

Quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Eastern Athabasca Basin, Saskatchewan, was completed by Goldak Airborne Surveys. The survey was flown from June 9th to August 11th, 2009 using three Piper PA-31 Navajo aircraft (C-GJBA, C-GJBB and C-GJBG). The normal traverse and control line spacing were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a normal terrain clearance of 125 m at an speed between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 135° with orthogonal controlling lines. The flight path was recovered following light-flight differential corrections to data recorded by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometers using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume: 52.4 litres). Two crystals (volume total: 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system constantly monitored the natural thorium peak for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusted the gain for each crystal.

Table 1. Gamma-Ray Spectrometer Sensitivities for each aircraft. Table with 3 columns: Element (Potassium, Uranium, Thorium), C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations. The total air absorbed dose rate in nanograys per hour was produced from measured counts between 400 and 2810 keV.

Magnetic Data
The magnetic field was sampled 10 times per second using a split-beam cesium vapour magnetometer (sensitivity = 0.005 nT) rigidly mounted to the aircraft. Differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines were computer-analyzed to obtain a mutually leveled set of digital magnetic data. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 560 m for the year 2005.53 was then removed. Removal of the IGRF produces the magnetic field of the Earth's core, and produces a residual component related essentially to magnetizations within the Earth's crust.

The first vertical derivative of the magnetic field is the rate of change of the magnetic field in the vertical direction. Computation of the first vertical derivative removes low-wavelength features of the magnetic field and significantly improves the resolution of closely spaced and superposed anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

References/References
Hood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, v. 30, p. 891-902.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs se compose de douze cristaux (volume total de 52,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel causées par le radon atmosphérique. Le dispositif permettait de faire un suivi constant des pics du thorium pour chacun des cristaux et, au moyen d'un algorithme d'ajustement par moindres carrés, de compenser le gain pour chacun des cristaux.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1 460 keV émis par le K40, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (8214 pour l'uranium et Tl208 pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père, ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme des équivalents d'uranium et des équivalents de thorium, soit à l'échelle de 471,5 et 634,4 keV, respectivement. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1 370 à 1 570 keV, de 1 660 à 1 860 keV et de 2 410 à 2 810 keV.

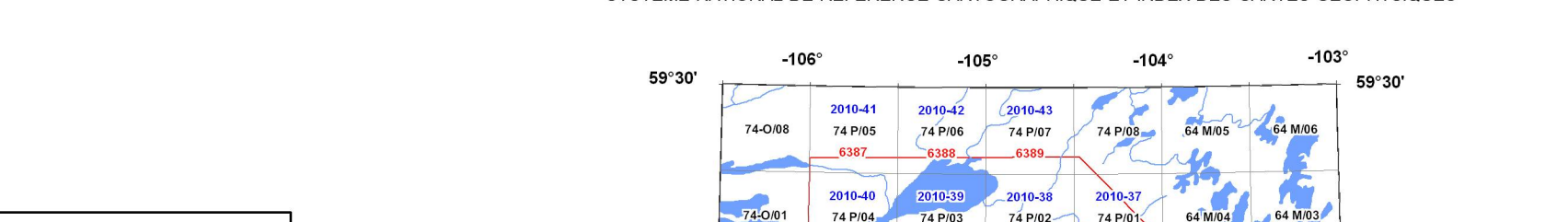
Tableau 1. Sensibilités des spectromètres de chacun des aéronefs. Table with 3 columns: Element (Potassium, Uranium, Thorium), C-GJBA, C-GJBB, C-GJBG.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des forêts-terrestres, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le débit total de la dose absorbée par l'air, en nanograys à l'heure, a été déterminé d'après les coups mesurés dans la plage de 400 à 2 810 keV.

Données sur le champ magnétique
Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé à l'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un jeu de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence International Geomagnetic Reference Field (IGRF) défini à l'altitude moyenne de 560 m pour les données GPS pour l'année 2005,53 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit une composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de la croûte terrestre.

