précision correspondante à celle des meilleures capacités d'un GPS à simple fréquence. En termes pratiques, les points sont à l'intérieur d'un intervalle de 3 mètres. Le récepteur GPS avait une vue sans obstruction du ciel avec un grand nombre de satellites visibles.

Outil utilisé pour acquérir les données source: Garmin^{MC} 76csxMap

Logiciels utilisés pour produire le fichier de pourtour du lac: Mapsource^{mc} > Fugawi^{mc} > Global Mapper^{mc}



Pourtour de l'ancien lac d'approvisionnement de Whale Cove

Modèle bathymétrique 3D

File Name: **Former lake depth model.tif**

Type: GeoTIFF et fichiers auxiliaires (.tif .tfw .prj) et .dem

Dimensions: 496 lignes x 218 pixels x 24 bits Dimension du fichier: 315 Ko

Contenu: Modèle tridimensionnel de l'ancien lac d'approvisionnement

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

Intervalle de mise à jour: Aucun

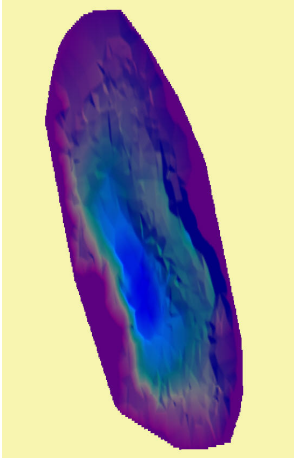
Source: Produit à partir de l'interpolation de 731 points de profondeur et 626 points de pourtour du lac.

Précision des données sources: Les données de profondeur ont été acquises le 16 juillet 2009. L'échosondeur a une précision verticale d'environ 15 cm.

Outil d'acquisition des données brutes: Garmin^{MC} 178GPS Map (Échosondeur)

Logiciel de modélisation 3D: Le logiciel de modélisation 3D ne force pas le modèle triangulé à correspondre exactement à la profondeur relevée en tout point. Le modèle tente de déterminer le meilleur ajustement possible considérant que le trajet du relevé ne correspond pas toujours à une grille régulière mais est plutôt contraint par l'accessibilité dans les zones très peu profondes.

Outil de modélisation 3D: Global Mapper^{MC}



Modèle bathymétrique de l'ancien lac d'approvisionnement de Whale Cove

Courbes de profondeur (isobathes)

Nom du fichier: **Former supply lake depth contours final_2.shp**

Type: ESRI shape et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 16 Ko

Contenu: Courbes de profondeur de l'ancien lac d'approvisionnement à intervalle de 1 mètre

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

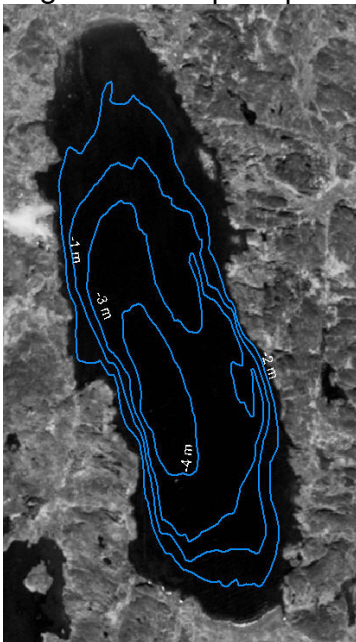
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données sources: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé pour produire les courbes de profondeur: Global Mapper^{MC}



Isobathes de l'ancien lac d'approvisionnement par intervalle de 1 mètre.

Statistiques volumétriques

Nom du fichier: **Former supply lake statistics.pdf**

Type: Adobe .pdf file

Dimension du fichier: 16 Ko

Contenu: Statistiques volumétriques du lac par tranches de profondeur de 1 mètre.

Projection: N/A

Système de référence géodésique: N/A

Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut.

