

Introduction
A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Northwestern Athabasca Basin, Saskatchewan, was completed by Golder Athabasca Surveys. The survey was flown from June 24th to September 21st, 2011 using two Sikorsky S-62 Navajo (C-GJBA, C-GJBB) and one Cessna Caravan (C-GJDC). 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 altitude between 200 and 270 m. Traverse lines were oriented 135° with flight direction. The flight path was recovered following post-flight differential correction 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 four 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), 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.

Fluorine was measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ¹⁹F, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughter are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parent. Uranium and thorium are measured from the 214Pb gamma-ray photons emitted by ²¹⁴Pb. The energy windows used for uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV and 1660-1860 keV, and 2410-2810 keV.

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 five windows described above. Counts from the radon detectors were recorded at a 1600-1860 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, radioactivity of the aircraft, and other sources. The window data were then corrected for spectral distortions, and the data were converted to ground concentrations. Corrections for 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 Canadian, Saskatchewan, and Ontario basins. The factors for potassium, uranium, and thorium are listed in Table 1.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJDC
Potassium (ppm)	10.27	10.26	10.26
Uranium (ppm)	1.61	1.61	1.61
Thorium (ppm)	1.61	1.61	1.61

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 corrected for the aircraft's magnetic field. The raw data were then integrated to a 100 m grid interval. 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. Absorption of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-values contour with vertical contacts of magnetic units (high magnetic latitudes (Holt, 1965)).

LEVÉ GÉOPHYSIQUE DE LA PARTIE NORD-OUEST DU BASSIN ATHABASCA, SASKATCHEWAN

Introduction
Un levé géophysique aéroporté combinant l'acquisition de données de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans la partie nord-ouest du bassin de l'Athabasca en Saskatchewan par le service Golder Athabasca Surveys. Le levé a été effectué du 24 juin au 21 septembre 2011, à bord de deux avions Sikorsky S-62 Navajo (C-GJBA, C-GJBB) et d'un Cessna Caravan (C-GJDC). L'épave normale des lignes de vol était de 400 m et celle des lignes de contrôle de 2400 m. L'altitude normale de vol était de 120 m au-dessus du sol et l'altitude des avions était entre 200 m et 270 m. Les lignes de vol étaient orientées à 135° et la direction de vol était dans le sens de la trajectoire de vol. Les données ont été corrigées pour les variations de terrain, la température et la pression. Les données ont été converties en concentrations au sol de potassium, d'uranium et de thorium.

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 logiciel surveillait en permanence le pic thorium de chaque cristal 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 indirectement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par ¹⁹F, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de la désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de l'uranium et du thorium ne soient pas dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent. Les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont corrigées comme des équivalents d'uranium et de thorium de ²¹⁴Pb. L'énergie utilisée pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV. Le débit total de la dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé à partir des coupes mesurées dans la plage 400 à 3200 keV.

Données de spectrométrie magnétique
Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à intervalle d'un seconde. Le traitement des données a suivi les procédures standards décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés pour les effets de la température et de la pression. Les données ont été converties en concentrations au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les données ont été corrigées pour les variations de terrain, la température et la pression. Les données ont été converties en concentrations au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les données ont été corrigées pour les variations de terrain, la température et la pression. Les données ont été converties en concentrations au sol de potassium, d'uranium et de thorium.

	C-GJBA	C-GJBB	C-GJDC
Potassium (ppm)	10.27	10.26	10.26
Uranium (ppm)	1.61	1.61	1.61
Thorium (ppm)	1.61	1.61	1.61

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 vol ont été analysées afin d'éliminer les effets de la magnétisation induite de l'aéronef. Les données ont été corrigées pour les effets de la magnétisation induite de l'aéronef. Les données ont été corrigées pour les effets de la magnétisation induite de l'aéronef. Les données ont été corrigées pour les effets de la magnétisation induite de l'aéronef.

References / Références
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometry 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 363, IAEA, Vienna.

