

Deux levés géophysiques aéroportés combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques ont été réalisés, par la société Fugro Airborne Surveys, dans les régions de Schefferville, Québec et Terre-Neuve et Labrador. Les levés ont été effectués du 24 mai au 31 août 2009, à bord de deux avions Cessna 208B Caravan immatriculés C-6NCA et C-6FAV ainsi qu'un avion Cessna 440 Twin Immatriculé C-FYAU. L'équipement normal des avions de vol était de 200 m et celui des lignes de corde de 1 200 m, alors que l'altitude normale de vol était de 80 m au-dessus du sol et que la vitesse était de 200 à 270 km/h. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de correctifs différentiels aux données brutes enregistrées avec un logiciel GPS.

Données de spectrométrie gamma
Les mesures du rayonnement gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Explorer GR20 utilisant de l'IC-GFV et C-FYAU ou quatre (C-6NCA) cristaux de NaI (TI) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs se composait de huit (C-6FAV et C-FYAU) ou douze (C-6NCA) cristaux (volume total de 33,6 à 52,8 litres respectivement). 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. Le dispositif permettait de faire un suivi constant des pics du thorium pour chacun des cristaux et, au moyen d'un algorithme d'équivalence, de compenser le gain pour chacun des cristaux.
Le potassium est mesuré directement à partir des photons gamma de 1 460 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 (BF⁺ pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans la 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 U_{eq} et Th_{eq}. Les plages d'énergie utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium sont respectivement de 1 370 à 1 570 keV, de 1 660 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 les plages décrites ci-dessus. Les coups obtenus à l'aide des capteurs de radon ont été enregistrés dans les plages de 1 660 à 1 860 keV et le rayonnement à des énergies supérieures à 3 000 keV a été enregistré dans la plage du rayonnement continu. Les coups enregistrés dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement de fond et du rayonnement continu, de la radioactivité du radon et des produits de fission. Les données ont été corrigées pour les effets de la diffusion et de l'atténuation dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les effets de la diffusion et de l'atténuation ont été effectuées à l'aide de facteurs déterminés par une comparaison avec des résultats obtenus lors de vols effectués au-dessus d'une bande d'échantillonnage à Backscreech, Québec. Les facteurs déterminés pour le potassium, l'uranium et le thorium étaient respectivement de 1,37 à 0,98 cps/k, 1,60 cps/k, et 7,37 cps/k pour C-6FAV, 1,38 cps/k, 7,32 cps/k, et 4,18 cps/k pour C-FYAU, et 91,10 cps/k, 10,18 cps/k, et 4,92 cps/k pour C-6NCA.

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui ont ensuite été interpolées sur une grille à maille de 50 m. Les résultats d'un nivellement de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes des éléments à la surface, lesquelles sont influencées par la proportion relative de l'élément, les affaissements, du mort-terrain, du couvert végétal et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le substratum rocheux. Le détail trait 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) rigoureusement à l'airborne. 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'établir un jeu de données sur le champ magnétique multibande nivelées sur les lignes de vol. Ces valeurs nivelées ont ensuite été interpolées sur une grille à maille de 50 m. Le champ géomagnétique international de référence International Geomagnetic Reference Field (IGRF) défini à l'altitude moyenne de 617 m au-dessus de la mer fournit les données GPS pour l'année 2005.0 à été soustrait. La soustraction de l'IGRF, qui représente le champ magnétique du noyau terrestre, fournit 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 s'appuie sur les composantes de grande longueur d'onde du champ magnétique et améliore considérablement la résolution des anomalies géomagnétiques sur les cartes verticales ou superposées. L'une des propriétés des cartes de la dérivée première verticale est la coïncidence de l'isogramme de valeur zéro et des contours verticaux aux hautes latitudes magnétiques (Hood, 1995).

Références
Hood, P.J., 1995. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.

Two quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical surveys were completed by Fugro Airborne Surveys in the region of Schefferville, in Québec and Newfoundland and Labrador. The surveys were from May 24th to Aug 30th, 2009 using two Cessna 208B Caravan aircraft (C-6NCA and C-6FAV) and one Cessna 440 Twin aircraft (C-FYAU). The normal 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. The flight path was corrected following post-flight differential corrections to data recorded by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorer GR20 gamma-ray spectrometer using ten (C-6FAV and C-FYAU) or fourteen (C-6NCA) 102 x 102 x 406 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of eight (C-6FAV and C-FYAU) or twelve (C-6NCA) crystals (total volume 33.6 litres and 52.8 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 (BF⁺ for uranium and ²¹⁴Pb 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. U_{eq} and Th_{eq}. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370–1570 keV, 1660–1860 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 1660–1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the continuous window. The counts from the radon detectors were corrected for dead time, background activity from cosmic 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 correction to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Backscreech, Québec calibration range. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 1.37 to 0.98 cps/k, 1.60 cps/k, and 7.37 cps/k for C-6FAV, 1.38 cps/k, 7.32 cps/k, and 4.18 cps/k for C-FYAU, and 91.10 cps/k, 10.18 cps/k, and 4.92 cps/k for C-6NCA.