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé pour produire les courbes de profondeur et extraire les statistiques: Global Mapper^{MC}

Former Supply Lake Statistics as of July 16, 2009
Statistiques de l'ancien lac d'alimentation, 16 juillet 2009

| Depth Profondeur m | Volume 1000 m ³ | Cumul. volume 1000 m ³ |
|--------------------------|-------------------------------|---|
| 0 - 1 m | 21.0 | 21.0 |
| 1 - 2 m | 14.8 | 35.9 |
| 2 - 3 m | 10.7 | 46.6 |
| 3 - 4 m | 4.8 | 51.3 |
| 4 - + m | 0.36 | 51.7 |

| | |
|--|--------|
| Depth survey points/ Points de sondage : | 731 |
| Lake outline vertices/ Points de pourtour : | 626 |
| Deepest point recorded/ Point le plus profond enregistré: UTM 522347 / 6894974 | 4.35 m |

| | |
|------------------------|---------------------------------------|
| Perimeter / Périmètre: | 0.96 km |
| Area / Surface: | .025 km ² |
| Volume : | 51.7 x 10 ³ m ³ |
| Depth /Profondeur : | ~ 4.35 m |

Réseau routier national

Nom du fichier: **National Road Network-Geobase.shp**

Type: ESRI shape et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 11 Ko

Contenu: Ligne illustrant toutes les routes de la région de Whale Cove répertoriées dans le Réseau routier national (RRN) de Geobase.ca .

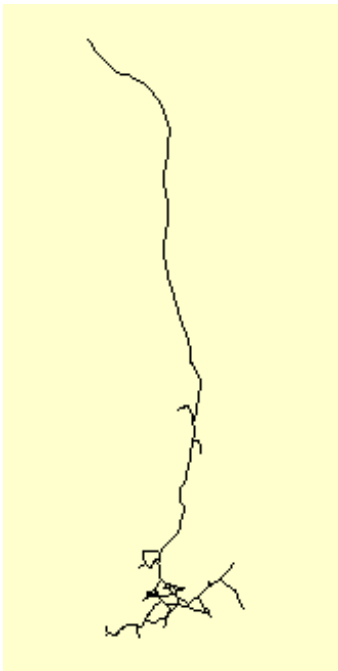
Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Réseau routier national (RRN) de Geobase.ca

Précision des données source: Très haute précision. Les données ont été acquises avec des GPS bifréquence de haute précision. Tous les détails sont disponibles au site Geobase.ca



Réseau routier national dans le région de Whale Cove

Routes et sentiers

Nom du fichier: **Whale Cove -- local roads and trails.shp**

Type: ESRI shape et fichiers auxiliaires (.shp .prj .dbf .shx)

Dimension du fichier: 21 Ko

Contenu: Lignes illustrant les routes locales et les sentiers aux environs de Whale Cove

Projection: UTM zone 15

Système de référence géodésique: WGS 84

Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit basé sur plusieurs relevés des pistes et sentiers, à pied et en camionnette, avec un récepteur GPS. Les points ont été acquis à un intervalle d'environ 10 mètres. Certains segments ont été photointerprétés. Ces données visent à apporter un complément d'information au réseau routier national (geobase.ca) et à cartographier au niveau local, les pistes, sentiers de véhicules tout terrain, et nouvelles rues.

Précision des données source: Elles ont une précision correspondante à celle des meilleures capacités d'un GPS à simple fréquence. En termes pratiques, les points sont à l'intérieur d'un intervalle de 3 mètres. Le récepteur GPS avait une vue sans obstruction du ciel avec un grand nombre de satellites visibles.

