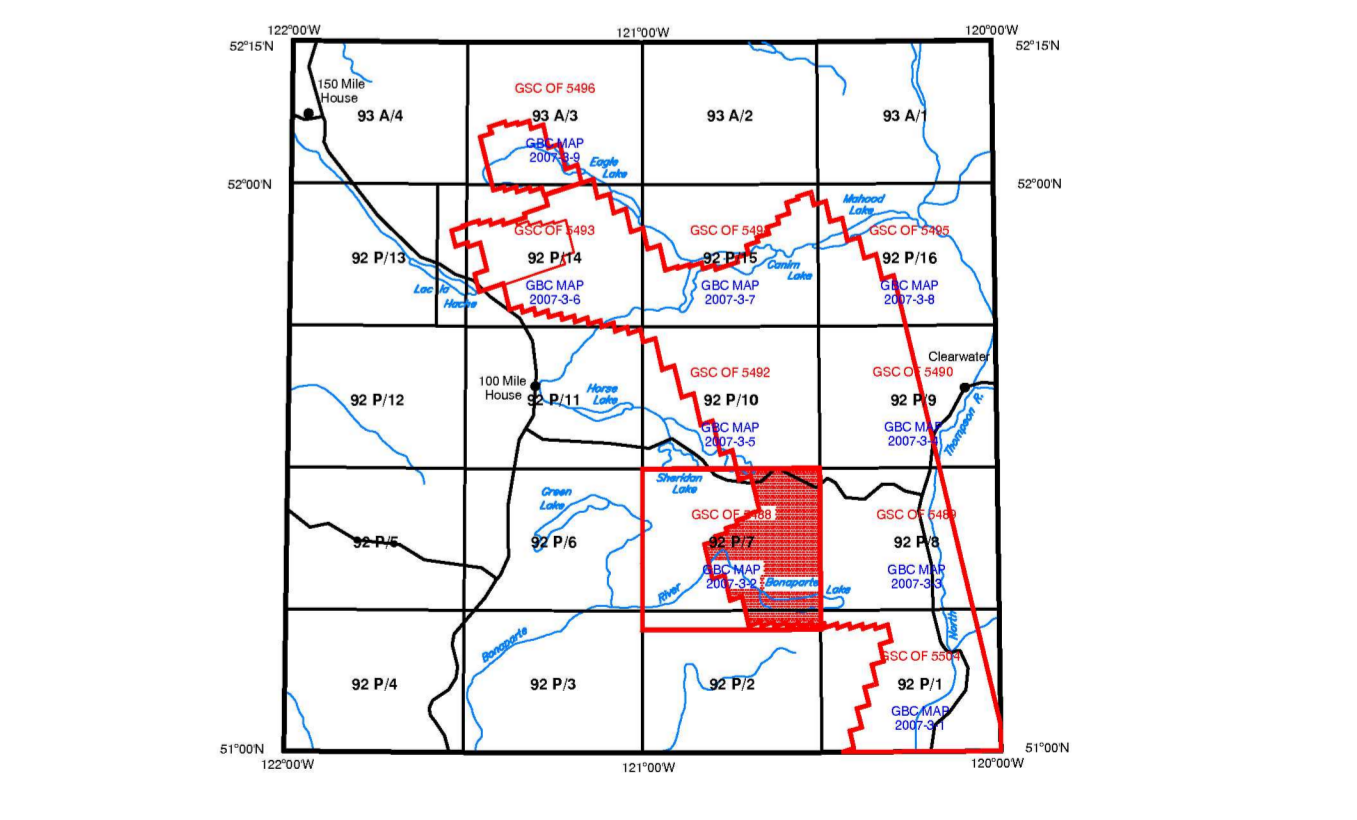


Planimetric Symbols / Symboles Planimétriques

Drainage	.....	.....	.....
Roads	.....	.....	.....
Cultural	.....	.....	.....
Flight lines, radial	.....	.....	.....



