

Données de spectrométrie gamma

Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Exploranium GR820 utilisant dix (C-GFAV et C-FYAU) ou quatorze (C-GNCA) cristaux de NaI (11) de 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de huit (C-GFAV et C-FYAU) ou douze (C-GNCA) cristaux (volume total de 33,6 et 50,4 litres respectivement). Deux cristaux (volume total de 8,4 litres), protégés par un réseau principal, ont été utilisés 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 à l'aide d'un algorithme d'ajustement causé par la méthode des moindres carrés de compenser le gain pour chaque cristal.

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 (¹³⁷Ba pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume 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 ²³⁸U et ²³²Th. Les pages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement : de 1 370 à 1 570 keV, de 1 600 à 1 860 keV et de 2 140 à 2 810 keV.

Les spectres du rayonnement gamma ont été enregistrés pendant des intervalles d'une seconde. Pendant le traitement, les spectres ont été soumis à un étalonnage énergétique et les coups ont été corrigés dans des plages d'énergies ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans la plage de 1 600 à 1 860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3 000 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'aéroport et des produits de désintégration du radon atmosphérique. Les données pour les pages 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 du potassium, l'uranium et du thorium, en utilisant des facteurs déterminés par une comparaison avec des résultats obtenus lors de vols effectués au-dessus d'une bande d'étalonnage à Breckenridge, Québec. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 137,63 cps/µg, 16,90 cps/µg, 7,57 cps/µg pour C-GNCA, 79,86 cps/µg, 7,32 cps/µg, 4,18 cps/µg pour C-FYAU et 91,10 cps/µg, 10,18 cps/µg, 4,92 cps/µg pour C-GFAV.

Un filtre à été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées suivant une grille à maille de 50 m. Les résultats d'un levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes des éléments à la surface, lesquelles sont influencées par la proportion relative de rétention des affaissements, du matériel, de la couverture végétale et d'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 mesurés 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'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 50 m. Le champ géomagnétique de référence International Geomagnetic Reference Field (IGRF) défini à l'altitude moyenne de 632 m au-dessus de la mer fournie par les données GPS pour l'année 2009,5 a été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ géomagnétique du nord, fournit les anomalies magnétiques relatives 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 composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies rapprochées des uns 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).

Références

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

A quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical survey was completed by Fugro Airborne Surveys over Schefferville, over areas located in Newfoundland and Labrador and Québec. The survey was flown from May 24th to Aug 30th, 2009 using two Cessna 208B Caravan aircraft (C-GNCA and C-GFAV) and one Cessna 441 Titan aircraft (C-FYAU). The nominal traverse and control line spacings were, respectively, 200 m and 1200 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 80 m at an air speed between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 045 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 Exploranium GR820 gamma-ray spectrometer using ten (C-GFAV and C-FYAU) or fourteen (C-GNCA) 102 x 406 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of eight (C-GFAV and C-FYAU) or twelve (C-GNCA) crystals (total volume 33.6 litres and 50.4 litres, respectively). 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 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 (¹³⁷Ba for uranium and ²¹⁴Pb 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 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, 1600 - 1860 keV, and 2140 - 2810 keV.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. During processing the spectra were energy calibrated, and the counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600 - 1860 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 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 the Breckenridge, Québec calibration range. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 137.63 cps/µg, 16.90 cps/µg, 7.57 cps/µg for C-GNCA, 79.86 cps/µg, 7.32 cps/µg, and 4.18 cps/µg for C-FYAU, and 91.10 cps/µg, 10.18 cps/µg, and 4.92 cps/µg for C-GFAV.

Corrected data were filtered and interpolated to a 50 m grid interval. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of surface 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.

