

**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 Sikorsky S-63 Navajo (C-GLBA, C-GLBB) and one Cessna Caravan (C-GLDLO). The normal 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 an average ground speed of 200 km/h. Traverse lines were oriented 135° with off-track coverage. The flight path was recovered following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.

**Gamma-ray Spectrometric Data**  
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Solutions RS-500 gamma-ray spectrometer using fluorite 102x102x406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres) attached to the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon. The system consisted of twelve channels for each crystal, and using a Geant4-based event algorithm, selected the gain for each crystal.

Radon was measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>222</sup>Rn, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughters are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parent radionuclides and are therefore representative of the parent radionuclides. The system consisted of twelve channels for each crystal, and using a Geant4-based event algorithm, selected 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 detector were recorded as 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, radon activity, and other sources. The window data were then converted to spectra using the ground, air and detector corrections. Corrections for detector bias 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 Athabasca Basin, Saskatchewan.

	C-GLBA	C-GLBB	C-GLDLO
Potassium (ppm)	19.25	19.25	19.25
Uranium (ppm)	19.25	19.25	19.25
Thorium (ppm)	19.25	19.25	19.25

**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 2010.81 was then removed. 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 low wavelength features of the magnetic field and significantly improves the resolution of closely spaced and superposed anomalies. As a property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-values contour with vertical contacts of magnetic units (Hood, 1965).

**Introduction**  
Un levé géophysique aéroporté combiné l'acquisition de données de spectrométrie gamma et de données magnétique à été réalisé dans la partie nord-ouest du bassin de l'Athabasca en Saskatchewan par la société Golder Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 24 juin au 11 septembre 2010, à bord de deux avions Sikorsky S-63 Navajo (C-GLBA, C-GLBB) et d'un Cessna Caravan (C-GLDLO). L'espacement normal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2400 m. L'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du sol et la vitesse des avions était de 200 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et il y avait une couverture hors-trace. Le chemin de vol a été récupéré par le système de positionnement global après correction différentielle des données brutes enregistrées avec un récepteur GPS.

**Données de spectrométrie gamma**  
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Solutions RS-500 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 102x102x406 mm. Le réseau de capteurs principal se composait de douze cristaux (volume total de 50,4 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 système consistait de douze canaux pour chaque cristal, et en utilisant un algorithme d'événement basé sur Geant4, de compenser le gain pour chaque des cristaux et, au moyen d'un algorithme d'événement basé sur Geant4, de compenser le gain pour chaque des cristaux.

Le potassium est mesuré directement depuis les photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>222</sup>Rn, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de filiation (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Bien que ces radionuclides de filiation ne soient pas en équilibre avec les radionuclides parents, ils sont supposés être en équilibre avec leurs radionuclides parents. Le système consistait de douze canaux pour chaque cristal, et en utilisant un algorithme d'événement basé sur Geant4, de compenser le gain pour chaque des cristaux et, au moyen d'un algorithme d'événement basé sur Geant4, de compenser le gain pour chaque des cristaux.

Les spectres de rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalle d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standards décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été calibrés en énergie et les données ont été accumulées dans des plages d'énergie définies ci-dessus. Les compteurs 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, l'activité de fond, l'activité du radon et d'autres sources. Les données ont été converties en spectres à l'aide des corrections pour le terrain prévu, l'activité du radon et d'autres sources. Les données ont été converties en spectres à l'aide des corrections pour le terrain prévu, l'activité du radon et d'autres sources.

	C-GLBA	C-GLBB	C-GLDLO
Potassium (ppm)	19.25	19.25	19.25
Uranium (ppm)	19.25	19.25	19.25
Thorium (ppm)	19.25	19.25	19.25

**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'avion. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de vol et des lignes de contrôle ont été analysées afin d'éliminer un ensemble de données et le champ magnétique multitemps résultant sur les lignes de vol. Ces valeurs résiduelles ont ensuite été interpolées sur une grille à maille 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 2010,81 a été soustrait. Le spectre résiduel de l'IGRF qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, forme un composante résiduelle essentiellement liée à la magnétisation de l'écorce 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 caractéristiques de basse longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution de structures spatialement proches et superposées. Une propriété des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence des lignes de valeur zéro et des contacts verticaux aux taches latérales magnétiques (Hood, 1965).

