

Gamma-ray Spectrometric Data

The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon-300 gamma-ray spectrometer with crystal detector packs (GPX-1024/255). This system used nine NaI (TI) crystals with a total detector volume of 37.8 litres (4.2 litres each). The main detector array consisted of eight downward-looking parallel-packed crystals. A ninth crystal (2.2 litres) placed by the main array was used to detect scattered background radiation caused by atmospheric radon. The system assembled 256 channels of data from the individual NaI (TI) detectors with no loss of Position statistics. Spectrum stabilization was accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

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 Th²³² for thorium). Although these daughters are far from their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents. True gamma-ray spectrometric measurements of uranium and thorium are referred to equivalent uranium and equivalent thorium, i.e. U_{eq} and Th_{eq}. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium were respectively 1370-1570 keV, 1602-1860 keV, and 1610-2010 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Data processing followed standard procedures as described in IAEA, 1991 and IAEA, 2003. Noise Attenuated Singular Value Decomposition (NANSVD) analysis was applied to the full spectrum data to reduce statistical noise in the windowed data. During processing, the spectra were energy corrected, and counts were accumulated into the windows described above. Counts from the region between 1600 and 1860 keV were windowed and radiation level energy greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background processing from cosmic radiation, radiocesium from the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detector. 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 Brocktonridge, Québec test site. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 64.39 cps/k, 4.69 cps/gpm, and 3.93 cps/gpm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 m grid interval. A ternary colour-composite image was created in which the relative concentrations of potassium, equivalent uranium and equivalent thorium determined the colour hue and the total radioactivity determined the colour saturation (Broome et al., 1987). Data points that were acquired over water bodies or where the effective height above ground was higher than 300 m were masked out in the map due to their poor acquisition statistics and possible terrain effects. 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 2010 keV.

Magnetic Data

Extensive processing of the magnetic data was required to account for the combined effects of rugged terrain and a goal of minimal terrain clearance on survey lines. The magnetic field was sampled 30 times per second using a built-in beam search (sensitivity = 0.001 nT) rigidly mounted to the aircraft. All reference magnetometer data were filtered to remove high-frequency signal while retaining the low-frequency diurnal variations. The residual component of the diurnal variations, obtained by correcting for the International Geomagnetic Reference Field (IGRF, 2010 revision), were subtracted from the airborne magnetometer data.

A reference surface was calculated from the highest of the originally planned drapes, the flown traverse line, and the flown control line at each station. This data were corrected for the difference in IGRF (2010) between the reference surface and the height of observation, followed by an iterative process of upward continuation of the data to the reference surface and the wind leveling, and the wind leveling was done. A final step of processing was required to remove residual terrain effects. The leveled data were interpolated to a 100 m grid. The IGRF defined at an altitude of 8621 m for the state August 22, 2011 was then removed (The IGRF represents the magnetic field of the Earth's core, and its removal from the data produces a residual component related essentially to magnetizations within the Earth's crust).

The first vertical derivative of the leveled magnetic field was calculated. The first vertical derivative is the rate of change of the magnetic field in the vertical direction. Continuity of the derivative across the long-wavelength features of the magnetic field and significant improvements in the detection of closely spaced and steeply sloped 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).

Un levé géophysique aéroporté (spectrométrie gamma et magnétique) a été réalisé dans la région des pics Source, dans les Territoires du Nord-Ouest, par la société Sander Geophysics Limited. Le levé a été effectué du 3 août 2011 au 16 septembre 2011, à bord d'un hélicoptère Eurocopter AS330-B3 immatriculé C-GSDH. L'équipement normal utilisé comprend un détecteur gamma de 37,8 litres (4,2 litres par cristal) et les lignes de vol étaient orientées à 120° et à un intervalle de 100 m. Les données ont été traitées par l'Agence canadienne de développement économique du Nord (ISED) et les lignes de vol ont été corrigées pour tenir compte de la topographie, de la température et de la pression. Les données ont été converties en concentrations équivalentes au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les facteurs de conversion utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 64,39 cps/k, 4,69 cps/gpm et 3,93 cps/gpm.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à des intervalles d'une seconde. Le traitement des données a suivi les procédures normalisées décrites dans IAEA, 1991 et IAEA, 2003. Les données ont été corrigées pour tenir compte de la topographie, de la température et de la pression. Les données ont été converties en concentrations équivalentes au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les facteurs de conversion utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 64,39 cps/k, 4,69 cps/gpm et 3,93 cps/gpm.

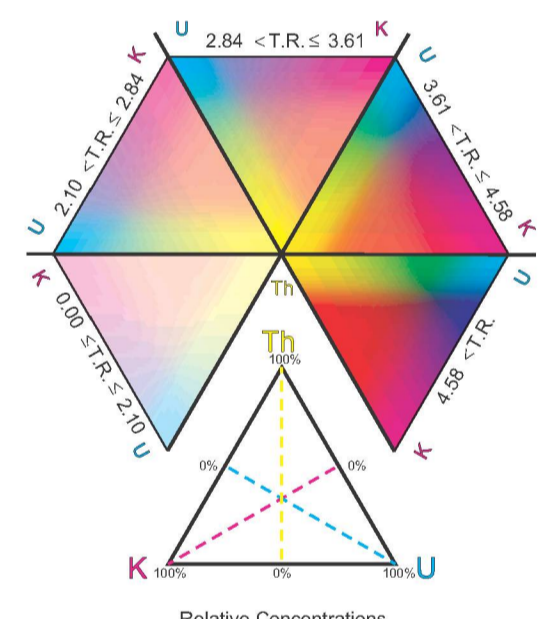
Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Un diagramme ternaire en couleur a été produit où les concentrations relatives de potassium, d'équivalent d'uranium et d'équivalent de thorium déterminent la teinte de la couleur, et la radioactivité totale détermine la saturation de la couleur (Broome et al., 1987). Les mesures obtenues au-dessus d'endroits où la hauteur effective au-dessus du sol était supérieure à 300 m ont été masquées dans les cartes, étant donné les faibles statistiques de comptage et l'influence possible du terrain. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les divers facteurs tels que les affleurements, les surcharges, la végétation et l'eau de surface, ainsi que par le niveau d'humidité dans le sol. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le taux d'absorption total dans l'air, en nanograys par heure, a été déterminé à partir des mesures prises dans la plage de 400 à 2010 keV.

