

Descriptive notes

The sandstones of the Athabasca Basin are as much as 1.7 km thick. The sandstones are non magnetic and do not affect the magnetic field. However, magnetic anomalies originating from the Precambrian basement under the basin are attenuated relative to anomalies from outside the basin. It is possible to mathematically drape the data to a smooth surface that is about 300 m above the basin basement, i.e., the average flight height of the survey. Here, a simple Taylor series expansion has been used (Grauch, 1984; Pilkington and Roest, 1992). Basement topography was obtained by combining depths to basement from seismic data (Hobson and MacAulay, 1969) and drillhole data (Slimmon, 2006). These data were gridded to the same grid spacing as the magnetic data and the resulting grid was smoothed to remove high frequency noise. The Taylor series expansion was limited to two terms, the first and second vertical derivative of the micro-levelled residual total magnetic field. Vertical derivative grids from the different survey blocks were individually micro-levelled (Minty, 1991) to remove directional noise in the direction of the flight lines. They were then merged to obtain continuous grids of the first and second vertical derivative of the magnetic field. These grids and the micro-levelled residual total magnetic field were used to compute the Taylor series expansion. The resulting map is an approximation of what the magnetic field would be if it had been measured at a height of 300 m above the Precambrian basement. There are two limiting factors to this approximation. Firstly, the exact topography of the basin is uncertain, boreholes tend to be concentrated along basin edges within the shallowest parts of the basin, and there were only a few seismic lines crossing the deeper portion. Secondly, Taylor series expansion is normally limited to small distances. Here, in the central part of the basin, distances are well in excess of 1 km.

This map allows easier recognition of basement features that are difficult to see in the standard non-draped map of the magnetic field, especially in the central and deepest part of the basin. Small amplitude high frequency (short wavelengths) noise is also visible, but can be easily distinguished from the geological signal. This noise is due to the use of first and second vertical derivatives of the magnetic field in the Taylor series expansion which tend to amplify any noise present in the data. This map should therefore only be used for qualitative interpretation.

The limit of the Athabasca Basin is indicated by a thick dashed line. In this colour shaded map, illumination is from the east and sun inclination is 45°.

