

A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Bonaparte Lake area, British Columbia, was completed by Fugro Airborne Surveys. The survey was flown from September 18 to October 23rd, 2006, using an AS-360B2 helicopter C-FDNE. The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 420 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 120 m at an air speed of 120 km/h. Over the two areas held by industry partners the traverse line spacing was reduced to 210 m and 250 m. Traverse lines were oriented N70E with orthogonal control lines. The flight path was corrected following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data
 The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorerium GR620 gamma-ray spectrometer using nine 102 x 102 x 406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consisted of eight crystals (total volume 33.6 litres). One crystal (total volume 4.2 litres) housed by the main array, was 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 ⁴⁰K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb for uranium and ²¹⁴Pb for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents; thus 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, 1373 - 1570 keV, 1660 - 1860 keV, and 2410 - 2610 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. During processing, the counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detector were recorded in a 1600 - 1800 keV window and radon at energies greater than 2000 keV were recorded in the radon window. The window counts were corrected for dead time, background radiation, cosmic radiation, radioactivity of 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 a calibration range at Lac la Hache. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 56.66 cps/%, 61.4 cps/ppm, and 3.32 cps/ppm.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100m 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 considered and analyzed to obtain a mutually leveled set of flight-line magnetic data. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude for the year 2006.6 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).

Data Availability
 Digital versions of the map, corresponding digital profile 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.nrcan.gc.ca>. The same products are also available as a fee from the Geoscience Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8. Telephone: (613) 995-5236, email: info@aggr.nrcan.gc.ca.

References/Références
 Hood, P.J. 1965. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, 30, 891-902.

Un levé géophysique aérien combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans la région du lac Bonaparte, en Colombie-Britannique par la société Fugro Airborne Surveys. Le levé a été effectué, du 18 septembre au 23 octobre 2006, à bord d'un hélicoptère AS-360B2, immatriculé C-FDNE. L'épaveur nominal des lignes de vol était de 420 m et celui des lignes de contrôle de 2400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du terrain. Au-dessus des deux zones appartenant à des partenaires de l'industrie, l'épaveur des lignes de vol a été réduit à 210 m et 250 m. Les lignes de vol étaient orientées N70-E et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été corrigée 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 Explorerium GR620 utilisant neuf cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs est composé de huit cristaux (volume total de 33,6 litres). Un cristal (volume total de 4,2 litres), protégé par le réseau principal, a été utilisé 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 ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides père, ainsi que 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 1370 à 1570 keV, de 1660 à 1860 keV et de 2410 à 2610 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés pendant des intervalles d'une seconde. Pendant le traitement, les coups ont été cumules dans les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1600 à 1800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 2000 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 dû au rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'aéronef et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la dérive spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prévue 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 d'une bande d'étalonnage à Lac la Hache. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 56,66 cps/%, 61,4 cps/ppm, et 3,32 cps/ppm.

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 affleurements variables des affleurements, des reliefs, 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 enregistrés dans la plage de 400 à 2810 keV.

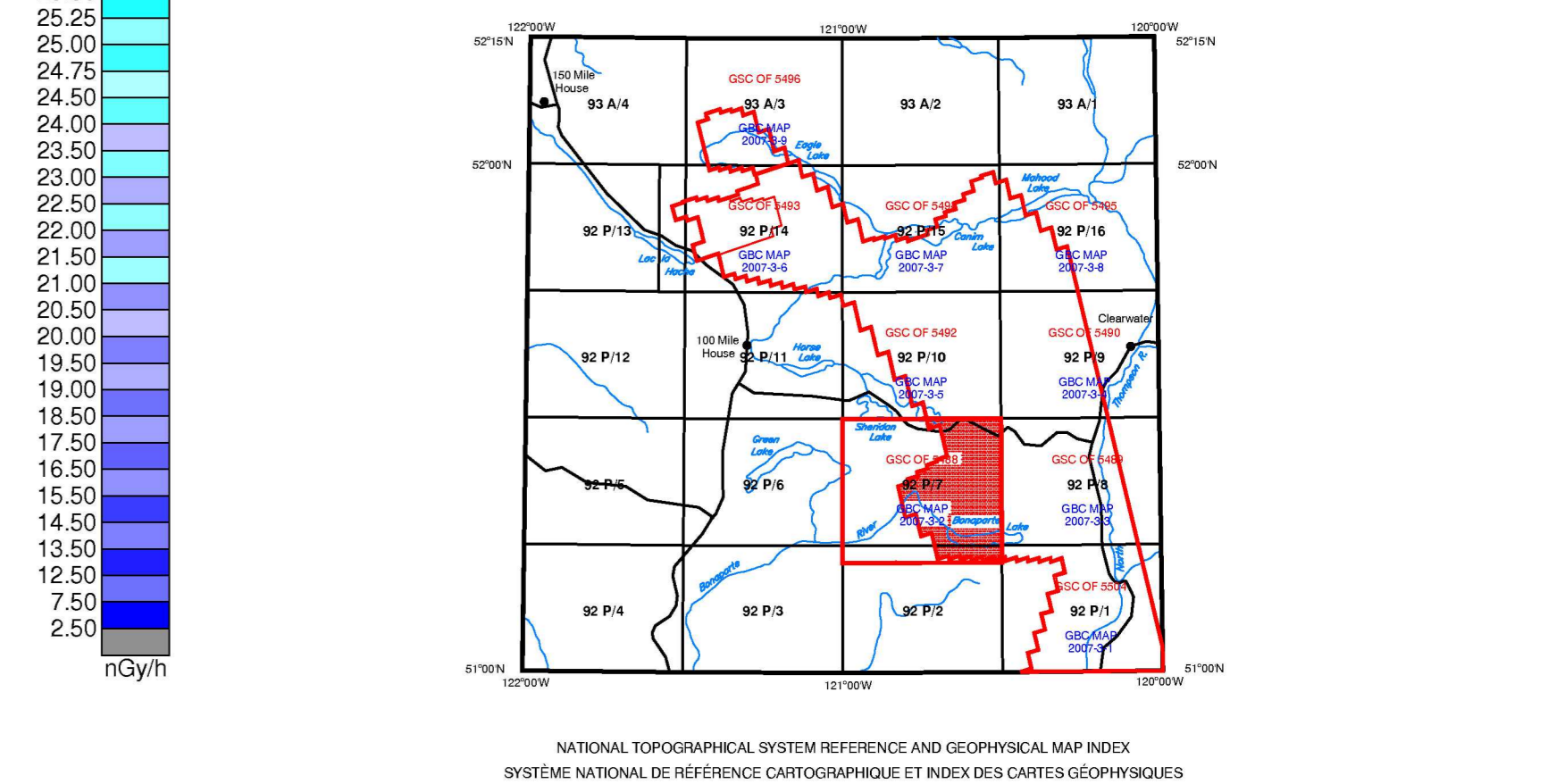
Données sur le champ magnétique
 Le champ magnétique a été échantillonné 10 fois par seconde à l'aide d'un magnétomètre à vapeur de césium à faisceau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigide monté à l'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé ont été analysées par ordinateur afin d'obtenir un jeu de données sur le champ magnétique mutuellement nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Le champ magnétique international de référence (International Geomagnetic Reference Field IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS pour l'année 2006,6 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, donne une composante résiduelle essentiellement à la magnétisation de la croûte 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 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).