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 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 (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 levelled set of flightline magnetic data. The levelled values were then gridded to a 50 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 617 m above sea level for the year 2005.0 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetizations of 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 contours at high magnetic latitudes (Hood, 1995).

Références
Hood, P.J., 1995. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.

Two quantitative gamma-ray spectrometric and aeromagnetic airborne geophysical surveys were completed by Fugro Airborne Surveys in the region of Schefferville, in Québec and Newfoundland and Labrador. The surveys were from May 24th to Aug 30th, 2009 using two Cessna 208B Caravan aircraft (C-6NCA and C-6FAV) and one Cessna 440 Twin aircraft (C-FYAU). The normal 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. The flight path was corrected following post-flight differential corrections to data recorded by a Global Positioning System.

Gamma-ray Spectrometric Data
The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorer GR20 gamma-ray spectrometer using ten (C-6FAV and C-FYAU) or fourteen (C-6NCA) 102 x 102 x 406 mm NaI (TI) crystals. The main detector array consisted of eight (C-6FAV and C-FYAU) or twelve (C-6NCA) crystals (total volume 33.6 litres and 52.8 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 (BF⁺ for uranium and ²¹⁴Pb 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. U_{eq} and Th_{eq}. The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively, 1370–1570 keV, 1660–1860 keV, and 2140–2810 keV.

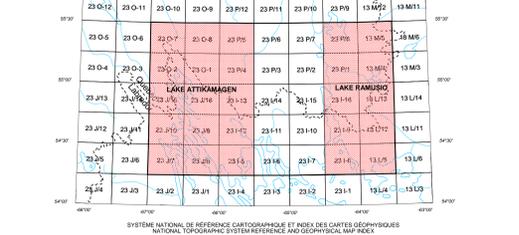
Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. During processing the spectra were energy calibrated, and the counts were accumulated into the windows described above. Counts from the radon detectors were recorded in a 1660–1860 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the continuous window. The counts from the radon detectors were corrected for dead time, background activity from cosmic 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 correction to ground concentrations of potassium, uranium and thorium, using factors determined from flights over the Backscreech, Québec calibration range. The factors for potassium, uranium, and thorium were, respectively, 1.37 to 0.98 cps/k, 1.60 cps/k, and 7.37 cps/k for C-6FAV, 1.38 cps/k, 7.32 cps/k, and 4.18 cps/k for C-FYAU, and 91.10 cps/k, 10.18 cps/k, and 4.92 cps/k for C-6NCA.

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 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 (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 levelled set of flightline magnetic data. The levelled values were then gridded to a 50 m grid. The International Geomagnetic Reference Field (IGRF) defined at the average GPS altitude of 617 m above sea level for the year 2005.0 was then removed. Removal of the IGRF, representing the magnetic field of the Earth's core, produces a residual component related essentially to magnetizations of 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 contours at high magnetic latitudes (Hood, 1995).

Références
Hood, P.J., 1995. Gradient measurements in aeromagnetic surveying. *Geophysics*, v. 30, p. 891-902.



SYSTÈME NATIONAL DE RÉFÉRENCE CARTOGRAPHIQUE ET INDEX DES CARTES GÉOPHYSIQUES
NATIONAL COORDINATE REFERENCE SYSTEM AND GEOPHYSICAL MAP INDEX

LEVÉS GÉOPHYSIQUES LAC RAMUSIO ET LAC ATTIKAMAGEN RÉGION DE SCHEFFERVILLE
LAKE RAMUSIO AND LAKE ATTIKAMAGEN GEOPHYSICAL SURVEYS SCHEFFERVILLE REGION

