

AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY, KAMLOOPS, BRITISH COLUMBIA
A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic helicopter-borne geophysical survey of the Kamloops area, British Columbia, was completed by Fugro Airborne Surveys. The survey was flown from September 1998 to November 6th, 2007 using an Asiar 350 B2 (C-GVFS) and from June 14th to July 28th, 2008 using an Asiar 350 B2 (C-GVFS).

Gamma-ray Spectrometry Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an RSI RS-500 gamma-ray spectrometer using eight 102 x 102 x 406 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of eight crystals (total volume 33.0 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. The system assembles 1024 channel spectra from the individual NaI (TI) detectors with no loss of Poisson statistics. Spectrum stabilization is accomplished by comparing several natural gamma-ray peaks to the recorded spectra.

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 from 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. Thus gamma-ray spectrometric measurements of potassium 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, 1960 - 1963 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 1600 - 1800 keV window and radon at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The radon counts were corrected for dead time, background activity from 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 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 test site near Kamloops. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 100.1 cps/ppm, 10.5 cps/ppm, and 0.1 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 thickness of sediments, overburden, vegetation cover, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual subsurface 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 compared to obtain a mutually leveled set of flightline magnetic data. The leveled values were then interpolated to a 100 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined as the average GPS altitude for 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 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. Calculation 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 (Frost, 1965).

LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ, KAMLOOPS, 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 Kamloops en Colombie-Britannique au printemps Automne 1998. Le levé a été effectué du 19 septembre au 6 novembre 2007 à bord d'un hélicoptère AS350B2 immatriculé C-GVFS et du 14 au 28 juillet 2008 à bord d'un hélicoptère AS350B2 immatriculé C-GVFS. Les données de mesure ont été recueillies à l'aide de lignes de vol étalées de 400 m et de lignes de contrôle de 2 400 m, alors que l'altitude nominale de vol était de 125 m au-dessus du sol et que la vitesse indiquée était de 120 km/h. Les trajectoires ont été orientées N25°E et les lignes de contrôle ont été orientées perpendiculairement. La trajectoire de vol a été restituée par application après le vol de corrections différentielles aux données brutes enregistrées avec un système GPS. Le levé a été effectué suivant une surface de vol pré-déterminée afin de réduire le plus possible les différences des valeurs du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures de rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma RSI RS-500 utilisant huit cristaux de NaI (TI) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capture se composait de huit cristaux (volume total de 33,0 litres). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par le réseau principal, ont été utilisés pour détecter les variations de rayonnement naturel causées par le radon atmosphérique. Ce système assemble et enregistre à partir des réponses individuelles des cristaux de NaI (TI) des spectres de 1024 canaux en respectant une distribution de Poisson. La calibration des spectres est réalisée en comparant plusieurs pics gamma naturels aux spectres enregistrés.

Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le 40K, tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement à partir des photons gamma émis par des produits de fission (eU pour l'uranium et eTh pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission ne trouvent leur équilibre respectif de désintégration, on présume qu'ils sont en équilibre avec leur radonoucléide 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, 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 1960 à 1963 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 des 256 canaux du spectre complet afin de réduire le bruit de fond statistique dans les données et les coupes ont été faites dans les plages d'énergie. Pendant le traitement, les spectres ont été soustraits à un étalonnage énergétique et les coupes ont été faites dans les plages d'énergie ci-dessus. Les coupes obtenues à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrées dans la plage de 1 600 à 1 800 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3 000 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 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 diffusion 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 sol de potassium, de l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés lors de vols effectués au-dessus d'une bande d'échantonnage près de Kamloops. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 100,1 cps/ppm, 10,5 cps/ppm, et 0,1 cps/ppm.

