



Natural Resources  
Canada

Ressources naturelles  
Canada

# CANADIAN GEOSCIENCE MAP 183

## SURFICIAL GEOLOGY

# YELLOWKNIFE AREA

Northwest Territories  
parts of NTS 85-J/7, NTS 85-J/8,  
NTS 85-J/9, and NTS 85-J/10



Map Information  
Document

**Preliminary**



**Canadian  
Geoscience Maps**

2014

Canada

## **PUBLICATION**

### **Map Number**

Natural Resources Canada, Geological Survey of Canada  
Canadian Geoscience Map 183 (Preliminary)

### **Title**

Surficial geology, Yellowknife area, Northwest Territories, parts of NTS 85-J/7, NTS 85-J/8, NTS 85-J/9, and NTS 85-J/10

### **Scale**

1:25 000

### **Catalogue Information**

Catalogue No. M183-1/183-2014E-PDF  
ISBN 978-1-100-23415-1  
doi:10.4095/293725

### **Copyright**

© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2014

### **Recommended Citation**

Wolfe, S.A. and Kerr, D.E., 2014. Surficial geology, Yellowknife area, Northwest Territories, parts of NTS 85-J/7, NTS 85-J/8, NTS 85-J/9, and NTS 85-J/10; Geological Survey of Canada, Canadian Geoscience Map 183 (preliminary), scale 1:25 000. doi:10.4095/293725

### **Cover Illustration**

City of Yellowknife, Northwest Territories, as viewed from Yellowknife Bay, Yellowknife, Northwest Territories. Photograph by S.A. Wolfe. 2014-025

## **ABSTRACT**

Yellowknife Bay was covered by the Laurentide Ice Sheet, with generally southwestward ice flow, during the Late Wisconsinan glaciation until about 10,000 BP. With ice retreat, Glacial Lake McConnell inundated the area, which was replaced by ancestral Great Slave Lake as water levels declined. Surficial geology includes widely-exposed bedrock, and a dominance of fine-grained sediments within low-lying areas deposited within deep glaciolacustrine and shallow post-glacial lake settings. Other sediments include extensive subaqueous outwash deposits of sand and gravel, re-sorted at the surface by wave-action. Wave-washed bedrock is also common, with occasional perched boulders on bedrock and little if any exposed till. Vegetation consists mainly of open to dense forests of black spruce, jack pine, and paper birch mixed with marshes, fens and peat bogs in low-lying areas. Permafrost is extensively discontinuous in the area, occurring within most organic deposits as well as alluvial and glaciolacustrine sediments.

## **RÉSUMÉ**

Pendant le Wisconsinien tardif jusqu'à environ 10 000 ans avant le présent, la baie de Yellowknife était recouverte par l'Inlandsis laurentidien avec écoulement glaciaire général vers le sud-ouest. Avec le retrait de la glace, le lac glaciaire McConnell inonda la région et, avec la baisse du niveau des eaux, fut remplacé par le proto-Grand lac des Esclaves. La géologie de surface présente des affleurements rocheux étendus et, dans les terres basses, une prédominance de sédiments fins qui se déposèrent dans les environnements glaciolacustres profonds et des lacs postglaciaux peu profonds. Parmi les autres sédiments, se trouvent de grands dépôts fluvioglaciaires subaquatiques de sable et de gravier, retriés en surface par l'action des vagues. On voit beaucoup de roche-mère érodée par les vagues et, occasionnellement, des blocs perchés sur la roche-mère et peu de till exposé. La végétation se compose principalement de forêts ouvertes ou denses d'épinettes noires, pins gris et bouleaux, au milieu de marais et de tourbières minérotrophes et ombrotrophes dans les terres basses. Le pergélisol est discontinu et se trouve dans la plupart des dépôts organiques ainsi que dans les sédiments alluvionnaires et glaciolacustres.

## **ABOUT THE MAP**

### **General Information**

Authors: S.A. Wolfe and D.E. Kerr

Geology by S.A. Wolfe and D.E. Kerr

Geology based on aerial photograph interpretation, with limited field verifications.

