

Introduction
A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Northwest Athabasca Basin, Saskatchewan, was completed by Golder Airborne Surveys. The survey was flown from June 24th to September 11th, 2010 using two Sikorskiy S-62 Navajo (C-2) and one Cessna Caravan (C-440D). The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 120 m and 200 m, respectively. Traverse lines were oriented 135° with respect to the ground. The flight path was corrected following post-flight differential corrections to a new data recording by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray spectrometric measurements were made with a Radiation Solutions RS-5000 gamma-ray spectrometer using NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 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 radon thorium peak for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusted the gain for each crystal.

Radon was measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ²²²Rn, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parent radionuclides. The system constantly monitored the radon thorium peak for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusted the gain for each crystal.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in IAEA, 1991 and IAEA, 2003. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded at a 1600-1800 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, incoherence of the measured data, and the window data were then corrected for spectral scatter from the ground, as well as detector. Corrections for detector dead time, deviations from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure were made prior to conversion to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Dawson, Saskatchewan, and Thelon areas.

	C-2UBA	C-2UBB	C-440D
Potassium (ppm)	10.25	10.25	10.25
Uranium (ppm)	1.25	1.25	1.25
Thorium (ppm)	1.25	1.25	1.25

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 same location were compared to the International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 110 m for the year 2010.01. The IGRF is then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 110 m for the year 2010.01 was then removed. Removal of the IGRF representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetization 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 long 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 of magnetic units at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-5000 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102x102x90 mm. Le réseau de capteurs principal se compose de douze cristaux (volume total de 50,4 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le reste du réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement radioactif 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 gaussien par la méthode des moindres carrés, de compenser le gain pour chacun des cristaux.

Le potassium est mesuré directement depuis les photons gamma de 1460 keV émis par le ²²²Rn, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de l'histoire (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de l'histoire ne soient pas mesurés dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionuclide père; ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont corrigées comme des équivalents d'uranium et de thorium, soit de ²²²Rn et de ²²⁶Ra. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV, de 1600 à 1800 keV et de 2410 à 2710 keV. Le débit total de la dose absorbée par l'air, en nanorays X/heure, a été déterminé à partir des coups mesurés dans la plage 400 à 2300 keV.

