

Introduction
A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Northwest Athabasca Basin, Saskatchewan, was completed by Geotek Airborne Surveys. The survey was flown from June 26 to September 21, 2011 using two Sikorski S-62 helicopters (C-GUBA, C-GUBB) and one Cessna Caravan (C-GCUB). The terrain was covered by a grid of flight lines with a nominal terrain clearance of 125 m at spaced between 200 and 270 m. Transverse lines were spaced 150 m with a grid spacing of 150 m. The flight path was recorded following a grid of flight lines with a grid spacing of 150 m.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with a Radiation Systems RS-500 gamma-ray spectrometer using Kurier 152x102x406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 54 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 consisted of a radon monitor for each crystal, and using a Gaussian level-by-level algorithm, summed the gain for each crystal.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (Bi²¹⁴ for uranium and Pb²¹⁴ for thorium). Although these daughter are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. The measured concentrations of potassium, uranium and thorium are reported as equivalent thorium, i.e. U and Th. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370-1570 keV, 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 the energies described above. Counts from the radon detectors were recorded in 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 in the aircraft atmosphere, and other sources. The window counts were then corrected for the geometry of the aircraft, wind speed, corrections for deviations from the planned terrain clearance and for variations 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 area.

	C-GUBA	C-GUBB	C-GCUB
Potassium (ppm)	10.28	10.28	10.28
Uranium (ppm)	10.28	10.28	10.28
Thorium (ppm)	5.14	5.14	5.14

Table 1: Gamma Ray Spectrometer Sensitivities for each aircraft

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 of absorbed dose rate in microgray per hour was produced from measured counts between 400 and 2510 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 field at the positions of control and traverse locations were recorded at 2 Hz. The data were sampled at 10 Hz and the data were filtered and interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 510 m for the year 2010.01 was then removed. Removal of the IGRF, representing the Earth's main field, produces a residual component related essentially to magnetic anomalies 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 suspended anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the contour-line with vertical contacts of magnetic units at high magnetic latitudes (Heck, 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 magnétique a été réalisé dans la partie nord-ouest du bassin de l'athabasca en Saskatchewan par la société Geotek Airborne Surveys. Le levé a été effectué par deux hélicoptères Sikorski S-62 et un avion Cessna Caravan (C-GUBA, C-GUBB) et un Cessna Caravan (C-GCUB). L'échantillonnage normal des lignes de vol était de 200 m et les lignes de contrôle de 125 m. L'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et les lignes de contrôle étaient espacées de 150 m. Les lignes de vol étaient espacées de 150 m et les lignes de contrôle étaient espacées de 150 m.