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

URANIUM

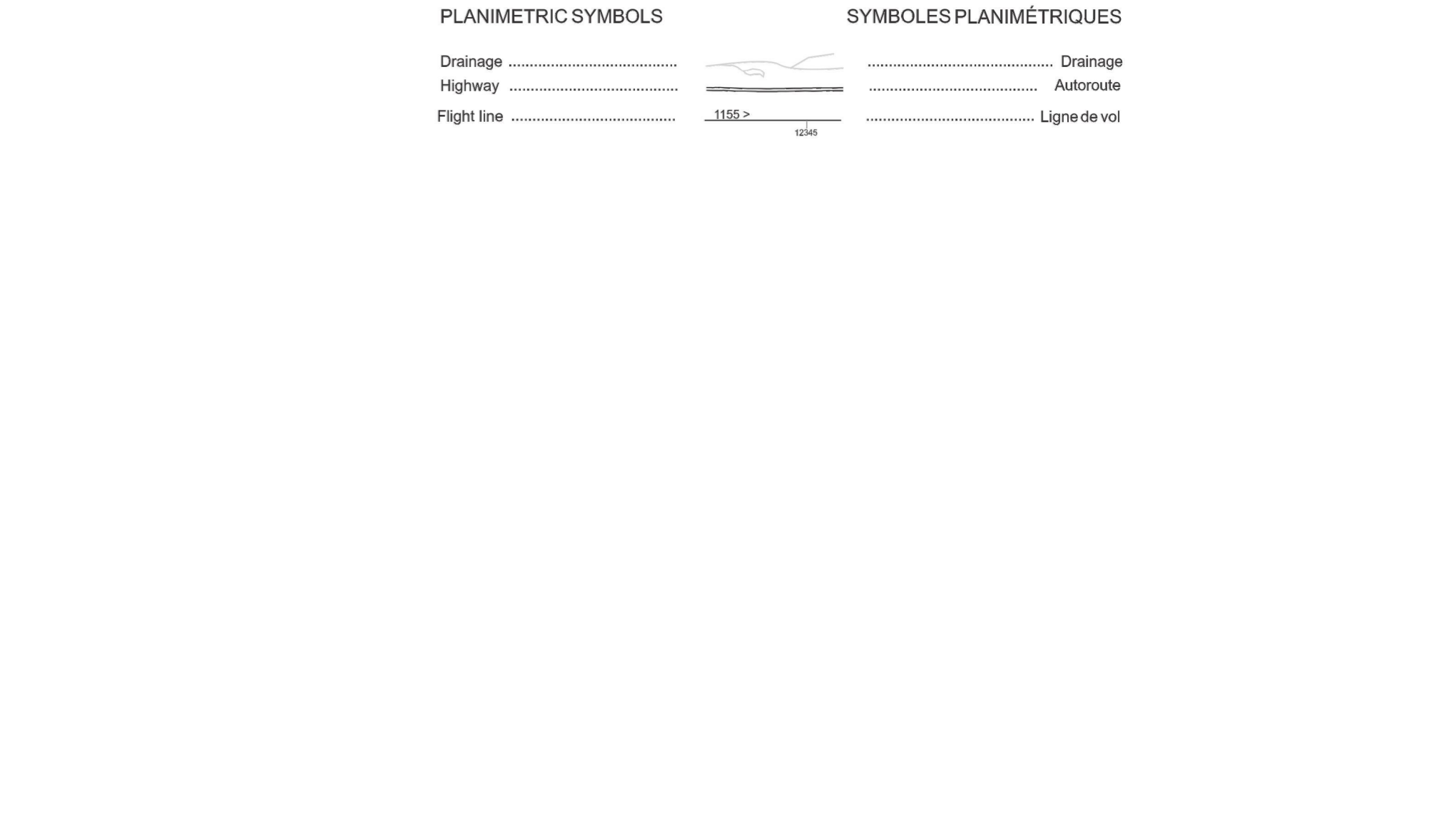
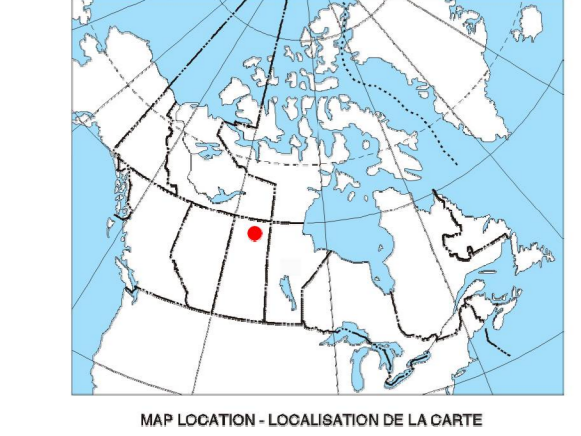
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

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

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

Data acquisition, compilation and map production by Golder Athabasca Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Contract 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 Athabasca Surveys, Saskatoon, Saskatchewan. Le gestion et le suivi du projet furent effectués par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

1. Natural Resource Data Base	Taux observation naturel des rayons gamma dans l'air
2. Potassium	
3. Uranium	
4. Thorium	
5. Uranium / Thorium	
6. Uranium / Potassium	
7. Thorium / Potassium	
8. Terrain Elevation Map	Diagramme terrain des radiations
9. Residual Top Magnetic	Composante résiduelle du champ magnétique total
10. First Vertical Derivative of the Magnetic Field	Dérivée première verticale du champ magnétique

OPEN FILE
2011-50
SHEET 3 OF 10
FEUILLET 3 DE 10

OPEN FILE
DOSSIER PUBLIC
6815
SHEET 3 OF 10
FEUILLET 3 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., Heford, S. and Delaney, G., 2011.
Airborne Geophysical Survey of the Northwestern 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., Heford, S. et Delaney, G., 2011.
Série des cartes géophysiques.
Levée géophysique aéroporté de la partie nord-ouest du bassin Athabasca, Saskatchewan, NTS 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.