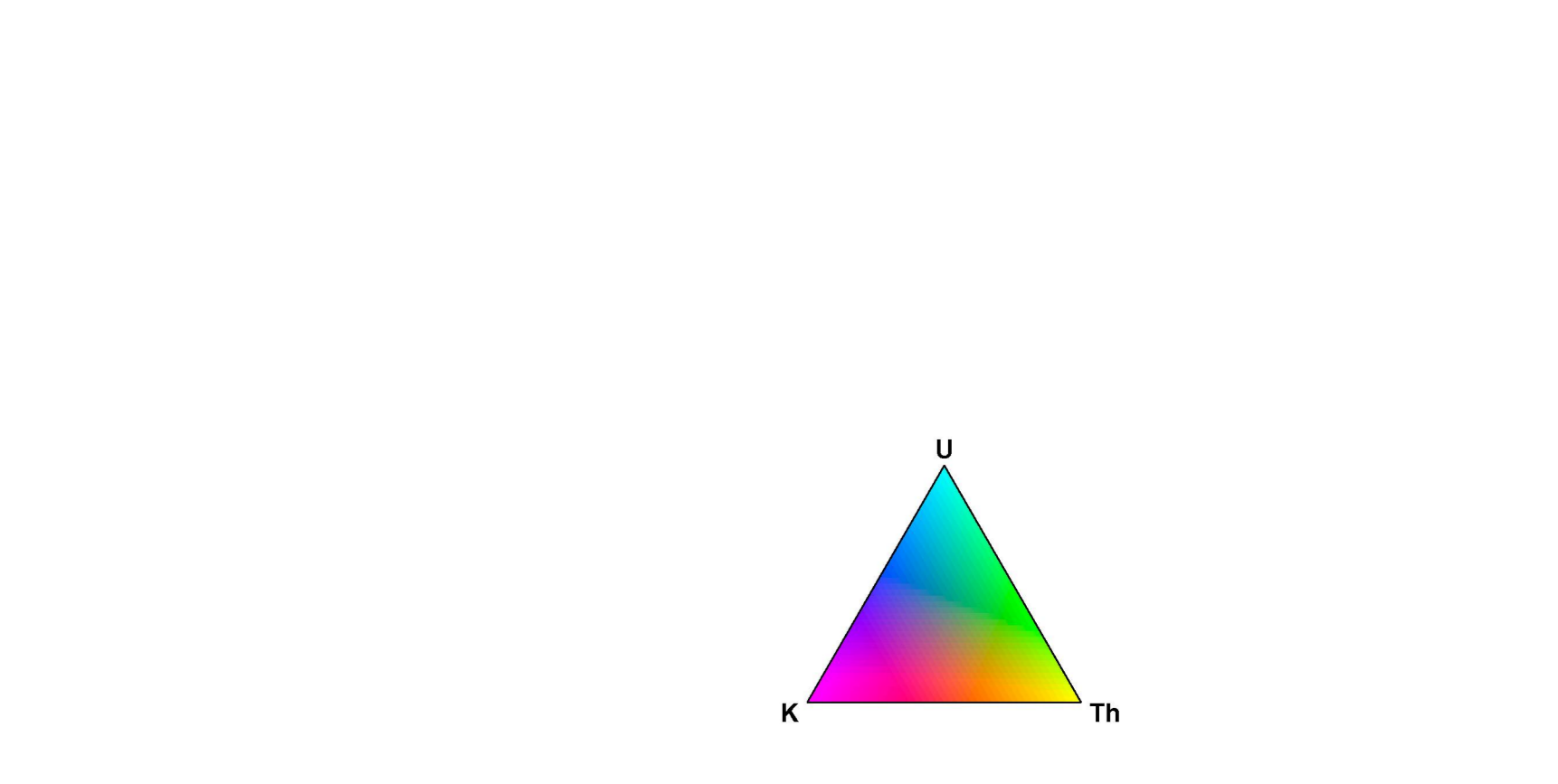
Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalle d'un seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standard décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés de la décroissance énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'intérieur des fenêtres de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les données ont été corrigées pour le temps mort et les données corrigées de la décroissance énergétique ont été enregistrées dans les plages de radon et de l'histoire. Les données ont ensuite été corrigées pour tenir compte de l'altitude spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les données à l'aide de la hauteur de vol prévue et des corrections de température et de pression ont été effectuées. Ensuite, les concentrations en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium ont été calculées en utilisant des facteurs déterminés à partir de vols effectués au-dessus de la bande d'échantillonnage Dawson, Saskatchewan, et Thelon. Les facteurs pour le potassium, l'uranium et le thorium sont présentés au Tableau 1. Pour chaque mesure, un écart type a été calculé aux données corrigées, qui est ensuite été interpolé suivant une grille de mailles de 100 m.

	C-2UBA	C-2UBB	C-440D
Potassium (ppm)	10.25	10.25	10.25
Uranium (ppm)	1.25	1.25	1.25
Thorium (ppm)	1.25	1.25	1.25

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 des lignes de nivellement ont été analysées afin d'obtenir un ensemble de données sur le champ magnétique multirésolution en fonction de la hauteur de vol. Ces valeurs ont été interpolées suivant une grille de mailles de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne de 110 m fournie par les données GPS pour l'année 2010.01 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF au rayonnement du champ magnétique du noyau terrestre, fournit une composante résiduelle essentiellement liée à la magnétisation de l'écorce terrestre.

La dérivée première verticale du champ magnétique représente la taux auquel varie le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale supprime les caractéristiques à long terme du champ magnétique et améliore considérablement la résolution de caractéristiques spatialement proches et superposées. Une propriété 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).