Geomatics and cartography by L. Robertson

Initiative of the Geological Survey of Canada, conducted under the auspices of the Transportation Risk in the Arctic to Climatic Sensitivity (TRACS) activity as part of Natural Resources Canada's Climate Change Geoscience program, and the Tri Territorial Surficial Database Project as part of Natural Resources Canada's Geo-mapping for Energy and Minerals (GEM) program.

Map projection Universal Transverse Mercator, zone 11. North American Datum 1983

Base map at the scale of 1:50 000 from Natural Resources Canada, with modifications. Elevations above mean sea level are expressed in metres (NTS 85-J/7–8) and feet (NTS 85-J/9–10)

Mean magnetic declination 2014, 17°34'E, decreasing 26' annually.

The Geological Survey of Canada welcomes corrections or additional information from users.

Data may include additional observations not portrayed on this map.  
See documentation accompanying the data.

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

This map is not to be used for navigational purposes.

Preliminary publications in this series have not been scientifically edited.

### **Map Viewing Files**

The published map is distributed as a Portable Document File (PDF), and may contain a subset of the overall geological data for legibility reasons at the publication scale.

## **ABOUT THE GEOLOGY**

### **Descriptive Notes**

Surficial geology studies, through aerial photograph interpretation and limited legacy data, were undertaken in the greater Yellowknife area to provide an improved understanding of distribution and nature of surficial sediments. The Slave Craton is widely exposed throughout the map area. Small exposures of discontinuous till veneer may occur along the edges of some outcrops and as isolated pockets at higher elevations (Stevens et al., 2012), and therefore has not been mapped at this (1:25,000) scale. The last glacial episode was the Late Wisconsinan glaciation, which reached its maximum extent about 18,000 years ago. The Yellowknife region was ice covered to about 11,000 BP and became ice-free by about 10,000 BP (Dyke and Prest, 1987). Ice flow was generally to the southwest, as evident by striations and fluted bedrock measurements (Kerr, 2006). With the retreat of ice in the region, a large glacial lake (Glacial Lake McConnell) occupied the Great Bear and Great Slave Basins, up to an elevation of about 280 m (Craig, 1965; Smith, 1994). Subaqueous outwash sediments were deposited during this period, in the form of large sand and gravel complexes in the vicinity of the Yellowknife airport and in downtown Yellowknife (Aspler, 1978). Fine-grained sediments, present in low-lying areas, were deposited by both Glacial Lake McConnell and ancestral Great Slave Lake. Falling lake levels and drainage changes due to isostatic uplift have also resulted in widespread wave-washed bedrock and reworking of sediments. The natural drainage around Yellowknife has been influenced by the bedrock structure, and numerous small elongated lakes have formed where weaker rocks have been preferentially glacially scoured along fault lines and joints. Most streams are shallow, and few have cut into bedrock or surficial sediments. Much of the terrain is generally < 200 m a.s.l. with variable relief, commonly between < 5 m and 25 m in areas of outcrop. Vegetation consists mainly of open to dense forests of black spruce, jack pine, and paper birch mixed with marshes, fens and peat bogs in low-lying areas. The region lies within the discontinuous zone of permafrost (Wolfe, 1998), where permafrost is commonly found as pockets in ground that is otherwise unfrozen.

## References

- Aspler, L.B., 1978. Surficial geology, permafrost and related engineering problems, Yellowknife area, part of 85J/8: NWT Geology Division, Indian and Northern Affairs Canada, EGS 1978-08, 16 p.
- Craig, B.G., 1965. Glacial Lake McConnell, and the surficial geology of parts of Slave River and Redstone River map-areas, District of Mackenzie: Geological Survey of Canada, Bulletin 122, 33 p.
- Dyke, A.S. and Prest, V.K., 1987. Paleogeography of northern North America 11 000 - 8 400 years ago: Geological Survey of Canada, Map 1703A.
- Kerr, D.E., 2006. Chapter 20, Quaternary Geology and Exploration Geochemistry, *In*: GAC Special Publication No.3, Gold in the Yellowknife Greenstone Belt, Northwest Territories: Results of the EXTECH III Multidisciplinary Research Project; C.D. Anglin, H. Falk, D.F. Wright, and E.J. Ambrose (ed), p. 301-324.
- Smith, D.G., 1994. Glacial Lake McConnell: paleogeography, age, duration, and associated river deltas, Mackenzie River Basin, western Canada; Quaternary Science Reviews, v. 13, p. 829-843.
- Stevens, C.W., Kerr, D.E., Wolfe, S.A., and Eagles, S., 2012. Predictive Surficial Materials and Geology Derived from LANDSAT 7, Yellowknife, NTS 85J, Northwest Territories; Geological Survey of Canada, Open File 7108. doi:10.4095/291731.
- Wolfe, S.A., 1998. Living with frozen ground. A field guide to permafrost in Yellowknife, Northwest Territories: Geological Survey of Canada, Miscellaneous Report 64, 71 p.