Disponibilité des données
 Des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en format « profil » ou « maille », ainsi que des données similaires issues de levés de spectrométrie gamma et de données magnétiques aériennes adjointes peuvent être téléchargées, sans frais, depuis le site de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse <http://gdr.nrcan.gc.ca>. Les mêmes produits sont également disponibles moyennant des frais auprès du Centre de données géophysiques, Commission géologique du Canada, 615 rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8. Téléphone : (613) 995-5236, courriel : info@aggr.nrcan.gc.ca.

Références/References
 Hood, P.J. (1965) Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.

Planimetric Symbols	Symboles Planimétriques
Topographic Contours	Contour de Niveau
Drainage	Drainage
Roads	Chemin
Culture	Culture
Fillings	Chemin de fer
Flight Lines, Grids	Chemin de fer, Lignes de vol, Grilles



This airborne geophysical survey and the production of the map were funded by Geoscience BC, Contributor #592346, NRC's Targeted Initiative - Initiative 3 (T3), Geoscience Operating Company Ltd., Geoscience BC, and Amec Resources Ltd. This map was produced as part of the T3G Canadian Project (Project 150600) and is a contribution to the T3G Program of the Geoscience BC.

Ce levé géophysique aérien et la production de cette carte ont été financés par Geoscience BC (contributeur #592346), la phase 3 de l'Initiative géoscientifique ciblée (IGC-3) de RNC, Canadian Operating Company Ltd., Geoscience BC et Amec Resources Ltd. La carte a été produite dans le cadre du projet de la Cartographie géophysique (projet 150600) et représente une contribution au programme T3G du Secteur des Sciences de la Terre.

Geoscience BC
 Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
 BRIDGE LAKE (EAST) 92 P/7
 BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE

Authors: Dumont, R., Potvin, J., Carson, J.M., Harvey, B.J.A., Coyle, M., Shives, R.B.K., and Ford, K.L.
 Auteurs: Dumont, R., Potvin, J., Carson, J.M., Harvey, B.J.A., Coyle, M., Shives, R.B.K., et Ford, K.L.

Map production and cartographic editing by Fugro Airborne Surveys, Toronto, Ontario.
 La cartographie et l'édition cartographique ont été effectuées par Fugro Airborne Surveys, Toronto, Ontario.

Map production and cartographic editing by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.
 La cartographie et l'édition cartographique ont été effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.

NATURAL AIR ABSORBED DOSE RATE / TAUX D'ABSORPTION NATUREL DES RAYONS GAMMA DANS L'AIR
 Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC
 5488
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
 2007
 SHEET 1 OF 10 / FEUILLE 1 DE 10

MAP 2007-3-2
 GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
 2007

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

NAD 83 / UTM Zone 10N
 Projection: Universal Transverse Mercator
 North American Datum 1983
 © 2007 Her Majesty the Queen in Right of Canada 2007
 Projection: coordonnées universelles de Mercator
 Système de référence géodésique nord-américain 1983
 © 2007 Sa Majesté la Reine du Canada 2007
 Digital Topographic Data provided by Geomatics Canada, Natural Resources Canada.
 Données topographiques numériques de Géomatics Canada, Ressources naturelles Canada.

NATURAL AIR ABSORBED DOSE RATE / TAUX D'ABSORPTION NATUREL DES RAYONS GAMMA DANS L'AIR
 BRIDGE LAKE (EAST) 92 P/7
 BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE

Revised/Revisé: 2007
 Dated/Date: 2007
 Author/Auteur: Dumont, R., Potvin, J., Carson, J.M., Harvey, B.J.A., Coyle, M., Shives, R.B.K., and Ford, K.L.
 Cartographer/Cartographe: Geoscience BC Map 2007-3-2
 Scale/Échelle: 1:50 000

Natural Resources Canada / Ressources naturelles Canada
 Geoscience BC Map 2007-3-2
 2007