

Gamma-ray Spectrometry Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon Gamma-ray spectrometer with crystal detector packs (GPX-1024/255). This system used nine NaI (Tl) 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) situated by the main array, was used to detect scattered background radiation caused by atmospheric radionuclides. The system acquires 256-channel spectra from the individual NaI (Tl) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization was accomplished by matching the recorded spectra with several natural gamma-ray peaks.

Potassium is measured indirectly 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 (B⁺ for uranium and Th⁺ 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. eU and eTh. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are respectively 1370 - 1570 keV, 1660 - 1890 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. 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 calibrated, and counts were accumulated into the windowed count above. Counts from the windowed data were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, radiocesium, 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 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 Brocktonridge, Québec test site. The factors for potassium, uranium and thorium were, respectively, 64.39 cps%, 4.69 cpsppm, and 3.93 cpsppm.

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 radiocesium determined the colour saturation (Boone 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 spectrometry 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 mannequins per four was produced from measured counts between 400 and 2810 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 real-time magnetometer (sensibility ± 0.001 nT) rigidly mounted to the aircraft. All raw magnetometer data were filtered to remove high-frequency signals while retaining the low-frequency diurnal variations. The residual component of the diurnal variations, obtained by subtracting the International Geomagnetic Reference Field (IGRF 2010) residual, were subtracted from the airborne magnetometer data. A reference surface was calculated from the signal of the original planned drone, the flown traverse line, and the ground control line at each station. This data was 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 leveling, and the final result was obtained. A final step of processing was required to remove magnetic anomalies. The leveled data were interpolated to a 100 m grid. The IGRF defined at an altitude of 8821 m for the date 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 parameter of the long-wavelength basalt of the magnetic field and significant anomalies were identified essentially by the zero-value contour of the first vertical derivative map. 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 AS350-B3 immatriculé C-GSQH. L'équipement normal des lignes vol était de 500 m et les coupes ont été effectuées à 300 m au-dessus du terrain. Les coupes ont été effectuées dans la plage de rayonnement cosmique. Les coupes enregistrées dans la plage de 400 m ont été corrigées pour le compte du temps mort, du rayonnement de fond dû au rayonnement cosmique, de la radiocésium et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plaques ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les effets de la hauteur de vol prévus et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au potassium, à l'uranium et au thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'altitudes de Brocktonridge (Québec). Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 64,39 cps%, 4,69 cpsppm et 3,93 cpsppm.

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 radiocésium totale détermine la saturation de la couleur (Boone et al., 1987). Les mesures obtenues au-dessus d'altitudes élevées (eau ou du toit d'altitude élevée au-dessus du sol) ont été masquées 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 altitudes variables des affleurements, la végétation, l'humidité et le sol, ainsi que par le niveau d'humidité dans le sol. Par conséquent, les concentrations mesurées sont généralement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le taux d'absorption total dans l'air, en mannequins par heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2810 keV.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma EpsilonGamma GPX-1024/255, comportant neuf cristaux de NaI (Tl), pour un volume total de 37,8 litres de détecteurs (4,2 litres chacun). Le principal réseau de capteurs se composait de huit cristaux en forme de parallépipèdes orientés vers le bas, et d'un onzième cristal (de 2,2 litres) placé par le réseau principal, utilisé pour détecter la radiation de fond causée par les radionucléides naturels émis par la radiation atmosphérique. Ce système compte à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (Tl) à un spectre de 256 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est établie en utilisant des spectres enregistrés selon plusieurs pics gamma naturels.

Le potassium est mesuré indirectement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (B⁺ pour l'uranium et Th⁺ pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent bien dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide père; ainsi, les mesures spectrométriques du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont données comme des équivalents de potassium, d'uranium et de thorium, i.e. eU et eTh. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1890 keV, et de 2410 à 2810 keV.

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. Le bruit de fond statistique a été réduit par une décomposition en valeurs singulières des spectres de 256 canaux (NANSVD). Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés d'un décalage énergétique et les coupes ont été corrigées des effets de la hauteur de vol. Les coupes enregistrées dans la plage de rayonnement cosmique, de la radiocésium et des produits de désintégration du radon atmosphérique, ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les effets de la hauteur de vol prévus et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au potassium, à l'uranium et au thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'altitudes de Brocktonridge (Québec). Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 64,39 cps%, 4,69 cpsppm et 3,93 cpsppm.

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 radiocésium totale détermine la saturation de la couleur (Boone et al., 1987). Les mesures obtenues au-dessus d'altitudes élevées (eau ou du toit d'altitude élevée au-dessus du sol) ont été masquées 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 altitudes variables des affleurements, la végétation, l'humidité et le sol, ainsi que par le niveau d'humidité dans le sol. Par conséquent, les concentrations mesurées sont généralement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le taux d'absorption total dans l'air, en mannequins par heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2810 keV.