## Author Contact

Questions, suggestions, and comments regarding the geological information contained in the data sets should be addressed to:

S.A. Wolfe  
Geological Survey of Canada  
601 Booth Street  
Ottawa ON  
K1A 0E8  
[Steve.Wolfe@NRCan-RNCan.gc.ca](mailto:Steve.Wolfe@NRCan-RNCan.gc.ca)

## Coordinate System

Projection: Universal Transverse Mercator  
Units: metres  
Zone: 11  
Horizontal Datum: NAD83  
Vertical Datum: mean sea level

## Bounding Coordinates

Western longitude: 114°34'00" W

Eastern longitude: 114°12'00" W

Northern latitude: 62°34'30" N

Southern latitude: 62°23'00" N

## Data Model Information

The Geological Survey of Canada (GSC) through the Geomapping for Energy and Minerals Program (GEM) has undertaken the Geological Map Flow to develop protocols for the collection, management (compilation, interpretation), and dissemination of surficial and bedrock geology data and map information. To this end, a data model has been created.

The Surficial Data Model (SDM) was designed using ESRI geodatabase architecture. The XML workspace document provided can be imported into a geodatabase, and the geodatabase will then be populated with the feature datasets, feature classes, tables, relationship classes, subtypes and domains.

Shapefile and table (.dbf) versions of the data are included within the data. Column names have been simplified and the text values have been maintained within the shapefile attributes. The direction columns are numerical, to display rotation for points, and the symbol fields will hold the correct values to be matched to the appropriate style file.

For a more in depth description of the data model please refer to the official publication:

Science language for an integrated Geological Survey of Canada data model for surficial geology maps, version 1.2; Deblonde, C; Plouffe, A; Boisvert, É; Buller, G; Davenport, P; Everett, D; Huntley, E; Inglis, E; Kerr, D; Moore, A; Paradis, S J; Parent, M; Smith, I R; St. Onge, D; Weatherston, A. Geological Survey of Canada, Open File 7003, (ed. 1.2), 2012, ; 238 pages (1 sheet), doi:10.4095/290144

## **LICENSE AGREEMENT**

### **GEOGRATIS LICENCE AGREEMENT FOR UNRESTRICTED USE OF DIGITAL DATA**

This is a legal agreement between you ("Licensee") and Her Majesty the Queen in Right of Canada ("Canada"), as represented by the Minister of Natural Resources Canada. **BY ACCESSING, DOWNLOADING, PRINTING OR USING THE DATA, INFORMATION AND MATERIALS BEING PROVIDED WITH, OR ACCESSIBLE PURSUANT TO THIS AGREEMENT, YOU ARE AGREEING TO BE BOUND BY THE TERMS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS AGREEMENT, YOU MUST IMMEDIATELY DISPOSE OF ANY SUCH DATA, INFORMATION, MATERIALS AND ANY DERIVED PRODUCTS.**

I. **WHEREAS** Canada is the owner of the data (the "Data") accessible pursuant to the terms and conditions of this Agreement;

II. **AND WHEREAS** the Licensee wishes to obtain certain rights to the Data, on terms and conditions herein contained;

III. **AND WHEREAS** Canada represents that it has full authority to grant the rights desired by the Licensee on the terms and conditions herein contained;

