



**Quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey of the Bonaparte Lake area, British Columbia**, was completed by Sander Geophysics Limited. The survey was flown from September 17th to October 23rd, 2006, using a Boeing Stearman aircraft, registration C-GSDX. The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 400 m and 2000 m, and the nominal terrain clearance was 125 m at an air speed of 220 km/h. Over areas not covered by the traverse line spacing was reduced to 200 m. Traverse lines were oriented N62°W with orthogonal control lines. The flight path was recorded following post-flight differential corrections to raw data recorded by a Global Positioning System. The survey was flown on a pre-determined flight surface to minimize differences in magnetic values at the intersections of control and traverse lines.

**Gamma-ray Spectrometric Data**  
The airborne gamma-ray measurements were made with an Epsilon GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI (TI) 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 the terrain. The system correctly registers the natural thorium peaks for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusts the gain for each crystal.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by <sup>40</sup>K, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (<sup>214</sup>Pb for uranium and <sup>214</sup>Pb for thorium). Although these daughters are far down their respective decay chains, they are assumed to be in equilibrium with their parents and thus gamma-ray measurements represent the natural thorium peaks for each crystal, and using a Gaussian least squares algorithm, adjusts the gain for each crystal.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was applied to the full spectrum. 256 channel data for noise reduction were calculated using the NASVD technique. Data were then re-binned into 1024 channels. Counts for the thorium and uranium detectors were recorded in a 1600-1800 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 rays, and detector background. Corrections for variations in the detector efficiency and for variations of temperature and pressure were made to the data using a model of detector efficiency, uranium and thorium, using factors determined from flight over a calibration range near Ottawa. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 102.1 cps/ppm, 9.2 cps/ppm, and 5.2 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 concentration that are influenced by varying amounts of vegetation cover, vegetation cover, soil moisture, and surface water. A result that measures concentration are usually lower than the actual bedrock concentrations. The total air absorbed dose 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 computed and used 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) for the year 2006.79 was used for the leveling process. 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 field and is useful for highlighting local magnetic anomalies. The first vertical derivative also removes anomalies. A property of first vertical derivative maps is the coincidence of the zero-value contour with vertical contacts at high magnetic latitudes (Bost, 1965).

**Data Availability**  
Digital versions of this map, comprising digital profile and gridded data, and similar data for adjacent aeromagnetic and gamma-ray spectrometric surveys can be obtained at no charge from the Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8. Telephone: (613) 993-5326, email: [geophysics@gs.crsr.gc.ca](mailto:geophysics@gs.crsr.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 de lac Bonaparte, en Colombie-Britannique pour la Société Sander Geophysics Limited. Le levé a été effectué du 17 septembre 2006 au 23 octobre 2006, à bord d'un avion Stearman immatriculé C-GSDX. L'espacement nominal des lignes de traverse et des lignes de contrôle orthogonales était de 400 m et de 2000 m, respectivement. L'altitude nominale au-dessus du terrain était de 125 m à une vitesse de 220 km/h. Au-dessus des zones non couvertes par la ligne de traverse, l'espacement des lignes de traverse a été réduit à 200 m. Les lignes de traverse ont été orientées N62°O avec des lignes de contrôle orthogonales. Le tracé de vol a été enregistré à l'aide d'un système de positionnement global (GPS) après avoir subi des corrections différentielles post-vol des données enregistrées par un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol pré-déterminée afin de minimiser les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé.**

**Données de spectrométrie gamma**  
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées par avion à l'aide d'un spectromètre gamma Epsilon GR20 utilisant quatorze cristaux de NaI (TI) 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 de fond causées par le terrain. Le dispositif permettait de faire un ajustement constant de gain pour chaque cristal.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le <sup>40</sup>K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent très loin dans leur chaîne respective de désintégration, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs radionucléides parents. Les mesures de spectrométrie du rayonnement gamma de l'uranium et du thorium sont donc considérées comme des équivalents de potassium, soit 102,1 et 5,2 cps/ppm, respectivement. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1600 à 1800 keV et de 3000 à 3000 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés pendant des intervalles d'une seconde. L'analyse spectrale basée sur la décomposition en valeurs singulières ajustées pour le bruit (NASVD) a été appliquée aux données de 256 canaux du spectre continu afin de réduire le bruit de fond. Les données ont été rebinées en 1024 canaux. Les données de thorium et d'uranium ont été enregistrées dans une fenêtre de 1600 à 1800 keV et les données de rayonnement cosmique ont été enregistrées dans une fenêtre de 3000 keV. Les données ont été corrigées pour le temps mort, l'activité de fond cosmique et l'activité de fond des détecteurs. Des corrections ont été apportées pour les variations de température et de pression et ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés sur une surface de vol étendue au-dessus d'une gamme de calibration près d'Ottawa. Les facteurs pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 102,1 cps/ppm, 9,2 cps/ppm et 5,2 cps/ppm.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes de la surface, qui sont influencées par des éléments variés des affleurements, des motifs-terains, 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 bedrock rocheux. Le débit total de la dose absorbée par l'air, en nanogrammes à l'heure, a été déterminé à partir des mesures 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) 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 nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées sur une grille à maille de 100 m. Le champ géomagnétique international de référence (IGRF) de l'année 2006,79 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit une composante résiduelle essentiellement reliée 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 supprime les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et met en évidence considérablement les variations des anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. Une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogamme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Bost, 1965).

**Disponibilité des données**  
Des versions numériques de cette carte, des données numériques correspondantes en formats «profil» ou «x.mile», ainsi que des données similaires issues de levés géophysiques et de levés de spectrométrie gamma adjacents, peuvent être téléchargées, sans frais, depuis le site Web de l'Institut de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse <http://gsr.mcg.ca>. Les mêmes produits sont également disponibles, moyennant des frais, auprès du Centre de données géophysiques, Commission géologique du Canada, 615 Booth Street, Ottawa (Ontario), K1A 0E8. Téléphone: (613) 993-5326; courriel: [geophysics@gs.crsr.gc.ca](mailto:geophysics@gs.crsr.gc.ca)

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

PLANIMETRIC SYMBOLS	SYMBÔLES PLANIMÉTRIQUES
Topographic contour	Courbes de niveau
Drainage	Terrain inondé
Wellhead	Aire d'exploitation minière
Mining Area	Pipeline
Pipeline	Ligne de haute tension
Power Line	Chemin
Road	Trail
Trail	Flight Line
Flight Line	Ligne de vol

**GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE GÉOPHYSIQUE**  
**DEKA LAKE (WEST) 92 P/10**  
**BRITISH COLUMBIA / COLOMBIE-BRITANNIQUE**  
**BONAPARTE LAKE WEST GEOPHYSICAL SURVEY, BRITISH COLUMBIA**  
**LEVÉ GÉOPHYSIQUE BONAPARTE LAKE WEST, COLOMBIE-BRITANNIQUE**

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

Data acquisition, compilation and map production by Sander Geophysics Limited, Ottawa, Ontario. Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

**THORIUM / POTASSIUM**

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000

km 1 0 2 4 km

**BONAPARTE LAKE WEST GEOPHYSICAL SURVEY, BRITISH COLUMBIA**  
**LEVÉ GÉOPHYSIQUE BONAPARTE LAKE WEST, COLOMBIE-BRITANNIQUE**

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

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

**OPEN FILE DOSSIER PUBLIC**  
**5499**  
 2007  
 SHEET 7 OF 10  
 FEUILLET 7 DE 10

**MAP**  
**2007-4-6**  
 GEOSCIENCE BC  
 2007

Location Map - Carte de Localisation