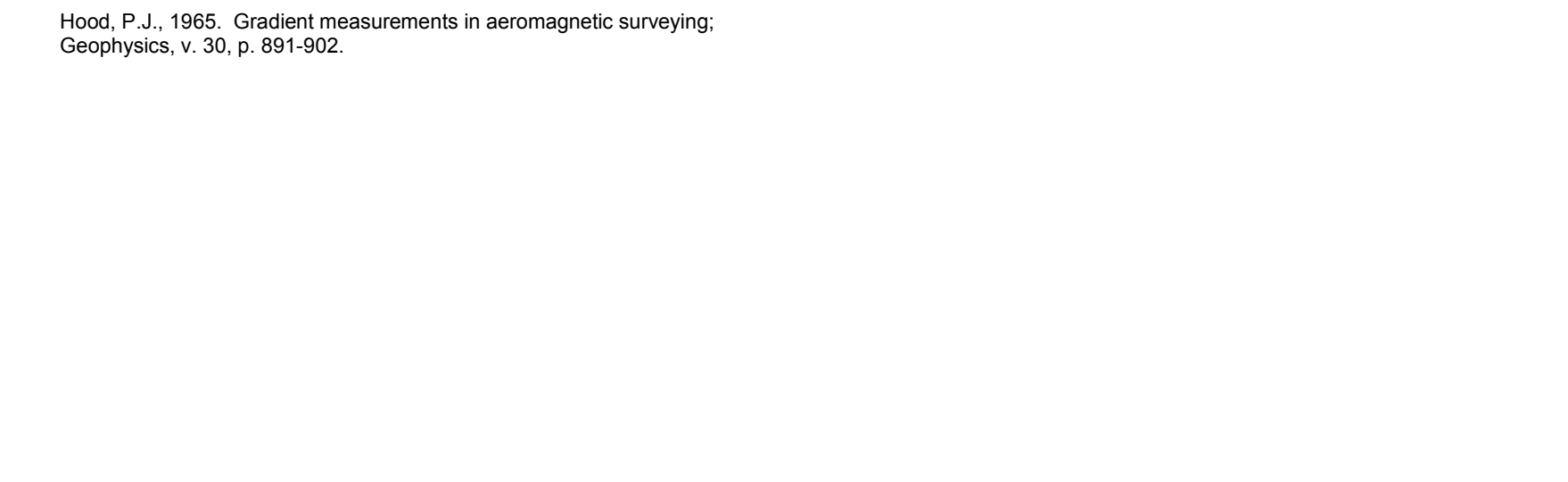
Magnetic Data

The magnetic field was sampled 10 times per second using a split-beam cesium vapour magnetometer (sensibility = 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 levelled set of flight-line magnetic data. The levelled values were then interpolated to a 50 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 632 m above sea level for the year 2009.5 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).