Outil utilisé pour acquérir les données source: GPS Garmin^{MC} Map76Csx

Logiciels utilisés pour produire le fichier des routes et sentiers: Fugawi^{MC} > Global Mapper^{MC}



Pistes et sentiers de la région de Whale Cove

Produit pour visualisation sur GPS

Nom du fichier: **Whale Cove Garmin map.mp.img**

Type: Garmin .img

Dimension du fichier: 17 Ko

Contenu: Format .img de Garmin. Compatible avec les modèles Garmin GPS Map. Le produit illustre les contours bathymétriques et les limites de bassin versant des deux lacs. Ce fichier peut être téléchargé et visualisé directement à l'écran d'un GPS Garmin de qualité Map.

Projection: N/A

Système de référence géodésique: WGS 84

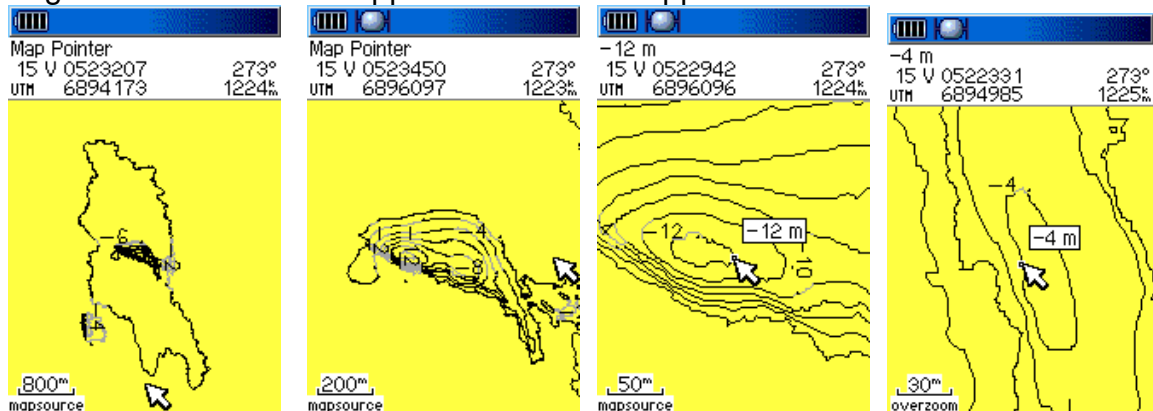
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut.

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé: Global Mapper^{MC} et CGPS Mapper^{MC}



Copies d'écran d'un GPS Garmin 76Map illustrant la limite de bassins versants et les courbes bathymétriques des deux lacs de Whale Cove.

Produit pour visualisation sur ordinateur

Nom du fichier: **Whale Cove water supply & statistics_fnl.kmz**

Type: .kmz

Dimension du fichier: 2,6 Mo

Contenu: Fichier .kml (*Keyhole Markup Language*) illustrant les statistiques volumétriques, les limites des bassins et les isobathes des lacs. Le fichier peut être affiché en utilisant des logiciels publics tel GoogleEarth^{MC}.

Projection: N/A

Système de référence géodésique: WGS 84

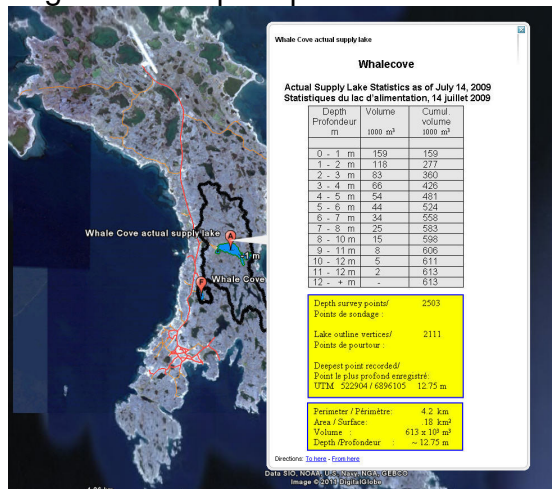
Intervalle de mise à jour: Aucun

Source: Produit dérivé du Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut.