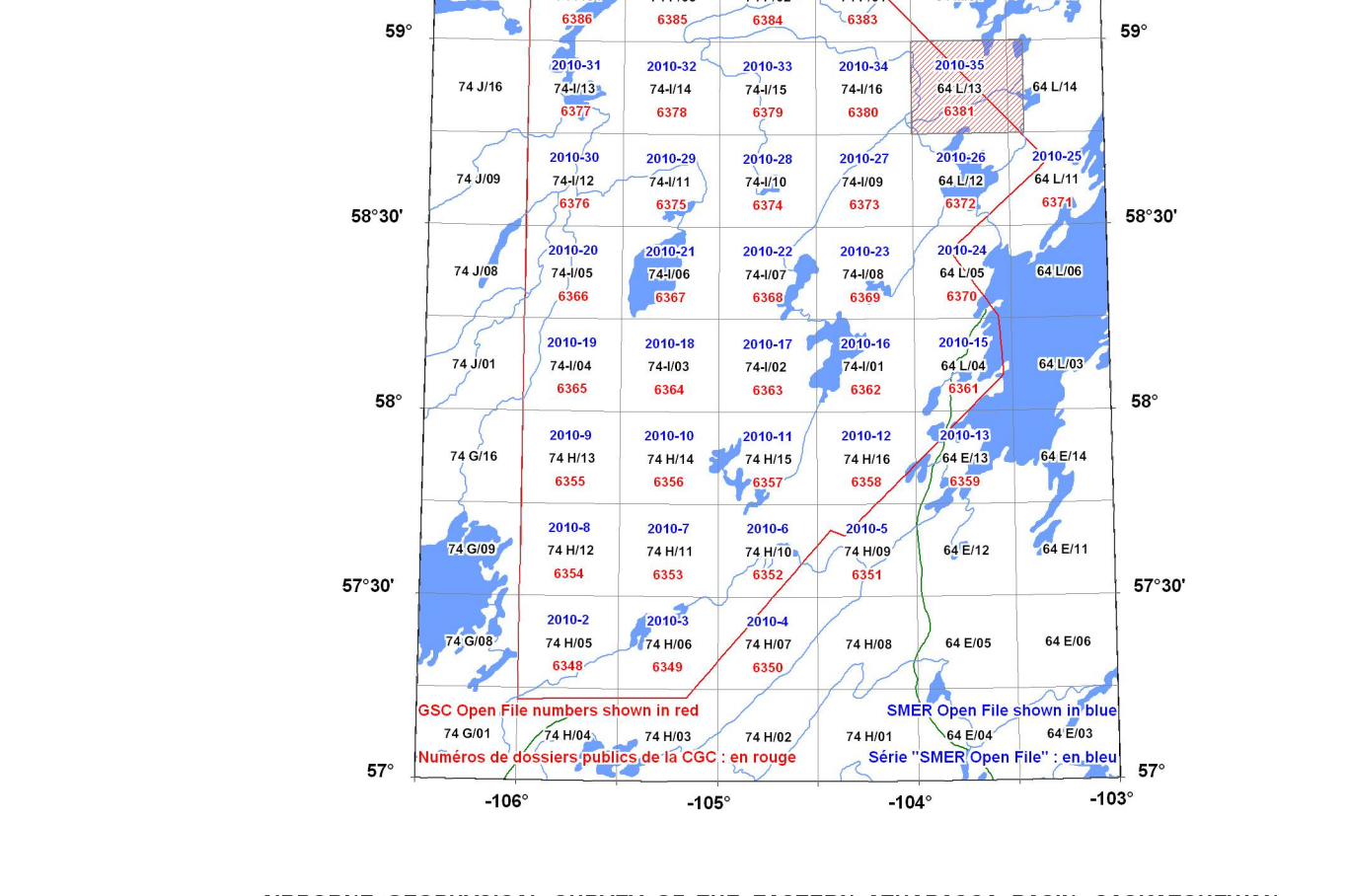
La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

References/References
Hood, P.J. (1965) Gradient measurements in aeromagnetic surveying, Geophysics, v. 30, p. 891-902.