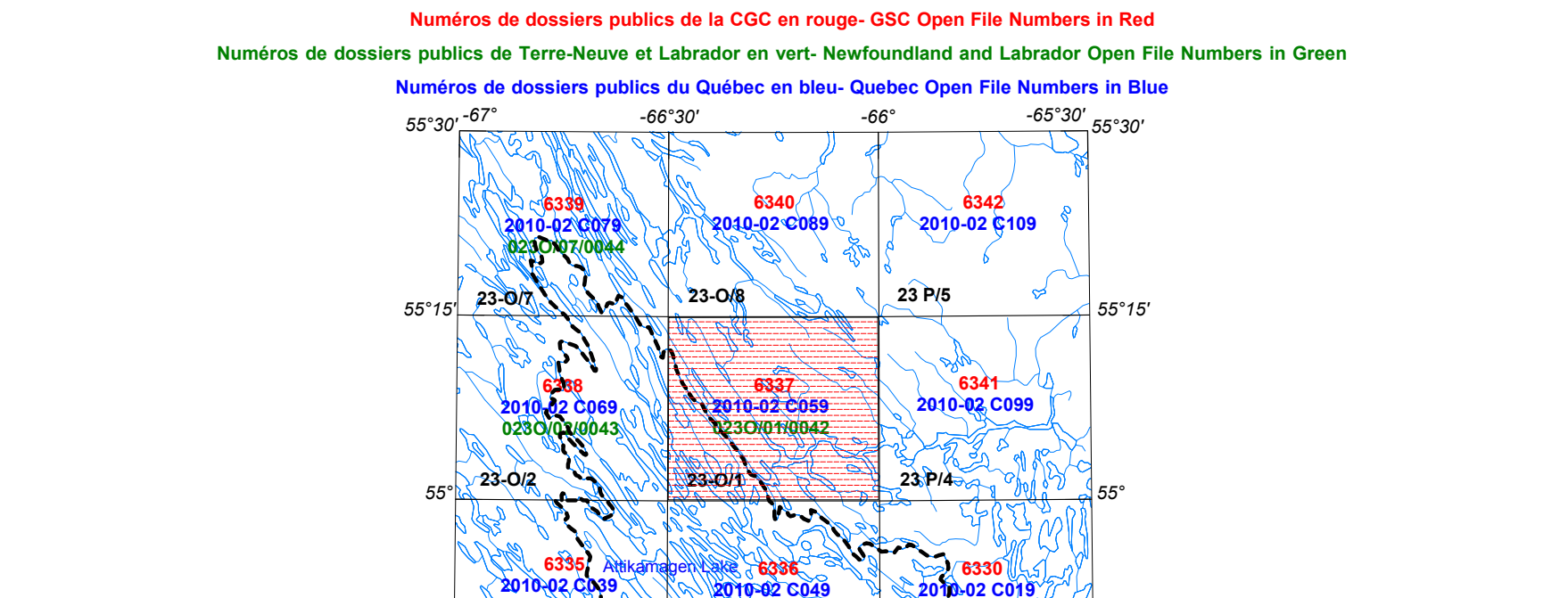
References

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



NUMÉRIQUES DE DOSSIERS PUBLICS DE LA CGC EN ROUGE / GSC OPEN FILE NUMBERS IN RED

NUMÉRIQUES DE DOSSIERS PUBLICS DU QUÉBEC EN BLEU / QUEBEC OPEN FILE NUMBERS IN BLUE



Ce levé aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme de Géocartographie de l'énergie et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.

This airborne geophysical survey and the production of this map were funded by the Geomapping for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

DOSSIER PUBLIC 6337 DE LA CGC / GSC OPEN FILE 6337
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC DP 2010-02
NEWFOUNDLAND AND LABRADOR DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES, GEOLOGICAL SURVEY OPEN FILE 0230/01/0042

SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES / GEOPHYSICAL SERIES
SNRC 23-O1 / NTS 23-O1

LEVÉ GÉOPHYSIQUE DU LAC ATTIKAMAGEN RÉGION DE SCHEFFERVILLE
LAKE ATTIKAMAGEN GEOPHYSICAL SURVEY SCHEFFERVILLE REGION

THORIUM / POTASSIUM

Auteurs : R. Dumont, R. Fortin, S. Hefford et F. Dostaler

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

Authors: R. Dumont, R. Fortin, S. Hefford and F. Dostaler

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

On peut télécharger gratuitement des versions numériques de cette carte depuis la section sur MIRAGE de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://edp.mnecan.gc.ca/mirage/>. Les données numériques correspondantes en formats profilé et maille ainsi que des données similaires issues des levés géophysiques aéroportés adjacents sont disponibles de l'Entrepôt de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://edp.mnecan.gc.ca/geodata/>. On peut se procurer les mêmes produits, moyennant des frais, en s'adressant au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Québec, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E9, Tél: (613) 995-5326, courriel: info@gsc.mnecan.gc.ca.

Cette carte et les données géophysiques numériques peuvent être aussi obtenues à partir de « Produits et services en ligne » sur le site Internet du ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec: <http://www.mnecan.gc.ca/produits-et-services/mnecan> ou encore par téléphone au (418)627-6278 ou 1 800 363-7233, ou courriel: service.mnecan@mnecan.gc.ca.