Précision des données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Outil utilisé pour acquérir les données source: Voir Modèle bathymétrique 3D décrit plus haut

Logiciel utilisé pour produire le fichier .kmz : Global Mapper^{MC}



Modèle numérique d'altitude de Whale Cove et ses environs

Nom du fichier: **Whale_Cove_1m_dem.tif**

Type: TIF File (.tif .tfw .txt)

Dimension du fichier: 450 MB

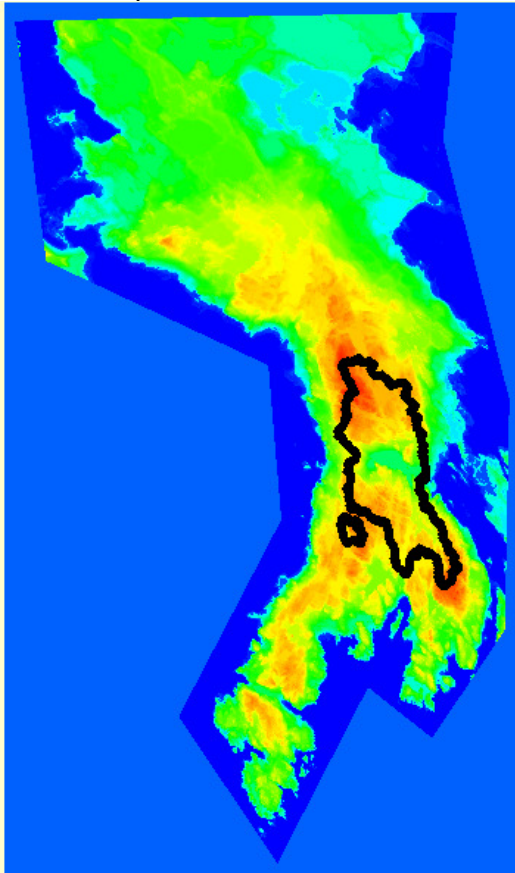
Contenu: Modèle numérique d'altitude de Whale Cove et ses environs

Projection: UTM Zone 15

Système de référence géodésique: NAD 1983

Source: PhotoSat Inc.

Donnée source: Image satellitaire stéréo acquise par le satellite Worldview-1^{MC}, avec des pixels de 50 cm x 50 cm.



Limite des bassins versants superposée au modèle numérique d'altitude produit par Photosat Inc.

Image anaglyphe 3D produite à l'aide de photos aériennes

Nom du fichier: **Whale_Cove_Anaglyphe_rotation_75degre_W.tif**

Type: TIF File (.tif .tfw .txt)

Dimension du fichier: 1,766 GB

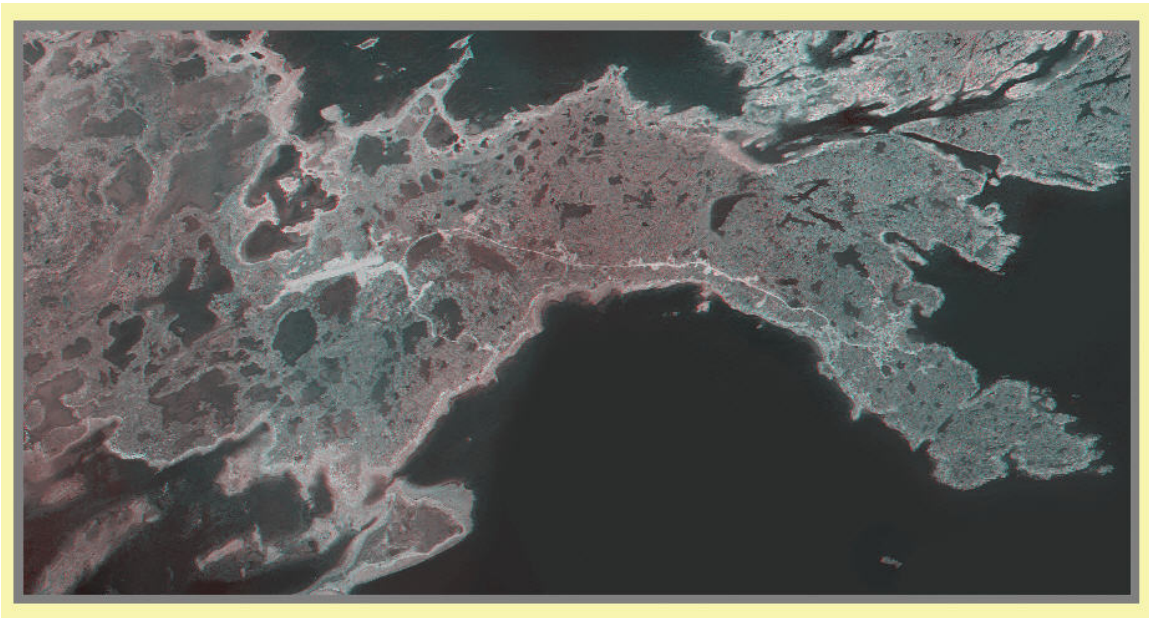
Contenu: Image anaglyphe de Whale Cove et ses environs