IV. **AND WHEREAS** the parties hereto are desirous of entering into a licence agreement on the basis herein set forth.

**NOW, THEREFORE**, in consideration of the covenants contained in this Agreement, the parties agree as follows:

## **1.0 DEFINITIONS**

1. Canada's Data means any and all Data, the Intellectual Property Rights of which vest with Canada.
2. Data means any digital data, meta-data, or documentation subject to the terms and conditions of this Agreement.
3. Derivative Products means any product, system, sub-system, device, component, material or software that incorporates or uses any part of the Data.
4. Intellectual Property Rights means any intellectual property right recognised by law, including any intellectual property right protected through legislation, such as that governing, but not limited to, copyright and patents.

## **2.0 LICENCE GRANT**

1. Subject to this Agreement, Canada hereby grants to the Licensee a non-exclusive, fully paid, royalty-free right and licence to exercise all Intellectual Property Rights in the Data. This includes the right to use, incorporate, sublicense (with further right of sublicensing), modify, improve, further develop, and distribute the Data; and to manufacture and / or distribute Derivative Products.
2. The Intellectual Property Rights arising from any modification, improvement, development or translation of the Data, or from the manufacture of Derivative Products, effected by or for the Licensee, shall vest in the Licensee or in such person as the Licensee shall decide.

## **3.0 PROTECTION AND ACKNOWLEDGEMENT OF SOURCE**

1. Use of the Data shall not be construed as an endorsement by Canada of any Derivative Products. The Licensee shall identify the source of the Data, in the following manner, where any of the Data are redistributed, or contained within Derivative Products:  
"© Department of Natural Resources Canada. All rights reserved."

## **4.0 WARRANTY, LIABILITY, INDEMNITY**

1. Canada makes no representation or warranty of any kind with respect to the accuracy, usefulness, novelty, validity, scope, completeness or currency of the Data and expressly disclaims any implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose of the Data. Canada does not ensure or warrant compatibility with past, current or future versions of any browser to access the site's Data.
2. The Licensee shall have no recourse against Canada, whether by way of any suit or action, for any loss, liability, damage or cost that the Licensee may suffer or incur at any time, by reason of the Licensee's possession or use of the Data.



3. The Licensee shall indemnify Canada and its officers, employees, agents and contractors from all claims alleging loss, costs, expenses, damages or injuries (including injuries resulting in death) arising out of the Licensee's possession or use of the Data.
4. The Licensee shall license all persons or parties who obtain Data or Derivative Products from the Licensee the right to use the Data or Derivative Products by way of a license agreement, and that agreement shall impose upon these persons or parties the same terms and conditions as those contained in section 4.0 of this Agreement.
5. The Licensee's liability to indemnify Canada under this Agreement shall not affect or prejudice Canada from exercising any other rights under law.

## **5.0 TERM**

1. This Agreement is effective as of the date and time of acceptance (Eastern Time) and shall remain in effect for a period of one (1) year, subject to subsection 5.2 and section 6.0 below.
2. At the end of the first term, this Agreement shall automatically be extended for successive one (1) year terms, subject to section 6.0 below.

## **6.0 TERMINATION**

1. Notwithstanding section 5.0, this Agreement shall terminate:
  - i automatically and without notice, if the Licensee commits or permits a breach of any of its covenants or obligations under this Agreement;
  - ii upon written notice of termination by the Licensee at any time, and such termination shall take effect thirty (30) days after the receipt by Canada of such notice; or
  - iii upon mutual agreement of the parties.
2. Upon the termination for whatever reason of this Agreement, the Licensee's obligations under section 4.0 shall survive; and the Licensee's rights under section 2.0 shall immediately cease.
3. Upon the termination for whatever reason of this Agreement, the Licensee shall delete or destroy all Data acquired under this Agreement immediately or within a reasonable timeframe where the Data is required to complete orders of Derivative Products made before the termination date of this Agreement.