Les versions numériques de cette carte peuvent être téléchargées gratuitement à partir du site Internet des dossiers publics du Geological Survey of Newfoundland and Labrador <http://www.nr.gov.nl.ca/mnecan/geo/geosurvey/publications/openfiles/> et de la page de Géoservice Online page at <http://gis.geosurvey.gov.nl.ca/>.

Digital versions of this map can also be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository (MIRAGE) at <http://edp.mnecan.gc.ca/mirage/>. Corresponding digital profile and gridded data as well as similar data for adjacent airborne geophysical surveys are available from the Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for aeromagnetic data at <http://edp.mnecan.gc.ca/geodata/>. The same products are also available, for a fee, from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E9, Tel: (613) 995-5326, email: info@gsc.mnecan.gc.ca.

This map and the digital geophysical data may also be obtained from the "Online Products and Services" section of the Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec web site at <http://www.mnecan.gc.ca/produits-et-services/mnecan> or by phone at (418)627-6278 or 1 800 363-7233, email: service.mnecan@mnecan.gc.ca.

Digital versions of this map can also be downloaded, at no charge, from the Geological Survey of Newfoundland and Labrador web site's Open File page at <http://www.nr.gov.nl.ca/mnecan/geo/geosurvey/publications/openfiles/> and Geoscience Online page at <http://gis.geosurvey.gov.nl.ca/>.

Échelle 1/50 000 - Scale 1:50 000

SOMMAIRE DES FEUILLETS / MAP SHEET SUMMARY

CDC / Fichier GSC	Carte / Map
1.	Taux d'absorption naturel des rayons gamma dans l'air / Natural Air Absorbed Dose Rate
2.	Potassium
3.	Uranium
4.	Thorium
5.	Uranium / Thorium
6.	Uranium / Potassium
7.	Thorium / Potassium
8.	Diagramme ternaire des radionucléides / Ternary Radionuclide Map
9.	Composante résiduelle du champ magnétique total / Residual Total Magnetic Field
10.	Dérivée première verticale du champ magnétique / First Vertical Derivative of the Magnetic Field

DOSSIER PUBLIC OPEN FILE 6337

Les dossiers publics sont des produits qui ont été publiés en vertu de la Loi sur l'accès à l'information et de la Loi sur la protection des renseignements personnels de la CGC.

Open files are products that have been published through the GSC formal publication process.

COMMISSION GÉOLOGIQUE DU QUÉBEC / GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA
2010
FEUILLET DE 10 / SHEET 7 OF 10
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec / DP 2010-02 C69
Newfoundland and Labrador Department of Natural Resources, Geological Survey, Open File 0230/01/0042, Sheet 7 of 10

LEVÉ GÉOPHYSIQUE DU LAC ATTIKAMAGEN RÉGION DE SCHEFFERVILLE / LAKE ATTIKAMAGEN GEOPHYSICAL SURVEY SCHEFFERVILLE REGION

Notation bibliographique conseillée :
Dumont, R., Fortin, R., Hefford, S., Dostaler, F., 2010.
Série des cartes géophysiques SNRC 23-O1.
Série des cartes géophysiques de la Région de Schefferville.
Commission géologique du Québec, Dossier public 6337.
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, DP 2010-02.
Newfoundland and Labrador Department of Natural Resources, Geological Survey, Open File 0230/01/0042, Sheet 7 of 10.

Recommander citation:
Dumont, R., Fortin, R., Hefford, S., Dostaler, F., 2010.
Série des cartes géophysiques SNRC 23-O1.
Lake Attikamagen Geophysical Survey Schefferville Region.
Commission géologique du Québec, Dossier public 6337.
Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, DP 2010-02.
Newfoundland and Labrador Department of Natural Resources, Geological Survey, Open File 0230/01/0042, Sheet 7 of 10.

LOCALISATION DE LA CARTE - MAP LOCATION