

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY, QUESNEL, BRITISH COLUMBIA
A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic helicopter-borne geophysical survey of the Quesnel area, British Columbia, was completed by Fugro Airborne Surveys. The survey was flown from September 19th to September 29th, 2007 using an Airbus AS350 B3 (C-0175) and from July 10th to July 28th, 2008 using an Airbus AS350 B3 (C-0374).

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an RS1 RS-500 gamma-ray spectrometer using eight 102 x 102 x 406 mm NaI (Tl) crystals. The main detector array consists of eight crystals (total volume 33.6 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded by the main array, were used to detect variations in background radiation caused by atmospheric radon.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by K40, whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (Bi-214 for uranium and Th-232 for thorium). Although these daughter products emit gamma-ray photons, 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, 1370 – 1570 keV, 1660 – 1860 keV, and 2410 – 2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) 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 windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1950 – 1980 keV window and radon at energies greater than 2000 keV were recorded in the cosmic window. The window counts were corrected for dead time, background activity from cosmic radiation, radioactivity of the aircraft and atmospheric radon products. 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 a test site near Kamloops. The factors for potassium, uranium and thorium were, respectively, 100.1, 10.5 (ppm), and 1.1 (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, vegetation, vegetation cover and soil moisture. As a result the measured values are generally lower than the actual bedrock concentrations. The total air absorbed dose rate in nanorays 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 computer analysed 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 survey GPS altitude for date of each flight was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetization 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, short-wavelength 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).

LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE, QUESNEL, COLombie-BRITANNIQUE
Un levé géophysique aéroporté combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans la région de Quesnel, en Colombie-Britannique par la société Fugro Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 19 septembre au 29 septembre 2007 à l'aide d'un hélicoptère Airbus AS350 B3 (C-0175) et du 10 juillet au 28 juillet 2008 à bord d'un hélicoptère Airbus AS350 B3 (C-0374). L'épandage nominal des lignes de vol était de 100 m et celui des lignes de contrôle de 2 000 m, alors que l'altitude moyenne de levé était de 125 m au-dessus du sol et que la vitesse indiquée était de 120 km/h. Les lignes de vol étaient orientées N45E et les lignes de contrôle leur étaient perpendiculaires. Les données de vol ont été recueillies par l'équipage après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un récepteur GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol pré-définie afin de réduire le plus possible les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de traverse.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma RS1 RS-500 utilisant huit cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capture se composait de huit cristaux (volume total de 33,6 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations du rayonnement naturel causées par le radon atmosphérique. Ce système complet et spécifique à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI(Tl) un spectre de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en comparant plusieurs pics gamma naturels et aux spectres enregistrés.

Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1 460 keV émis par le K40, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission (Bi-214 pour l'uranium et Th-232 pour le thorium). Bien que ces radionucléides émettent des photons gamma, ils sont considérés comme étant en équilibre avec leurs parents; par conséquent, 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 2810 keV.