Données sur le champ magnétique
Un traitement des données approfondi a été nécessaire pour éliminer l'effet du relief important et de leur rapport de la ligne de vol afin de minimiser les altitudes de vol des lignes de levé. 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 de la radiation de fond causée par les radionucléides naturels émis par la radiation atmosphérique. Le signal résiduel de variations diurnes obtenues en soustrayant une correction pour le champ géomagnétique international de référence (IGRF, révision de 2010) a été soustrait des données du magnétomètre aéroporté.

Une surface de référence a été calculée à partir d'un profil de vol planifié et de la hauteur de vol au-dessus du terrain. Ces données ont été corrigées de la différence de IGRF (2010) entre le profil de mesure et la surface de référence, puis on a effectué un processus itératif de continuation des données vers le haut jusqu'à la surface de référence et du nivellement des données. Les données ont été corrigées de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les effets de la hauteur de vol prévus et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au potassium, à l'uranium et au thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus de la bande d'altitudes de Brocktonridge (Québec). Les facteurs obtenus pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 64,39 cps%, 4,69 cpsppm et 3,93 cpsppm.

La dérivée première verticale du champ magnétique nivelé a été calculée. La dérivée première verticale représente le taux auquel varie le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale expose les caractéristiques de grande longueur d'onde du champ magnétique. La radiocésium totale détermine la saturation de la couleur (Boone et al., 1987). Les mesures obtenues au-dessus d'altitudes élevées (eau ou du toit d'altitude élevée au-dessus du sol) ont été masquées 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 altitudes variables des affleurements, la végétation, l'humidité et le sol, ainsi que par le niveau d'humidité dans le sol. Par conséquent, les concentrations mesurées sont généralement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le taux d'absorption total dans l'air, en mannequins par heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2810 keV.

References/Références
Hood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. Geophysics, 30, 891-902.
Boone, J., Carson, J.M., Grant, J.A., and Ford, K.L., 1987. A modified ternary radiometric mapping technique and its application to the south coast of Newfoundland. Paper 87-14, Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario, Canada.
International Atomic Energy Agency, 1991. Airborne gamma-ray spectrometry surveying. Technical Reports Series 223, IAEA, Vienna.
International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radiometric mapping using gamma-ray spectrometry data. Technical Reports Series 1363, IAEA, Vienna.

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 radionucléides
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

NATIONAL GEOSPHERICAL SYSTEM REFERENCE AND GEOSPHERICAL MAP INDEX / SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES

URANIUM / LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA RÉGION DES PICS SOURCE, TERRITOIRES DU NORD-OUEST

URANIUM / LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ DE LA RÉGION DES PICS SOURCE, TERRITOIRES DU NORD-OUEST

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.

Notation bibliographique conseillée pour la publication de la GSC:
Fortin, R., Coyle, M., Fischer, B., Carson, J., et Dumont, R., 2012. Levé géophysique aéroporté de la région des pics Source, Territoires du Nord-Ouest, SNRC 106-B Bonnet Plume Lake et SNRC parties de 105-O, 105-P et 106-A. Commission géologique du Canada, Dossier public 7102, échelle 1:250 000.

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.

Notation bibliographique conseillée pour la publication du BGTNO:
Fortin, R., Coyle, M., Fischer, B., Carson, J., et Dumont, R., 2012. Levé géophysique aéroporté de la région des pics Source, Territoires du Nord-Ouest, SNRC 106-B Bonnet Plume Lake et SNRC parties de 105-O, 105-P et 106-A. Bureau géoscientifique des Territoires du Nord-Ouest, NWT Open File 2012-15, 10 cartes, échelle 1:250 000, et données numériques.

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

URANIUM

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).

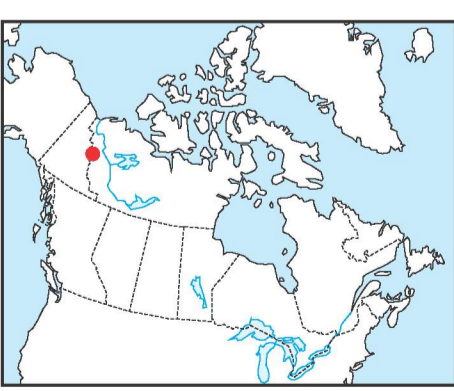
NWT OPEN FILE 2012-15

NORTHWEST TERRITORIES / TERRITOIRES DU NORD-OUEST
GEOSCIENCE OFFICE / BUREAU GÉOLOGIQUE DU NORD-OUEST
SHEET 3 OF 10 / FEUILLE 3 DE 10

OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 7102

Publications in this series have not been selected for release as submitted by the author.

2012
SHEET 3 OF 10 / FEUILLE 3 DE 10



Location Map - Carte de localisation