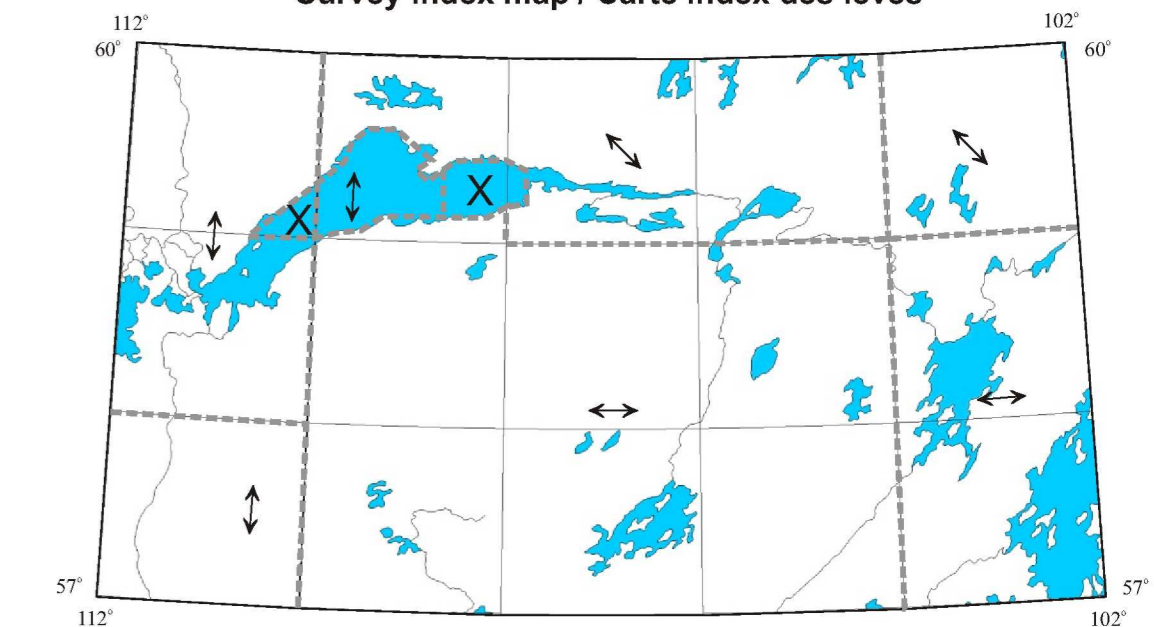
Notes explicatives

L'épaisseur des grès du Bassin de l'Athabasca atteint 1,7 km. Les grès non magnétiques et n'influencent pas le champ magnétique. Cependant, les anomalies magnétiques ayant leur origine dans le socle précambrien sous le bassin sont atténuées par rapport à celles de l'extérieur du bassin. On peut mathématiquement draper les données sur une surface lisse à environ 300 m au-dessus du socle sous-bassin, i.e. à la hauteur moyenne de vol du levé. Dans le cas présent, une simple expansion en série de Taylor a été utilisée (Grauch, 1984; Pilkington et Roest, 1992). La topographie du socle a été obtenue en combinant des profondeurs provenant de données sismiques (Hobson et MacAulay, 1969) et de forages (Slimmon, 2006). Ces données ont été interpolées au même espacement que les données magnétiques et la grille a été lissée pour enlever le bruit de hautes fréquences. L'expansion en série de Taylor a été limitée à deux termes, les dérivées verticales première et seconde du champ magnétique résiduel micro-nivelé. Les grilles des dérivées verticales de chacun des levés ont été micro-nivelées (Minty, 1991) pour enlever le bruit dans la direction des lignes de vol. Elles ont ensuite été assemblées pour obtenir des grilles continues des dérivées verticales premières et secondes du champ magnétique. Ces grilles et le champ total résiduel micro-nivelé ont été utilisées pour calculer l'expansion en série de Taylor. La carte résultante est une approximation de ce qu'aurait été le champ magnétique s'il avait été mesuré à une hauteur de 300 m au-dessus du socle précambrien. Il y a deux facteurs limitant la validité de cette approximation. Premièrement, la topographie exacte du bassin est incertaine, les forages étant situés près de sa bordure, là où il est moins profond, et il n'y a que quelques lignes sismiques. Deuxièmement, une expansion en série de Taylor est limitée aux faibles distances. Ici, la partie centrale du bassin va au-delà de 1 km.

Cette carte permet de plus facilement d'identifier des structures du bassin qui sont difficiles à voir dans la carte originale, particulièrement dans la partie centrale et plus profonde du bassin. Du bruit de faible amplitude et de haute fréquence (courtes longueurs d'ondes) est aussi visible mais on peut facilement le différencier du signal géologique. Ce bruit est dû à l'utilisation des dérivées premières et verticales dans l'expansion en série de Taylor ce qui tend à amplifier le bruit présent dans les données.

La limite du Bassin d'Athabasca est indiquée par un tireté noir gras. Pour cette présentation en couleurs ombrées, la lumière vient de l'est avec une inclinaison de 45°.

Survey index map / Carte index des levés



Location of surveys used to produce this map. Survey limits are indicated by a dotted line and arrows give flight line orientation. An X indicates an area lacking data.

Localisation des levés utilisés pour faire cette carte. Les limites des levés sont indiquées par un tireté gris et les flèches indiquent l'orientation des lignes de vol. Un X indique une zone sans données.

Reference / Références

Grauch, V. J. S.
1984: TAYLOR-A Fortran program using Taylor series expansion for level-surface or surface-level continuation of potential-field data: U. S. Geological Survey Open-File Report 84-501.

Hobson, G. D. and MacAulay, H. A.
1969: A seismic reconnaissance survey of the Athabasca formation, Alberta and Saskatchewan, Geological Survey of Canada Paper 69-18, 15 p.

Minty, B. R. S.
1991: Simple micro-leveling for aeromagnetic data (short note): Exploration Geophysics, 22, no. 4, 591-592.

Pilkington, M. and Roest, W.
1992: Draping Aeromagnetic Data in areas of Rugged Topography, Journal of Applied Geophysics vol. 29: 135-142.