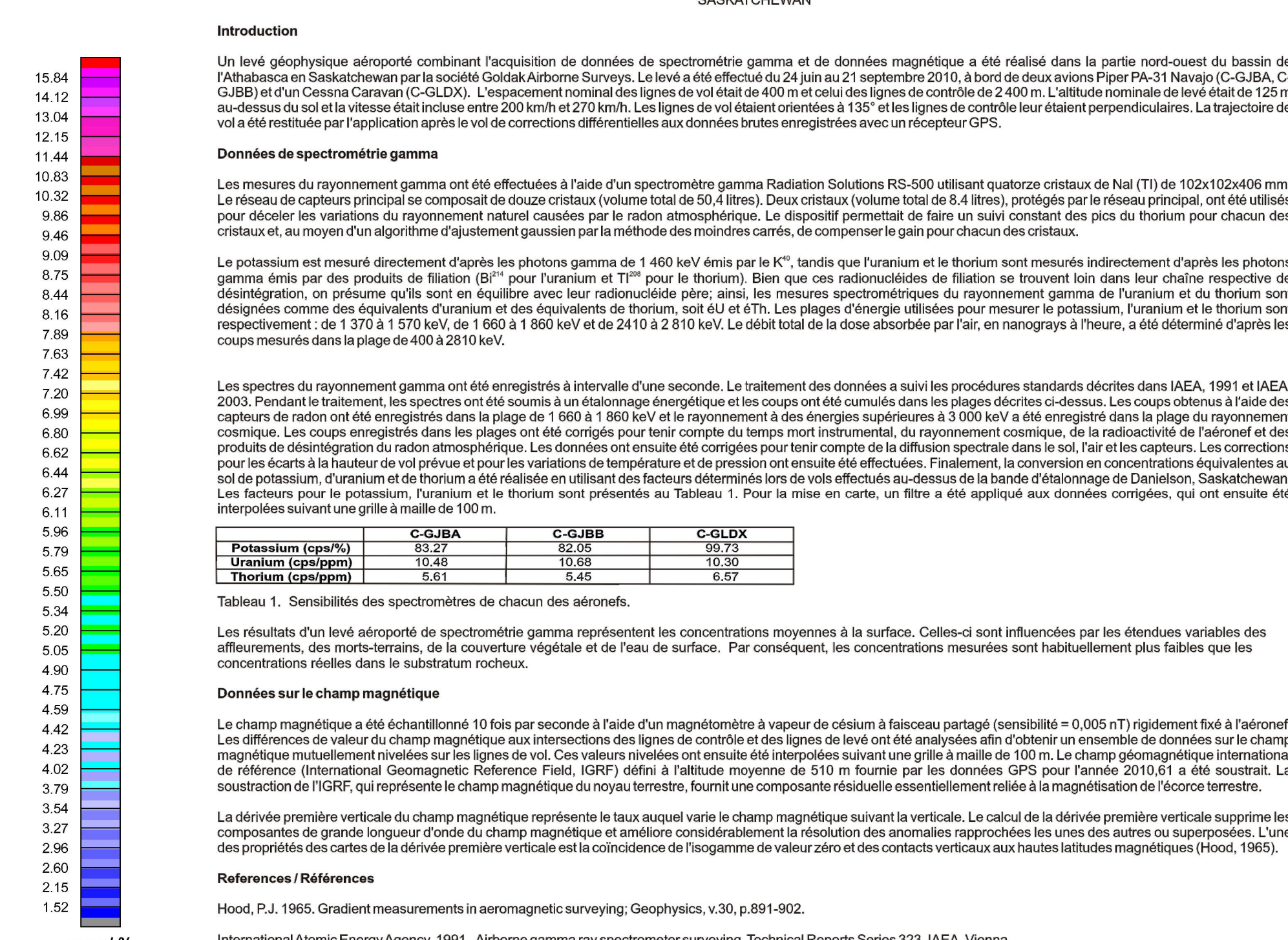
Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Radiation Systems RS-500 utilisant quatre cristaux de NaI (Tl) de 152x102x406 mm. Le réseau de capteurs principal se composait de douze cristaux (volume total de 54 litres). Deux cristaux (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 d'un moniteur de radon pour chaque cristal, et en utilisant un algorithme niveau par niveau, les gains pour chaque cristal ont été corrigés.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de filiation (Bi²¹⁴ pour l'uranium et Pb²¹⁴ pour le thorium). Bien que ces radionucléides de filiation se trouvent dans les chaînes respectives de désintégration, on présume 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 de thorium, c'est-à-dire U et Th. Les plages d'énergie utilisées 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 microgray à l'heure, a été déterminé à partir des lectures mesurées dans la plage de 400 à 2510 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'avant. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de vol ont été analysées afin d'établir un ensemble de données sur le champ magnétique multibande mesurées sur les lignes de vol. Ces valeurs mesurées 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 510 m fournie par les données GPS pour l'année 2010.01 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui modélise le champ magnétique de la Terre, produit un résidu essentiellement relié 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 faible longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution de caractéristiques spatialement proches et suspendues. 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 (Heck, 1965).

References / Références
Hood, P.A., 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v.30, p.891-902.
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma ray spectrometer surveying. Technical Reports Series 323, IAEA, Vienna.
International Atomic Energy Agency, 2003. Guide lines for radionuclide mapping using gamma ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.



PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Drainage	Drainage
Highway	Autoboute
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 du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

CSC OPEN FILE 6814 / DOSSIER PUBLIC 6814 DE LA CGC / SMER OPEN FILE 2011-49

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/11 and 74 P/10 Chamboull Lake and Young Lake / SNRC 74 P/11 et 74 P/10 Chamboull Lake et Young Lake

THORIUM / 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.

