

**Gamma-ray Spectrometric Data**

The airborne gamma-ray measurements were made with an Explanium GR820 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 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 natural thorium peak for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusted the gain for each crystal.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by  $K^{40}$ , whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products ( $Bi^{214}$  for uranium and  $Pb^{214}$  for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. Gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to as equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. eU and eTh. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370–1570 keV, 1660–1860 keV and 2410–2610 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. During processing, the spectra were energy-calibrated, and the counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1660–1860 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 atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral loading in the ground, air and detectors. 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 Breckenridge, Quebec calibration range. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 95.7 cps%, 12.1 cpsppm, and 5.7 cpsppm.

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 consistent set of flight-line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 513 m for the year 2008 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, 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 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 at high magnetic latitudes (Hood, 1965).

**LEVÉ GÉOPHYSIQUE DE LA PARTIE NORD DE LA ZONE MAGMATIQUE DU GRAND LAC DE LOURS, TERRITOIRES DU NORD-OUEST**

Un levé géophysique aérien combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans la partie nord de la zone magmatique du Grand lac de Lours, dans le Territoire du Nord-Ouest par la société Fugro Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 29 juillet 2009 à bord d'un avion Cessna 208B Caravan immatriculé C-NDCA. L'écartement normal des lignes de vol était de 400 m et celui des lignes de contrôle de 2 400 m, alors que l'altitude nominale de levé était de 125 m au-dessus du sol et que la vitesse était de 200 à 270 km/h. Les lignes de vol étaient orientées à 90° et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de corrections différentielles aux 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 Explanium GR820 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs 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 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 d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le  $K^{40}$ , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission ( $Bi^{214}$  pour l'uranium et  $Pb^{214}$  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 eU et eTh. 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 2 610 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés pendant des intervalles d'une seconde. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été cumulés dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1 660 à 1 860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3 000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique. De la radioactivité de l'air et de produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, fait de les capteurs. Les corrections pour les pics à la hauteur de vol préviennent et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés par une comparaison avec des résultats obtenus lors de vols effectués au-dessus d'une bande d'étalonnage à Breckenridge, Québec. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 95,7 cps%, 12,1 cpsppm, et 5,7 cpsppm.

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 épaisseurs variables des affleurements, des moutonnements, 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.

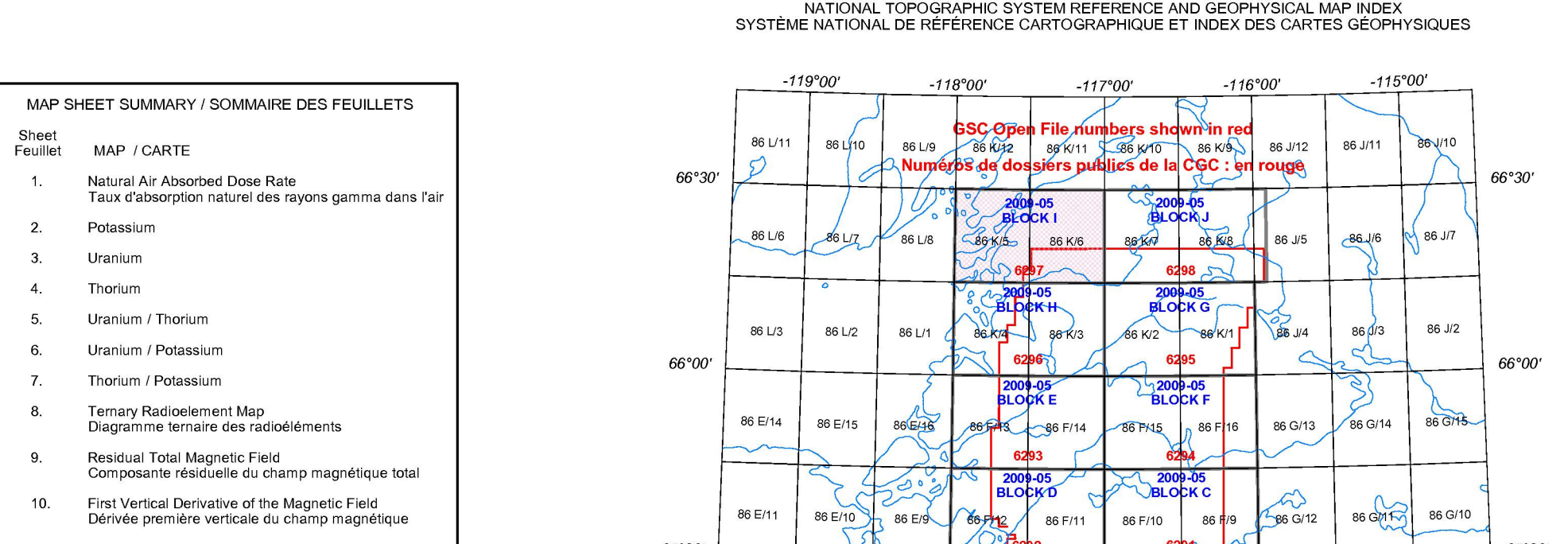
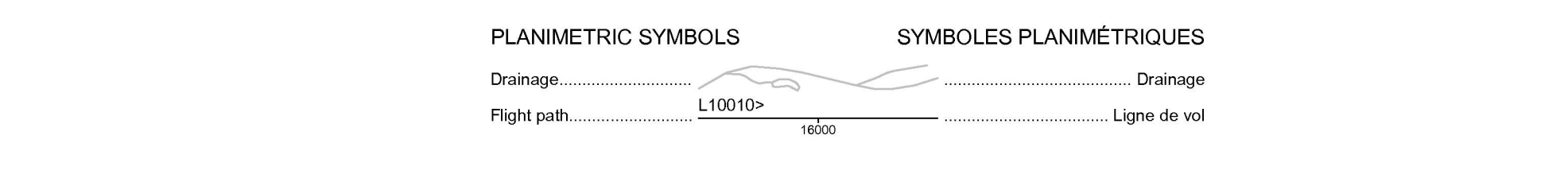
**Données sur le champ magnétique**