Données sur le champ magnétique

Un traitement des données approfondi a été nécessaire pour réduire l'effet combiné du relief important et de la hauteur au-dessus du sol des lignes de vol. Le champ magnétique a été échantillonné 30 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,001 nT) rigidement fixé à l'aéronef. Les données magnétiques des stations de référence ont été corrigées pour tenir compte de la topographie, de la température et de la pression. Les données ont été converties en concentrations équivalentes au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les facteurs de conversion utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 64,39 cps/k, 4,69 cps/gpm et 3,93 cps/gpm.

Une surface de référence a été calculée à partir de la plus haute des données de terrain, de la ligne de vol et de la ligne de contrôle. Ces données ont été corrigées pour tenir compte de la topographie, de la température et de la pression. Les données ont été converties en concentrations équivalentes au sol de potassium, d'uranium et de thorium. Les facteurs de conversion utilisés pour le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 64,39 cps/k, 4,69 cps/gpm et 3,93 cps/gpm.

Le calcul de la dérivée première verticale supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique. La dérivée première verticale est la dérivée première verticale du champ magnétique nivelé. La dérivée première verticale 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. La dérivée première verticale est la dérivée première verticale du champ magnétique nivelé. La dérivée première verticale 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. La dérivée première verticale est la dérivée première verticale du champ magnétique nivelé. La dérivée première verticale 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.



PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Topographic contours / Courbes de niveau
 Drainage / Drainage

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS

| Sheet / Feuille | MAP / CARTE |
|-----------------|--|
| 1 | Natural Air Absorbed Dose Rate / Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air |
| 2 | Potassium |
| 3 | Uranium |
| 4 | Thorium |
| 5 | Uranium / Thorium |
| 6 | Uranium / Potassium |
| 7 | Thorium / Potassium |
| 8 | Ternary Radioelement Map / Diagramme ternaire des radioéléments |
| 9 | Residual Total Magnetic Field / Composante résiduelle du champ magnétique total |
| 10 | First Vertical Derivative of the Magnetic Field / Dérivée première verticale du champ magnétique |

This radiometric and aeromagnetic survey and the production of this map were funded by the Northwest Territories Geoscience Office (NTGO) through the Strategic Investments in Northern Economic Development (SINED) program of the Canadian Northern Economic Development Agency (CanNor). Quality assurance and quality control were performed by the Geological Survey of Canada under the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

GSC OPEN FILE 7102 / DOSSIER PUBLIC 7102 DE LA CGC
 NWT OPEN FILE 2012-15

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY OF THE SOURCE PEAKS AREA, NORTHWEST TERRITORIES / LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA RÉGION DES PICS SOURCE, TERRITOIRES DU NORD-OUEST

NTS 106-B BONNET PLUME LAKE, AND PARTS OF NTS 105-O, 105-P, AND 106-A / SNRC 106-B BONNET PLUME LAKE, ET SNRC PARTIES DE 105-O, 105-P ET 106-A

TERNARY RADIOELEMENT MAP / DIAGRAMME TERNAIRE DES RADIOÉLÉMENTS



Authors: R. Fortin, M. Coyle, B. Fischer, J. Carson and R. Dumont
 Data acquisition, compilation and map production by Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario
 Contract and project management by the Northwest Territories Geoscience Office, Yellowknife, Northwest Territories. Technical expertise by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Auteurs: R. Fortin, M. Coyle, B. Fischer, J. Carson et R. Dumont
 L'acquisition et la compilation des données, ainsi que la production des cartes, ont été effectuées par Sander Geophysics Limited, Ottawa (Ontario). La gestion et la supervision du projet ont été effectuées par le Bureau géoscientifique des Territoires du Nord-Ouest, Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). Expertise technique fournie par la Commission géologique du Canada, Ottawa (Ontario).

NWT OPEN FILE 2012-15
 NORTHWEST TERRITORIES / TERRITOIRES DU NORD-OUEST
 GEOSCIENCE OFFICE / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
 SHEET OF 10 / FEUILLE 8 DE 10

OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 7102
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
 SHEET OF 10 / FEUILLE 8 DE 10

Recommended citation for GSC publication:
 Fortin, R., Coyle, M., Fischer, B., Carson, J., and Dumont, R., 2012. Airborne Geophysical Survey of the Source Peaks area, Northwest Territories, NTS 106-B Bonnet Plume Lake and parts of NTS 105-O, 105-P, and 106-A. Geological Survey of Canada, Open File 7102, scale 1:250 000, and digital data.

Recommended citation for NTGO publication:
 Fortin, R., Coyle, M., Fischer, B., Carson, J., and Dumont, R., 2012. Airborne Geophysical Survey of the Source Peaks area, Northwest Territories, NTS 106-B Bonnet Plume Lake and parts of NTS 105-O, 105-P, and 106-A. Northwest Territories Geoscience Office, NWT Open File 2012-15, 10 maps, scale 1:250 000, and digital data.