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS. Table with 2 columns: Feuillelet / MAP, Description of map sheets and their contents.

OPEN FILE 2010-35. SASKATCHEWAN MINISTRY OF ENERGY AND RESOURCES. 2010. SHEET 10 OF 10 / FEUILLET 10 DE 10.



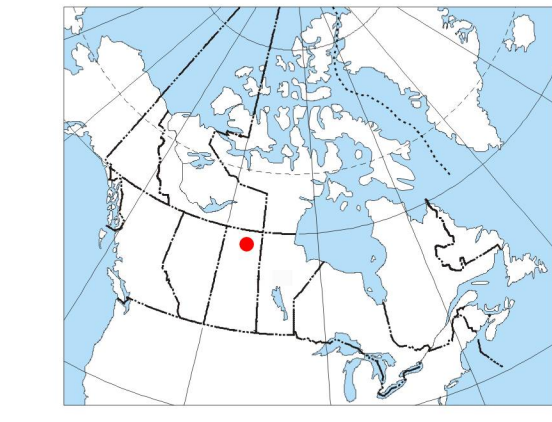
This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Saskatchewan Ministry of Energy and Resources and the GEM-Energy Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le ministère de l'Énergie et des Ressources de la Saskatchewan et le programme GEM-Energie du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6381 / DOSSIER PUBLIC 6381 DE LA CGC / SMER OPEN FILE 2010-35

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES. AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE EASTERN ATHABASCA BASIN, SASKATCHEWAN. LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE EST DU BASSIN ATHABASCA, SASKATCHEWAN. NTS 64 L/13 and part of 64 L/14 Babiche Lake / Bentley Lake / SNRC 64 L/13 et partie de 64 L/14 Babiche Lake / Bentley Lake

FIRST VERTICAL DERIVATIVE OF THE MAGNETIC FIELD / DÉRIVÉE PREMIÈRE VERTICALE DU CHAMP MAGNÉTIQUE

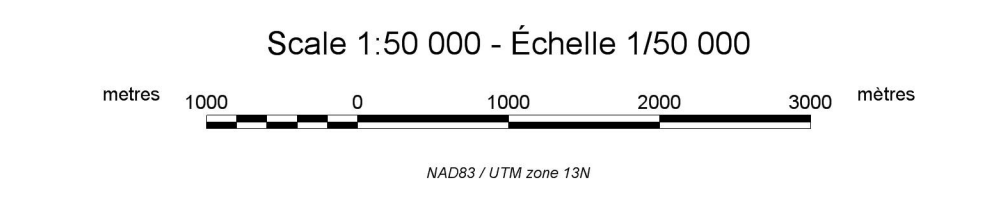


Authors: Buckle, J.L., Coyle, M., Kiss, F., Carson, J.M., Delaney, G. and Hefford, S.W.

Data acquisition, compilation and map production by Goldak Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Auteurs: Buckle, J.L., Coyle, M., Kiss, F., Carson, J.M., Delaney, G. et Hefford, S.W.

L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Goldak Airborne Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



Recommended citation: Buckle, J.L., Coyle, M., Kiss, F., Carson, J.M., Delaney, G. and Hefford, S.W., 2010. Airborne Geophysical Survey of the Eastern Athabasca Basin, Saskatchewan, NTS 64 L/13 and part of 64 L/14, Babiche Lake / Bentley Lake. Geological Survey of Canada, Open File 6381. Saskatchewan Ministry of Energy and Resources (SMER), Open File 2010-35; scale 1:50 000. Notation bibliographique conseillée: Buckle, J.L., Coyle, M., Kiss, F., Carson, J.M., Delaney, G. et Hefford, S.W., 2010. Série des cartes géophysiques. Levé géophysique aéroporté de la partie est du bassin Athabasca, Saskatchewan, NTS 64 L/13 et partie de 64 L/14, Babiche Lake / Bentley Lake. Commission géologique du Canada, Dossier public 6381. Ministère de l'Énergie et des Ressources de la Saskatchewan (SMER), Open File 2010-35; échelle 1:50 000.