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'avion. 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 cohérentes 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 513 m haute par le terrain 2008 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit un composant résiduel essentiellement lié 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 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'isogramme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

**References / Références**

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



**OPEN FILE 2009-05 / DOSSIER PUBLIC 6297**

2009  
 NORTHWEST TERRITORIES  
 GEOSCIENCE OFFICE  
 SHEET 10 OF 10  
 FEUILLET 10 DE 10

**OPEN FILE 6297 / DOSSIER PUBLIC 6297**

2009  
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
 COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA  
 SHEET 10 OF 10  
 FEUILLET 10 DE 10

**RECOMMENDED CITATION / CITATION RECOMMANDÉE**

Harvey, B.J.A., Kiss, F. et Carson, J.M., 2009. Geophysical Series, NTS 86 K/5 et 86 K/6. Airborne Geophysical Survey of the Northern Great Bear Magmatic Zone, Northwest Territories. Geological Survey of Canada, Open File 6297. Northwest Territories Geoscience Office, NWT Open File 2009-05, Block 1, scale 1:50 000.

**NOTATION BIBLIOGRAPHIQUE SUGGÉRÉE :**

Harvey, B.J.A., Kiss, F. et Carson, J.M., 2009. Série des cartes géophysiques, SNRC 86 K/5 et 86 K/6. Levé géophysique aérien combiné de la partie nord de la zone magmatique du Grand lac de Lours, Territoires du Nord-Ouest. Commission géologique du Canada, Dossier public 6297. Northwest Territories Geoscience Office, NWT Open File 2009-05, Block 1, échelle 1:50 000.

This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.  
 Ce levé aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme de Géomappage de l'énergie et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

GSC OPEN FILE 6297 / DOSSIER PUBLIC 6297 DE LA CGC  
 NWT OPEN FILE 2009-05, BLOCK 1

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES  
 NTS 86 K/5 and 86 K/6 / SNRC 86 K/5 et 86 K/6

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE NORTHERN GREAT BEAR MAGMATIC ZONE, NORTHWEST TERRITORIES  
 LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA PARTIE NORD DE LA ZONE MAGMATIQUE DU GRAND LAC DE LOURS, TERRITOIRES DU NORD-OUEST

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

**Authors: B.J.A. Harvey, F. Kiss and J.M. Carson**

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

**Auteurs: B.J.A. Harvey, F. Kiss et J.M. Carson**

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