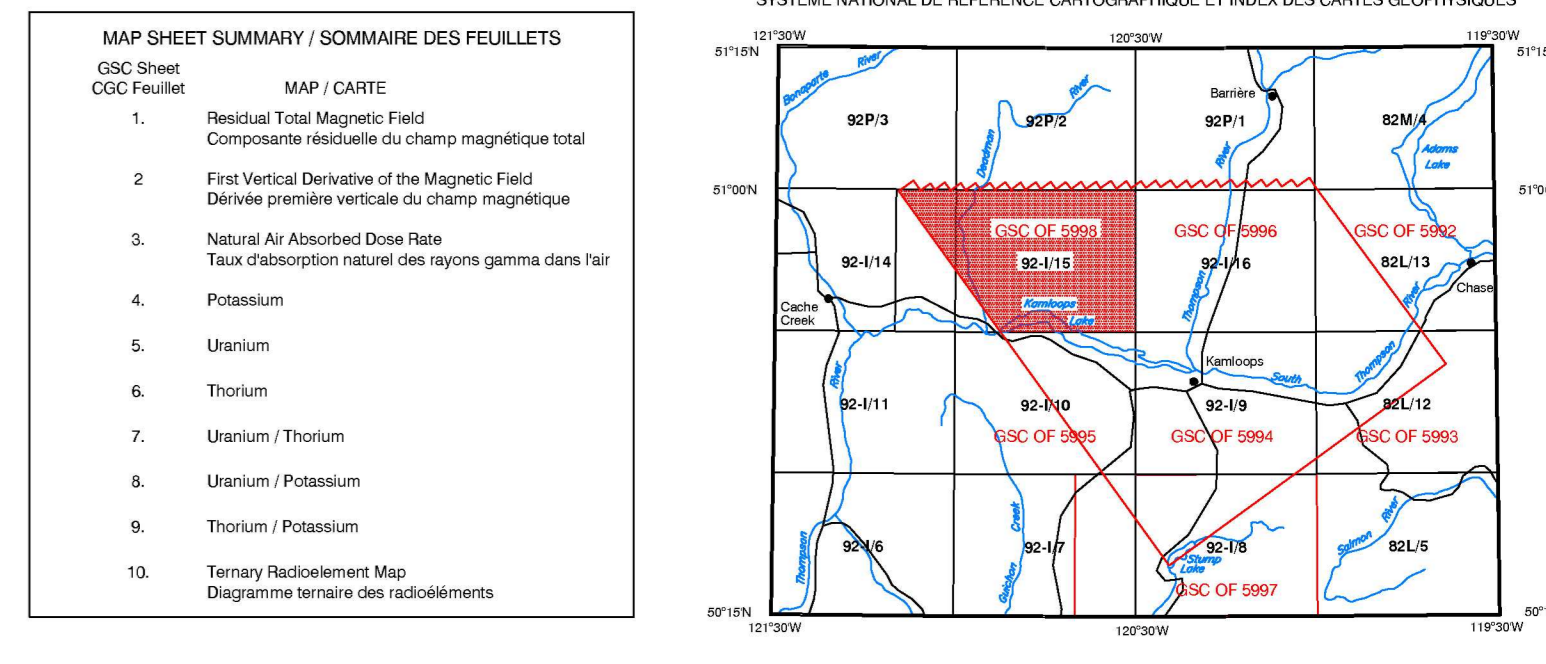
Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 100 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les épaisseurs variables des affaissements, des incrustations, 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 sous-sol rocheux. Le total total de la dose absorbée par l'air, en nanograys à l'heure, a été déterminé d'après les coupes mesurées dans la plage de 400 à 2 810 keV.

Données sur le champ magnétique
Le champ magnétique a été échantonné 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'aéronef. Les différences de valeur du champ magnétique aux intersections des lignes de contrôle et des lignes de levé 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, fournit une composante résiduelle essentiellement liée 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 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'isogamme de valeur zéro et des contacts verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Frost, 1965).

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

Planimetric symbols / Symboles planimétriques
Table with 2 columns: Symbol description and corresponding line style. Includes symbols for drainage, roads, flight lines, and other features.



This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geoscience for Mineral Production Program of the Earth Sciences Sector.

Ce levé géophysique aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme géoscientifique de la Géologie et du pétrole du Centre de la recherche en géologie et des ressources de la Terre.

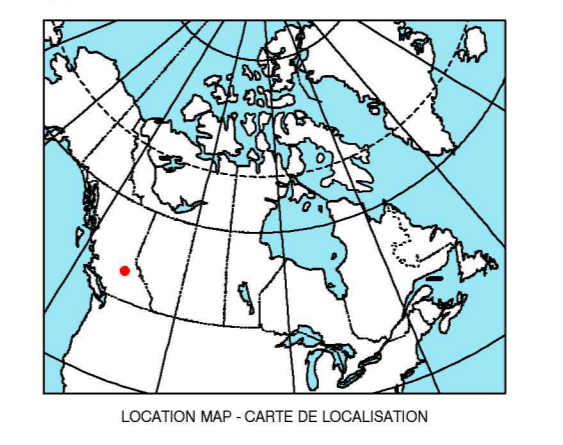
GSC OPEN FILE 5998 / DOSSIER PUBLIC 5998 DE LA CGC
GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES

NTS 92-1/15 and part of 92-1/14 / SNRC 92-1/15 et partie de 92-1/14
AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY KAMLOOPS BRITISH COLUMBIA
LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ KAMLOOPS COLOMBIE-BRITANNIQUE

URANIUM

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

Auteurs: J. M. Carson, R. Dumont et J. L. Buckle.
L'acquisition, la compilation des données ainsi que la production des cartes furent effectuées par Fugro Airborne Surveys, Toronto, Ontario.
La gestion et la supervision du projet furent effectuées par la Commission géologique du Canada, Ottawa, Ontario.



OPEN FILE / DOSSIER PUBLIC 5998
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA / COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA
2009
SHEET / FEUILLE 1 OF 10