Slimmon, W.L.
2006: Geological Atlas of Saskatchewan; Saskatchewan Industry and Resources, CD-ROM Version 9.



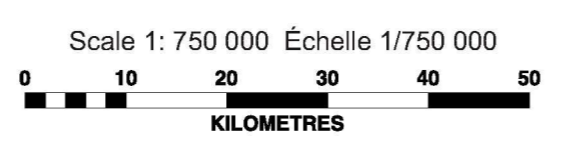
Recommended citation:
Keating, P.
2007: Residual total magnetic field draped to basement topography, Athabasca Basin, Saskatchewan and Alberta; Geological Survey of Canada, Open File 5675, scale 1:750 000.

Notation bibliographique conseillée:
Keating, P.
2007 : Composante résiduelle du champ magnétique total drapé sur une surface moulant la topographie du socle, bassin d'Athabasca, Saskatchewan et Alberta; Commission géologique du Canada, Dossier public 5675, échelle 1/750 000.

GSC OPEN FILE 5675 / DOSSIER PUBLIC 5675 DE LA CGC

**RESIDUAL TOTAL MAGNETIC FIELD
DRAPED TO BASEMENT TOPOGRAPHY
COMPOSANTE RÉSIDUELLE DU CHAMP MAGNÉTIQUE TOTAL
DRAPÉE SUR UNE SURFACE MOULANT LA TOPOGRAPHIE DU
SOCLE**

**ATHABASCA BASIN
SASKATCHEWAN AND ALBERTA
BASSIN D'ATHABASCA
SASKATCHEWAN ET ALBERTA**

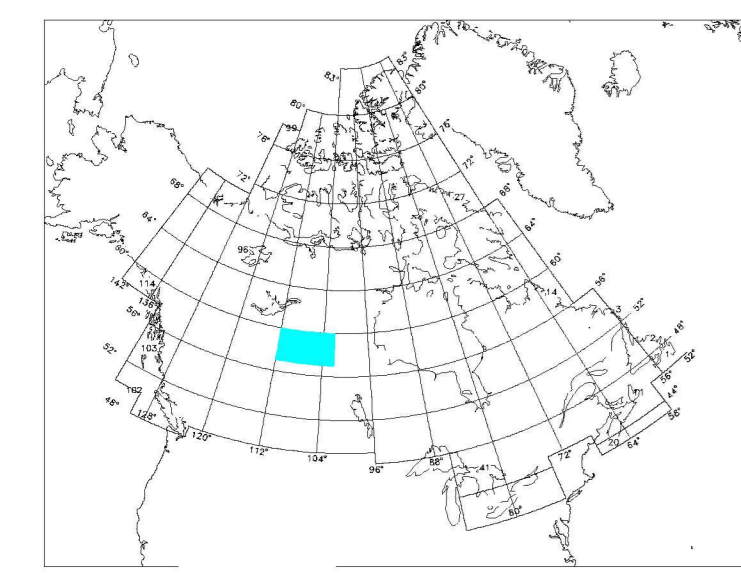


Universal Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
Projection transversale universelle de Mercator
Système de référence géodésique nord-américain, 1983
GSA Magasin le Règne et le chef du Canada 2007

La version numérique de cette carte et la grille des données peuvent être téléchargées gratuitement depuis le site de la Collection des données géophysiques et géochimiques de l'Entrepôt des données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à <http://gdr.nrcan.gc.ca>

La carte et les données numériques sont disponibles, moyennant des frais, au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada au 615, rue Booth, Ottawa, Ontario, K1A 0E9. Tél: (613) 995-5326 courriel: infogcd@agg.nrcan.gc.ca

Cette carte est une contribution au Projet sur les ressources en uranium du Canada du Programme pour la fiabilité de l'approvisionnement énergétique du Canada de Ressources naturelles Canada.
Auteur: P. Keating



A digital version of this map and the corresponding gridded geophysical data may be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Geophysical and Geochemical data at <http://gdr.nrcan.gc.ca>

The map and the digital data are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E9. Tel: (613) 995-5326 email: infogcd@agg.nrcan.gc.ca

This map is a contribution to the Uranium Resources of Canada Project of the Secure Canadian Energy Supply Program of Natural Resources Canada.
Auteur: P. Keating