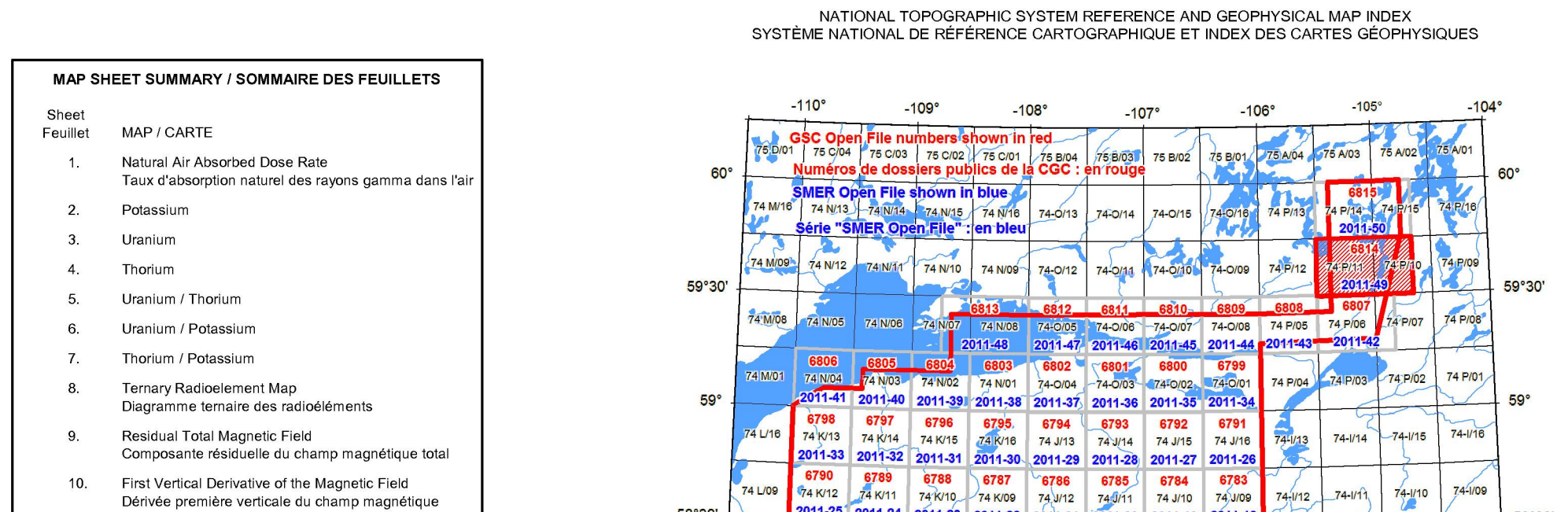
Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Digital versions of this map, corresponding digital point 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.nrc.ca>. The same products are available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0G8, telephone: (613) 995-5200, email: info@gdr.nrc.ca.

On peut télécharger gratuitement, depuis l'Entrepôt de données géoscientifiques des Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://gdr.nrc.ca>, des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format point et en format grille, ainsi que des données similaires issues des levés aéromagnétiques et de spectrométrie gamma adjacents. On peut se procurer ces mêmes produits, moyennant une taxe, au Service des données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0G8. Téléphone: (613) 995-5200, courriel: info@gdr.nrc.ca.

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLES

Sheet / Feuille	MAP / CARTE
1.	Niveau de l'altitude des lignes de vol
2.	Potassium
3.	Uranium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Thorium / Potassium
9.	Thorium / Potassium
10.	First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Dérivée première verticale du champ magnétique



OPEN FILE 2011-49

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6814

ARRBORNE 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/11 and 74 P/10, Chamboull Lake and Young Lake. Geological Survey of Canada, Open File 6814. Saskatchewan Ministry of Energy and Resources (SMER), Open File 2011-49. Scale 1:50 000.

Recommandation de citation: Fortin, R., Coyle, M., Buckle, J., Hefford, S. et Delaney, G., 2011. Levé géophysique aéroporté de la partie nord-ouest du bassin Athabasca, Saskatchewan, SNRC 74 P/11 et 74 P/10, Chamboull Lake et Young Lake. Commission géologique du Canada, Dossier public 6814. Ministère de l'Énergie et des Ressources de la Saskatchewan (SMER), Open File 2011-49. Échelle 1:50 000.