## **7.0 GENERAL**

1. **Applicable Law**

This Agreement shall be construed and enforced in accordance with, and the rights of the parties shall be governed by, the laws of Ontario and Canada as applicable. The parties hereto attorn to the jurisdiction of the Superior Court of the Province of Ontario.
2. **Entire Agreement**

This Agreement constitutes the entire agreement between the parties with respect to its subject matter. This Agreement may only be amended in writing, signed by both parties, which expressly states the intention to amend this Agreement.
3. **Dispute Resolution**

If a dispute arises concerning this Agreement, the parties shall attempt to resolve the matter by negotiation.



## ACCORD DE LICENCE

### ACCORD DE LICENCE D'UTILISATION SANS RESTRICTION DE DONNÉES NUMÉRIQUES DE GÉOGRATIS

CE DOCUMENT constitue une entente légale entre vous (ci-après le "Détenteur de licence") et SA MAJESTÉ LA REINE DU CHEF DU CANADA (ci-après le "Canada"), représentée par le Ministre des Ressources naturelles du Canada. **EN ATTEIGNANT, TÉLÉCHARGEANT, IMPRIMANT OU UTILISANT LES DONNÉES, L'INFORMATION OU LE MATÉRIEL FOURNIS OU ACCESSIBLES SELON CETTE ENTENTE, VOUS VOUS ENGAGEZ À RESPECTER LES MODALITÉS DE CET ACCORD. SI VOUS ÊTES EN DÉSACCORD AVEC CES MODALITÉS, VOUS DEVEZ IMMÉDIATEMENT ÉLIMINER TOUTE COPIE DE CES DONNÉES, INFORMATION, MATÉRIEL ET PRODUITS DÉRIVÉS.**

- I. **ATTENDU QUE** le Canada détient les droits de propriété sur les données (les "Données") accessibles aux termes des modalités de cet Accord;
- II. **ATTENDU QUE** le Détenteur de licence désire obtenir certains droits sur les Données, sous réserve des modalités énoncées ci-après;
- III. **ATTENDU QUE** le Canada déclare avoir la pleine autorité pour accorder les droits demandés par le Détenteur de licence, sous réserve des modalités énoncées ci-après;
- IV. **ET ATTENDU QUE** les parties veulent en venir à une entente d'utilisation à partir de ce qui suit.
- V. **À CES CAUSES**, en considérant les conventions contenues dans cet Accord, les parties conviennent de ce qui suit :

#### 1.0 DÉFINITIONS

1. Données du Canada signifie toute Donnée dont le Canada détient le droit de propriété.
2. Données signifie toute donnée numérique, métadonnée ou documentation visée par les modalités de cet Accord.
3. Produits dérivés signifie tout produit, système, sous-système, appareil, composant, matériel ou logiciel qui comprend ou utilise toute partie des Données.
4. Droits de propriété intellectuelle signifie tout droit de propriété intellectuelle reconnu par la loi, y compris tout droit de propriété intellectuelle protégé par une législation telle que celle qui régit, sans être limitée à, les droits d'auteur et les brevets.

#### 2.0 CESSION D'UNE LICENCE

1. 2.1 Sous réserve des modalités du présent Accord, le Canada octroie au Détenteur de licence une licence non exclusive, sans frais ni redevances exigibles, et le droit d'exercer tous les Droits de propriété intellectuelle sur les Données. Ceci comprend le droit d'utiliser, incorporer, accorder des licences d'utilisation (avec droit subséquent d'accorder des licences d'utilisation), modifier, améliorer, développer et distribuer les Données; et de fabriquer ou distribuer des Produits dérivés.
2. Les Droits de propriété intellectuelle découlant de toute modification, amélioration, développement ou traduction des Données, ou de la fabrication de Produits dérivés, effectués par ou pour le Détenteur de licence seront détenus par le Détenteur de licence ou tout substitut identifié par le Détenteur de licence.

### **3.0 PROTECTION ET IDENTIFICATION DE LA SOURCE**

1. L'utilisation des Données ne constitue en aucune façon une reconnaissance par le Canada d'un Produit dérivé. Le Détenteur doit identifier la source de données, de la façon suivante, lorsque toute partie des Données est redistribuée ou comprise dans un Produit dérivé :  
© Le ministère des Ressources naturelles Canada. Tous droits réservés.