Projection: UTM Zone 15

Système de référence géodésique: NAD 1983

Source: Muroc Inc..

Donnée source: Photographies aériennes au 1 :20,000 acquises en 1982; de la Photothèque nationale de l'air de Ressources naturelles Canada



Produit anaglyphe de Whale Cove et ses environs

Photos



Whale Cove



Whale Cove, sur les rives de la Baie d'Hudson



**Station de pompage et de chargement
au lac d'alimentation du village.**



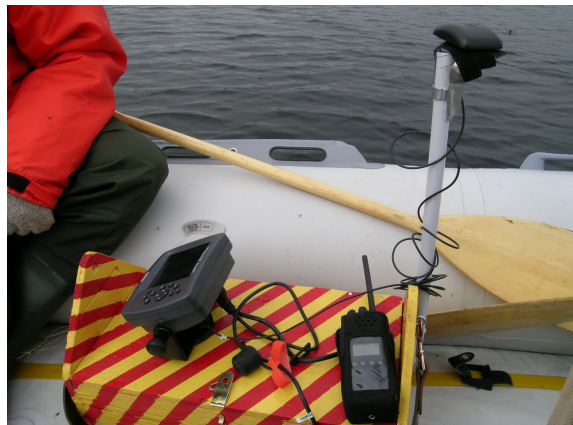
Vue du lac actuel d'alimentation du village



Relevé des bassins versant des lacs d'alimentation



La délimitation d'un bassin versant effectué en marchant sur la crête (l'interfluve).



Équipement utilisé pour la collecte des données bathymétriques : Sonar couplé à un GPS.

Personnel

Andy Rencz

Gestionnaire de Programme
Ressources naturelles Canada
601 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0E8
Tél: (613) 995-4786
Andy.Rencz@RNCan.gc.ca

David Mate

Chef de projet
Ressources naturelles Canada
601 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0E8
Tél: (613) 943-2973
David.Mate@RNCan.gc.ca

Paul Budkewitsch

Chef d'activité
Ressources naturelles Canada
588 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tél: (613) 947-1331
Paul.Budkewitsch@RNCan.gc.ca

Christian Prévost

Chercheur en environnement
Ressources naturelles Canada
588 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tél: (613) 996-7789
Christian.Prevost@RNCan.gc.ca

Goran Pavlic

Chercheur en environnement
Ressources naturelles Canada
588 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tél: (613) 947-1225
Goran.Pavlic@RNCan.gc.ca

Marilee Pregitzer

Chercheuse en environnement
Ressources naturelles Canada
588 rue Booth, Ottawa, ON, K1A 0Y7
Tél: (613) 996-7789
Marilee.Pregitzer@RNCan.gc.ca