This airborne geophysical survey and the production of the map were funded by Geoscience BC (Contributor #592342), NRC's Strategic Geoscience Initiative 3 (750), Canadian Operating Company Ltd., GMR Resources Ltd., and Amec Resources Ltd. The map was produced as part of the TGS Canadian Project (Project 15000) and is a contribution to the TGS Program of the Earth Sciences Division.
Ce levé géophysique aérien et la production de cette carte ont été financés par Geoscience BC (contribution GRC043), la phase 3 de l'Initiative géoscientifique stratégique (IG3) de NRC, Canadian Operating Company Ltd., GMR Resources Ltd. et Amec Resources Ltd. La carte a été produite dans le cadre du projet de la Commission géologique du Canada (projet 15000) et représente une contribution au programme KGC-3 du Secteur des sciences de la Terre.

GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE GÉOPHYSIQUE
BRIDGE LAKE (EAST) 92 P/7
BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE

BONAPARTE LAKE EAST GEOPHYSICAL SURVEY
LEVÉ GÉOPHYSIQUE BONAPARTE LAKE EAST

THORIUM / POTASSIUM

Scale 1:50 000 - Échelle 1/50 000

Universal Transverse Mercator Projection
North American Datum 1983
© Her Majesty the Queen in Right of Canada 2007

Digital Topographic Data provided by Geoscience Canada, Natural Resources Canada
Données topographiques numériques de Géoscience Canada, Ressources naturelles Canada

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

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

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

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

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 5488

Les données publiées ont été soumises au processus officiel de publication de la GSC.

MAP 2007-3-2

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA 2007

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA 2007

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 15 to October 23rd, 2006, using an AS-365B2 helicopter C-DFNF. The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 420 m and 2400 m, and the aircraft flew at a nominal flight clearance of 120 m. Over the test areas of 120 m, the flight clearance was reduced to 210 m and 250 m. Traverse lines were oriented N70°E with orthogonal control lines. The flight path was recovered 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 Exploration GR930 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) ahead of 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 (Bi214 for uranium and Th232 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 were, respectively, 170 - 177 keV, 1600 - 1860 keV, and 2410 - 2810 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 - 1860 keV window and radiation at energies greater than 2000 keV was recorded in the radon window. The window counts were corrected for dead time, background, cosmic-ray induced counts, radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The window data were then corrected for spectral scattering 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 a calibration range at Lac la Hache. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 56.88 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 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 nanograms 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 to obtain a mutually levelled 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 for the year 2006.8 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 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, 1968).

Data Availability

Digital versions of the map, corresponding digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometry 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 file from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E9. Telephone: (613) 995-5326, email: info@gdr.nrcan.gc.ca.

References/Références

Hood, P.J. 1968. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, pp. 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 15 septembre au 23 octobre 2006, à bord d'un hélicoptère AS-365B2, immatriculé C-DFNF. L'épandage nominal des lignes de vol était de 420 m et celui des lignes de contrôle de 2400 m, et l'altitude nominale de vol était de 120 m au-dessus du terrain. Au-dessus des zones appartenant à des partenaires de l'industrie, l'épandage entre les lignes de vol a été réduit à 210 m et 250 m. Les lignes de vol étaient orientées N70-250°E et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. La trajectoire de vol a été restituée par l'appariement après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées par un récepteur GPS.

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Exploration GR930 utilisant neuf cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs se composait 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 (Bi214 pour l'uranium et Th232 pour le thorium). Bien que ces radionucléides soient bien loin 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 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 170 à 177 keV, de 1600 à 1860 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés pendant des intervalles d'une seconde. Pendant le traitement, 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 1600 à 1860 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 situation spatiale 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 sol de potassium, de l'uranium et du 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 56,88 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 étiendues variables des affleurements, des morts-terrains, 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 total de la dose absorbée par l'air, en nanogrammes 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 biseau partagé (sensibilité = 0,005 nT) rigidement fixé 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 géomagnétique international (IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS pour l'année 2006,8 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, donne une composante résiduelle à la magnetisation de la croûte terrestre.