### **4.0 GARANTIE, EXCLUSION ET INDEMNISATION**

1. Le Canada ne fait aucune représentation ou garantie, expresse ou tacite, découlant de la loi ou d'autres sources, en ce qui concerne entre autres l'exactitude, l'utilité, la nouveauté, la validité, l'étendue, l'intégralité ou l'actualité des Données et rejette expressément toute garantie implicite de qualité loyale et marchande ou l'à propos à une fin particulière des Données. Le Canada n'assure ni ne garantit la compatibilité du site qui contient les Données avec les versions antérieures, actuelles et futures de n'importe quel fureteur.
2. Le Canada ne peut être tenu responsable par le Détenteur de licence en ce qui a trait à toute réclamation, revendication ou action en justice, quelle qu'en soit la cause, concernant toute perte ou tout préjudice ou dommage ou frais, direct ou indirect, qui pourrait résulter de la possession ou de l'utilisation des Données par le Détenteur de licence.
3. Le Détenteur de licence tiendra le Canada et ses représentants, employés, agents et exécutants, indemnes et à couvert à l'égard de toute réclamation, revendication ou action en justice, quelle qu'en soit la cause, alléguant toute perte, tout frais, toute dépense, tout dommage ou toute blessure (y compris toute blessure mortelle) qui pourrait résulter de la possession ou de l'utilisation des Données par le Détenteur de licence.
4. Le Détenteur de licence devra accorder des licences d'utilisation à toute personne ou partie qui obtient les Données ou des Produits dérivés au moyen d'un accord de licence, et cet accord devra imposer à ces personnes ou parties les mêmes modalités que celles qui sont énoncées dans la section 4.0 de cet Accord.
5. L'obligation du Détenteur de licence d'indemniser le Canada selon cet Accord ne peut affecter ni empêcher le Canada d'exercer tout autre droit selon la loi.

### **5.0 DURÉE**

1. Cet Accord entre en vigueur à partir de la date et de l'heure d'acceptation des modalités de l'Accord (Heure de l'Est) et restera en vigueur pour une période d'un (1) an, en vertu de la sous-section 5.2 et de la section 6.0 qui suivent.
2. À la fin du premier terme, cet Accord sera automatiquement renouvelé pour des termes successifs d'un (1) an, en vertu de la section 6.0 qui suit.

### **6.0 RÉSILIATION**

1. 6.1 Nonobstant la section 5.0, cet Accord peut être résilié :
  - i. automatiquement et sans préavis, si le Détenteur de licence manque à ses engagements ou obligations selon cet Accord;
  - ii. par un préavis écrit de résiliation émis par le Détenteur de licence, en tout temps, et cette résiliation prendra effet trente (30) jours suivant la réception d'un tel préavis par le Canada; ou
  - iii. par consentement mutuel des parties.

2. Lors de la résiliation de cet Accord, pour quelque raison que ce soit, les obligations qui incombent au Détenteur de licence en vertu de la section 4.0 continueront de s'appliquer et les droits du Détenteur de licence en vertu de la section 2.0 cesseront immédiatement.
3. Lors de la résiliation de cet Accord, pour quelque raison que ce soit, le Détenteur de licence devra immédiatement effacer ou détruire toutes les Données obtenues en vertu de cet Accord, ou à l'intérieur d'un délai raisonnable lorsque les Données sont nécessaires pour terminer la livraison de Produits dérivés commandés avant la résiliation de cet Accord.

## **7.0 GÉNÉRAL**

1. **Lois d'application**

Le présent Accord est régi et interprété en vertu des lois en vigueur dans la province de l'Ontario. Les parties acceptent de tomber sous la juridiction de la Cour supérieure de la Province de l'Ontario.

2. **Totalité de l'Accord**

Le présent Accord constitue l'intégralité de l'entente conclue entre les parties relativement à l'objet du présent Accord. Toute modification à cet Accord ne peut être que par écrit, doit porter la signature de chaque partie et exprimer clairement l'intention de modifier cet Accord.

3. **Solution des litiges**

Si un litige survient à propos de cet Accord, les parties tenteront de le résoudre par des négociations de bonne foi.