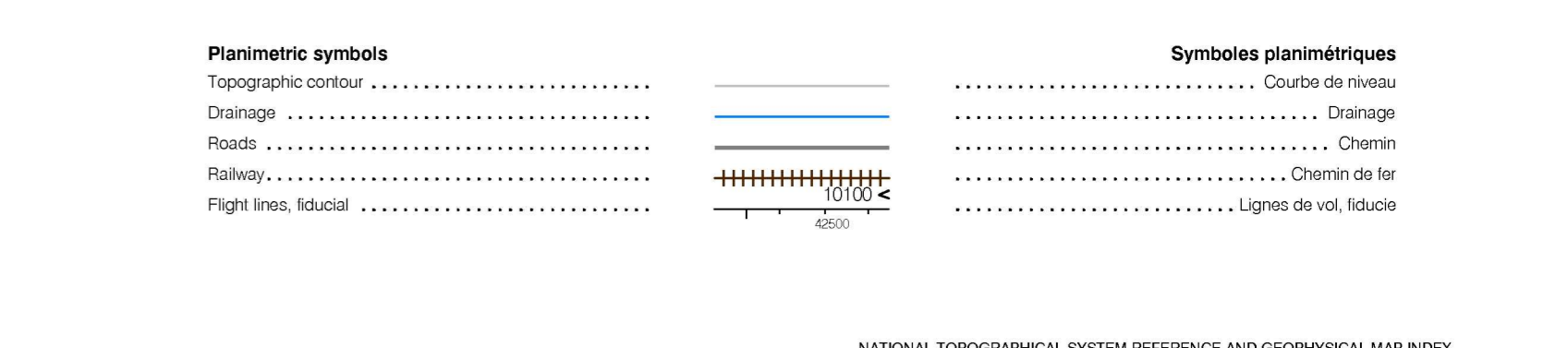
Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés à des intervalles d'une seconde. L'analyse spectrale basée sur la décomposition en valeurs singulières ajustées pour le bruit (Noise Adjusted Singular Value Decomposition, NASVD) a été appliquée aux données de 256 canaux du spectre continu afin de réduire le bruit de fond statistique dans les données pour les plages d'énergie. Pendant le traitement, les spectres ont été corrigés à un échantillonnage énergétique et les coups ont été corrigés dans les plages décrites ci-dessus. Les coupes obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1 950 à 1 980 keV et le rayonnement de fond et des énergies supérieures à 2 000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement cosmique. Les coupes enregistrées dans les plages ont été corrigées pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement cosmique. Les corrections pour les déviations de l'altitude et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les plages ont ensuite été corrigées pour tenir compte de la température et de la pression, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus d'une bande d'échantillonnage près de Kamloops. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 100,1, 10,5 (ppm) et 1,1 (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 densités variées de l'affleurement, des murs-terre, 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 substrat rocheux. Le débit total de dose absorbée par l'air, en nanorays à l'heure, a été déterminé après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2 810 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 traverse ont été analysées pour 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 de référence (International Geomagnetic Reference Field, IGRF) défini à l'altitude moyenne fournie par les données GPS a été soustrait en date de chaque jour de vol. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, laisse une composante résiduelle essentiellement reliée à la magnétisation de l'écorce 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 améliore considérablement la résolution de anomalies rapprochées les unes des autres ou superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence des lignes de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1965).

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



This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geoscience for Mountain Pine Beetle Program of the Earth Sciences Sector.
Cet levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme géoscience pour la lutte contre le charbonnier de montagne du Secteur des sciences de la Terre.

GSC OPEN FILE 6001 / DOSSIER PUBLIC 6001 DE LA CGC
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES
NTS 93 G/9 and part of 93 G/16 / SNRC 93 G/9 et partie de 93 G/16

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY QUESNEL BRITISH COLUMBIA
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTE QUESNEL COLombie-BRITANNIQUE

POTASSIUM

Authors: J. M. Carson, R. Dumont and J. L. Buckle.
Acquisition, compilation and map production by Fugro Airborne Surveys, Toronto, Ontario.
Contract and project management by the Geological Survey of Canada, Ottawa, Ontario.

Digital versions of the map and the corresponding digital line data, gridded geophysical data and anomaly maps by individual survey areas may be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Geophysical and Electromagnetic Data at http://gdr.cgc.ca/geomag/index.html. The map and digital data are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E8. Téléphone: (819) 998-5300; courriel: gdr@gsc.nrc.ca

Les versions numériques de la carte ainsi que les données géophysiques en format « grid » et « raster » et les cartes d'anomalie peuvent être téléchargées gratuitement depuis le site de la Collection de données géophysiques et électromagnétiques de Ressources naturelles Canada http://gdr.cgc.ca/geomag/index.html. La carte et les données numériques sont aussi disponibles, moyennant une somme, du Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada au 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E8. Téléphone: (819) 998-5300; courriel: gdr@gsc.nrc.ca



Scale 1:50 000 - Échelle 1:50 000
Horizontal scale: 1 cm = 500 m

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS
1. Revised Top Magnetic Field
2. First Vertical Derivative of the Magnetic Field
3. Natural Absorbed Dose Rate
4. Potassium
5. Uranium
6. Thorium
7. Uranium / Potassium
8. Uranium / Thorium
9. Thorium / Potassium
10. Terrain Elevation Map