| SOMMAIRE DES FEUILLES / MAP SHEET SUMMARY | | DOSSIER PUBLIC OPEN FILE | |
|---|--|-----------------------------|------|
| 1. Carte / MAP | 2010 | 6532 | 2010 |
| 2. Titre / Title | LEVÉS GÉOPHYSIQUES LAC RAMUSIO ET LAC ATTIKAMAGEN RÉGION DE SCHEFFERVILLE / LAKE RAMUSIO AND LAKE ATTIKAMAGEN GEOPHYSICAL SURVEYS SCHEFFERVILLE REGION | 6532 | 2010 |
| 3. Auteur / Author | R. Dumont, R. Fortin, S. Hefford et F. Dostalar | 6532 | 2010 |
| 4. Date / Date | 2010 | 6532 | 2010 |
| 5. Thème / Theme | Géophysique / Geophysical | 6532 | 2010 |
| 6. Thème / Theme | Uranium / Thorium | 6532 | 2010 |
| 7. Thème / Theme | Uranium / Thorium | 6532 | 2010 |
| 8. Diagramme / Diagram | Diagramme de la région de levés géophysiques / Geophysical survey area diagram | 6532 | 2010 |
| 9. Composante / Component | Composante résiduelle de champ magnétique / Residual magnetic field component | 6532 | 2010 |
| 10. Dérivée / Derivative | Dérivée première verticale du champ magnétique / First vertical derivative of the magnetic field | 6532 | 2010 |

Ce levé aéroporté et la production de cette carte ont été financés par le programme de Géosciences 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 Geosciences for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

DOSSIER PUBLIC 6532 DE LA CGC / GSC OPEN FILE 6532
MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC DP 2010-07
NEWFOUNDLAND AND LABRADOR DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES, GEOLOGICAL SURVEY OPEN FILE LAB/1536

SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES / GEOPHYSICAL SERIES
Parties des SNRC 13 L, 13 M, 23-I, 23 J, 23-O, 23 P / Parts of NTS 13 L, 13 M, 23-I, 23 J, 23-O, 23 P
Auteurs : R. Dumont, R. Fortin, S. Hefford et F. Dostalar

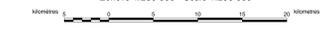
Authors: R. Dumont, R. Fortin, S. Hefford et F. Dostalar

L'acquisition, la compilation et la production de cette carte ont été financées par le programme de Géosciences de l'énergie et des minéraux (GEM) du Secteur des sciences de la Terre, Ressources naturelles Canada.
The acquisition, compilation and production of this map were funded by the Geosciences for Energy and Minerals (GEM) Program of the Earth Sciences Sector, Natural Resources Canada.

LEVÉS GÉOPHYSIQUES LAC RAMUSIO ET LAC ATTIKAMAGEN RÉGION DE SCHEFFERVILLE
LAKE RAMUSIO AND LAKE ATTIKAMAGEN GEOPHYSICAL SURVEYS SCHEFFERVILLE REGION

URANIUM / THORIUM

Echelle 1/250 000 - Scale 1:250 000



On peut télécharger gratuitement des versions numériques de cette carte depuis la section sur MIRAGE de l'Internet de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://data.mnrc.ca/mirage/>. Les données numériques correspondantes en format profil et maille ainsi que des données similaires issues des levés géophysiques aéroportés adjacents sont disponibles de l'Internet de données géoscientifiques de Ressources naturelles Canada à l'adresse Web <http://data.mnrc.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 Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E5. Tél. (613) 995-6268, courriel: info@cgsc.mnrc.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.mnrn.gov.qc.ca/produits-services/mines.asp> ou encore par téléphone au (418)627-4278 ou 1 800 363-7233, ou courriel : services.mines@mnrn.gov.qc.ca.

Les versions numériques de cette carte peuvent être téléchargées gratuitement à partir du site Internet des données géoscientifiques de Ressources naturelles et Labrador : <http://www.mnrn.gov.qc.ca/geodata/produits-services/mines.asp> ou par téléphone au (418)627-4278 ou 1 800 363-7233, email: services.mines@mnrn.gov.qc.ca.

Digital versions of this map can be downloaded, at no charge, from Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository (MIRAGE) at <http://data.mnrc.ca/mirage/>. Corresponding digital profiles 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://data.mnrc.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 0E5. Tel (613) 995-6268, email: info@cgsc.mnrc.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.mnrn.gov.qc.ca/produits-services/mines.asp> or by phone at (418)627-4278 or 1 800 363-7233, email: services.mines@mnrn.gov.qc.ca.

Digital versions of this map can also be downloaded, at no charge, from the Geological Survey of Newfoundland and Labrador web site at <http://www.mnrn.gov.qc.ca/geodata/produits-services/mines.asp> or by phone at (418)627-4278 or 1 800 363-7233, email: services.mines@mnrn.gov.qc.ca and Geoscience Online page at <http://data.mnrc.ca/geodata/>.