PLANIMETRIC SYMBOLS	SYMBOLS PLANIMÉTRIQUES
Drainage	Drainage
Highway	Autoroute
Flight line	Ligne de vol



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 et des Ressources de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6815 / DOSSIER PUBLIC 6815 DE LA CGC
SMER OPEN FILE 2011-50

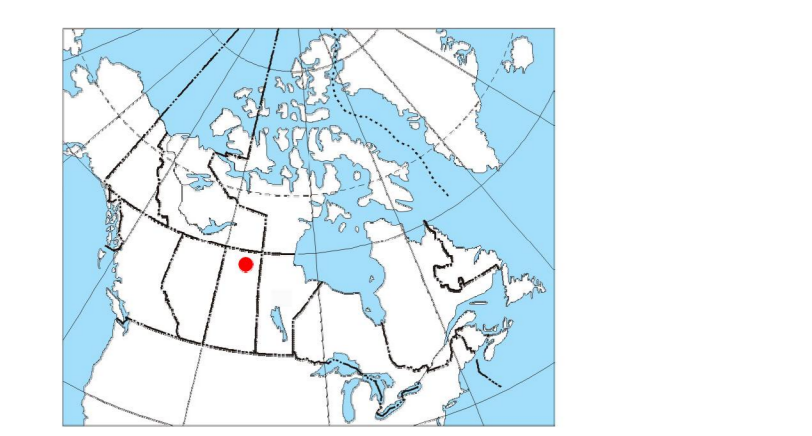
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHWESTERN ATHABASCA BASIN, SASKATCHEWAN
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-OUEST DU BASSIN ATHABASCA, SASKATCHEWAN

NTS 74 P/14 and 74 P/15 Seguin Lake and Gaste Lake / SNRC 74 P/14 et 74 P/15 Seguin Lake et Gaste Lake

TERNARY RADIOELEMENT MAP
DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000



Authors: Fortin, R., Coyle, M., Buckle, J., Hefford, S.W. and Delaney, G.

Auteurs: Fortin, R., Coyle, M., Buckle, J., Hefford, S.W. et Delaney, G.

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

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

MAT MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

- Natural Airborne Data Map
- Drainage
- Highway
- Flight line
- Uranium / Thorium
- Potassium
- TERNARY RADIOELEMENT MAP
- Diagramme ternaire des radioéléments
- Residual First Vertical Derivative of the Magnetic Field
- Composante résiduelle du champ magnétique total
- First Vertical Derivative of the Magnetic Field
- Dérivée première verticale du champ magnétique

OPEN FILE 2011-50
SHEET 8 OF 10
FEUILLET 8 DE 10

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6815
SHEET 8 OF 10
FEUILLET 8 DE 10

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHWESTERN ATHABASCA BASIN, SASKATCHEWAN
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD-OUEST DU BASSIN ATHABASCA, SASKATCHEWAN

Recommended citation:
Fortin, R., Coyle, M., Buckle, J., Hefford, S. and Delaney, G., 2011.
Airborne Geophysical Survey of the Northwest Athabasca Basin, Saskatchewan, NTS 74 P/14 and 74 P/15, Seguin Lake and Gaste Lake.
Geological Survey of Canada, Open File 6815.
Saskatchewan Ministry of Energy and Resources (SMER), Open File 2011-50.
Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Fortin, R., Coyle, M., Buckle, J., Hefford, S. et Delaney, G., 2011.
Série des cartes géophysiques.
Levée géophysique aéroporté de la partie nord-ouest du bassin Athabasca, Saskatchewan, SNRC 74 P/14 et 74 P/15, Seguin Lake et Gaste Lake.
Commission géologique du Canada, Dossier public 6815.
Ministère de l'énergie et des Ressources de la Saskatchewan (SMER), Open File 2011-50.
Échelle 1:50 000.