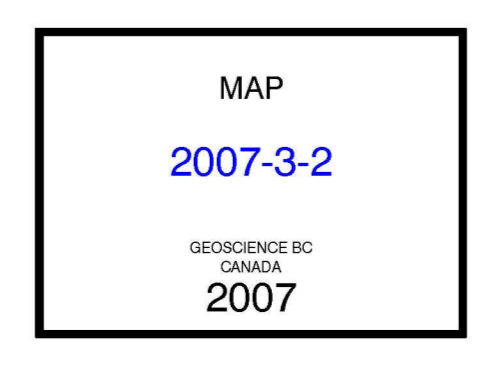
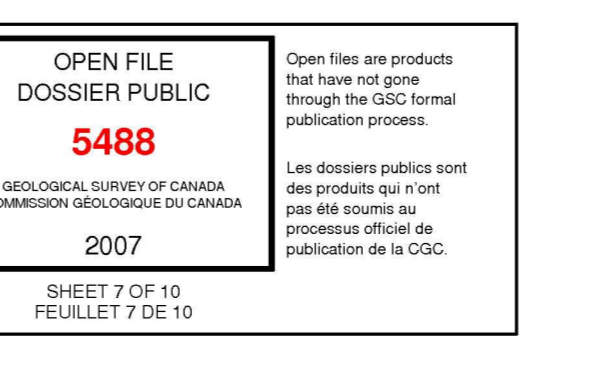
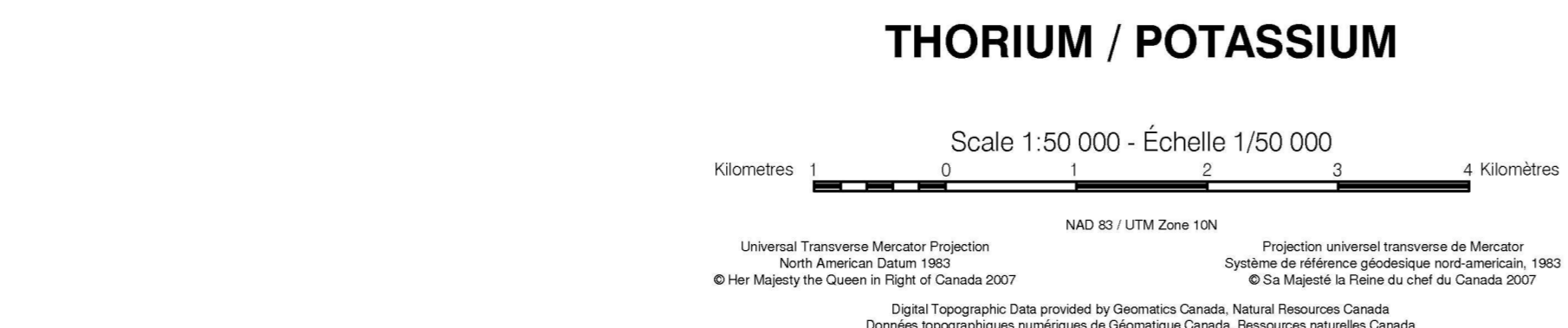
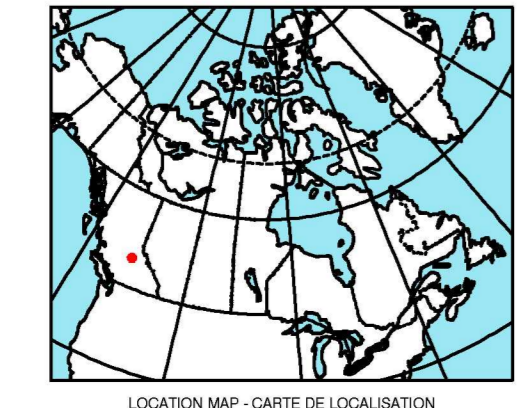
La dérivée première verticale du champ magnétique représente le taux auquel varie le champ magnétique suivant la verticale. Le calcul de la dérivée première verticale des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isocontour de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1968).

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 géophysiques de données magnétiques et de données gamma rayonnées, sont disponibles, 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 en tant que fichiers à télécharger du Centre de données géophysiques, Commission géologique du Canada, 615 rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9. Téléphone : (613) 995-5326, courriel : info@gdr.nrcan.gc.ca.

Références/References

Hood, P.J. (1968). Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.



THORIUM / POTASSIUM

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

92 P/7