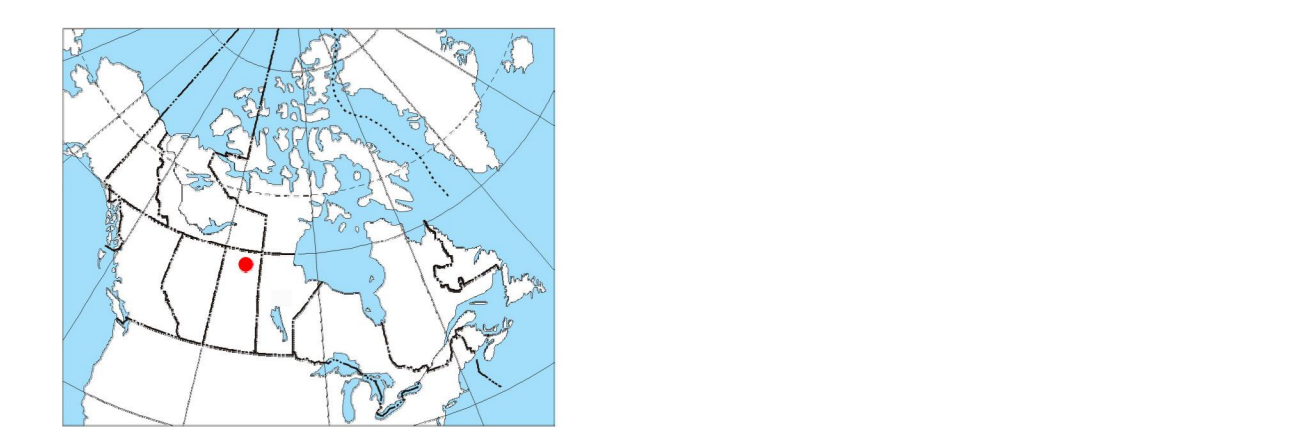
**References / Références**  
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.  
International Atomic Energy Agency, 2003. Guide lines for radiometric mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

**PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES**

Planimetric Symbols	Symboles Planimétriques
Drainage	Drainage
Highway	Autoboute
Flight line	Ligne de vol

**NATIONAL TOPOGRAPHIC SYSTEM REFERENCE AND GEOPHYSICAL MAP INDEX**  
SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

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.



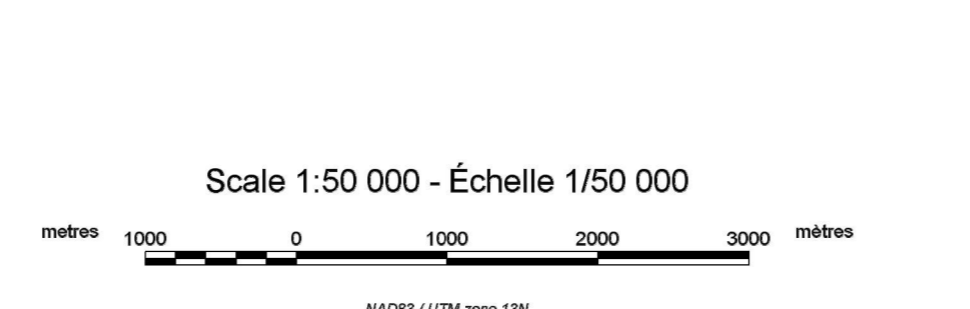
GSC OPEN FILE 6815 / DOSSIER PUBLIC 6815 DE LA CGC  
SMER OPEN FILE 2011-50

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

URANIUM / POTASSIUM



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 le suivi du projet furent effectués par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

Digital versions of this map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometric surveys can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository at <http://gdr.nrcan.gc.ca>.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://gdr.nrcan.gc.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format profil et en format grille, ainsi que des données similaires issues des levés géomagnétiques et de spectrométrie gamma aéroportés. On peut les télécharger sans frais, à l'adresse Web de l'Entrepôt de données géoscientifiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9, Téléphone: (613) 995-5326, courriel: [info@gdr.nrcan.gc.ca](mailto:info@gdr.nrcan.gc.ca).

**MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS**

Sheet Feuille	MAP / CARTE	Notes
1	Natural Resource Data Base	Taux d'occupation naturel des zones gamma dans l'air
2	Proportion	
3	Urban	
4	Therium	
5	Uranium / Thorium	
6	Uranium / Potassium	
7	Thorium / Potassium	
8	Temporary Reinterpretation Map	Diagramme provisoire des radiations
9	Resource Use Map	Carte d'usage des ressources
10	Composite Radiometric Data Map	Carte composite radiométrique du champ magnétique total
11	First Vertical Derivative of the Magnetic Field	Carte de la dérivée première du champ magnétique

**OPEN FILE 2011-50**  
SHEET 6 OF 10  
FEUILLET 6 DE 10

**OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6815**  
SHEET 6 OF 10  
FEUILLET 6 DE 10

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.  
Notice 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.