

An airborne geophysical survey of the Phelps Lake area, Saskatchewan, was flown by Sander Geophysics Limited (SGL) for the Geological Survey of Canada and Saskatchewan Energy and Mines. The purpose of the survey was to obtain gamma-ray spectrometric, aeromagnetic and VLF-EM data. The survey was flown between August 14 and September 7, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, northwest-southeast oriented survey lines and orthogonal 10 000 m spaced control lines were planned using the SGRape system. Infill lines were flown in the northwest section of the survey area to produce 500 m line spacing. 30-right positional data were recorded using an Omnistar real-time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differential data with an accuracy of 1 to 2 m.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K, whereas uranium and thorium must be measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products (²¹⁴Pb 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 (eU) and equivalent thorium (eTh).

The airborne gamma-ray measurements were made with an Exploranium GR20 gamma-ray spectrometer using fourteen 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.4 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by atmospheric radon. The GR20 constantly monitors the radon potential peak for each crystal, using a Gaussian least squares algorithm to adjust the gain for individual crystals.

Gamma-ray spectra were recorded at one-second intervals. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce statistical noise in the windowed data. During energy calibration, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1600 - 1800 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV was recorded in the cosmic window. The standard windows used are 1370 - 1570 keV for potassium, 1600 - 1800 keV for uranium and 2410 - 2810 keV for thorium and 400 - 450 keV for total activity data.

All window counts were corrected for dead time. The standard windows were corrected for background activity from cosmic radiation, the radioactivity of the aircraft and atmospheric radon decay products. The potassium, uranium and thorium window data were then corrected for spectral scattering in the ground, air and detectors. The four standard windows were corrected for variations of altitude from the planned terrain clearance and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps/‰ for potassium, 0.75 cps/ppm for uranium, 0.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/‰ for total activity data.

Corrected data were filtered and interpolated to a 200 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm technique. The results of an airborne gamma-ray spectrometer survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentration.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-222A cesium vapour magnetic sensor mounted in a stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC22 27 term magnetic compensator installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 nT. Diurnal variations were monitored at 12 second intervals. After adding the survey data, the magnetometer data were filtered and the magnetic field was converted to a standard reference field. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude of the survey. The corrected magnetic field was then converted to a standard reference field. The magnetic field was then converted to a standard reference field. The magnetic field was then converted to a standard reference field.

VLF total field and quadrature components for two frequencies were recorded using a Herz Totem 2A system. The line station was tuned to station NAA at Cutler, MA, transmitting at 24.0 kHz. The ortho station was tuned to the 24.8 kHz station NLK at Seattle, WA. VLF data were recorded 4 times per second. VLF data will only be made available with the digital data.

Colour levels were calculated for each grid and combined with map surround information to create an RTI plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

Un livret géophysique aéroporté dans la région de Phelps Lake, au Saskatchewan a été réalisé par la société Sander Geophysics Limited (SGL) pour le compte de la Commission géologique du Canada et des mines Saskatchewan. Le but du livret était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le livret a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman BN2B-21 Islander immatriculé C-GSIX. L'avion maintient une altitude moyenne de 120 m au-dessus du sol et une vitesse indiquée de 220 km/h.

L'espacement des lignes de vol de direction nord-ouest-sud-est était de 1000 m, recueillies par des lignes de contrôle espacées de 10000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SGRape. Des lignes de vol intercalées ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de fond de 500 mètres. Les données de positionnement ont été corrigées grâce à un système GPS différentiel temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m.

On mesure directement le potassium à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'on mesure l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de désintégration (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium). Bien que ces produits de fission soient loin de leur chaîne de désintégration respective et peuvent être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées du nom d'équivalent d'uranium et de thorium équivalent, à savoir eU et eTh.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Exploranium GR20 et un spectromètre à quatorze cristaux détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). Le dispositif principal est constitué de douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, défilent les variations causées par le radon atmosphérique et sont protégés des émissions du sol par la disposition principale. Ce système surveille constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindre carrés, ajuste individuellement le gain de chaque cristal.

On a enregistré les spectres gamma à des intervalles d'une seconde. Une analyse de la décomposition en valeurs singulières ajustées pour le bruit a été effectuée sur les données pour réduire le bruit de fond des données dans la fenêtre. Pendant le traitement des données, on a stationné en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et on a cumulé les comptes dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur du radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1600 - 1800 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 3000 keV dans une fenêtre cosmique. Les spectres ont été échantillonnés pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés dans une fenêtre correspondante au potassium (1370 - 1570 keV), à l'uranium (1600 - 1800 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 450 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des pertes de conversion, et de l'activité de fond résultant du rayonnement cosmique, de la radioactivité de l'avion et des produits de désintégration du radon atmosphérique. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à la hauteur prévue du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs observées en concentrations de potassium 102,3 cps/‰, de l'uranium 0,75 cps/ppm, du thorium 0,37 cps/ppm et du taux d'exposition 33,26 cps/‰.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un livret géophysique aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités de couverture de rochers, de rochers, de couverture végétale, d'humidité du sol et de surface. De ce fait, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles dans le sous-sol rocheux.

On a équipé l'avion d'un capteur magnétique Geometrics G-222A à vapeur de césium monté dans un strobile et relié à un compensateur magnétique RMS ADC22 27 installé dans un microprocesseur. Les données magnétiques sont enregistrées toutes les deux secondes, avec un niveau de bruit inférieur à 0,01 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-222A. Après avoir édité les données de l'avion, on a surveillé à chaque seconde les variations diurnes de l'activité magnétique. Les données magnétiques ont été corrigées et converties en un champ de référence standard. Le champ magnétique a été corrigé et converti en un champ de référence standard. Le champ magnétique a été corrigé et converti en un champ de référence standard.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Totem 2A. La station de ligne a été synchronisée à la station NAA de Cutler (MA), qui émet des signaux de fréquence 24,0 kHz. La station ortho a été synchronisée à la station NLK de Seattle (WA), qui émet des signaux de fréquence 24,8 kHz. Les données VLF ont été enregistrées 4 fois par seconde. Les données VLF seront disponibles sous forme numérique seulement.

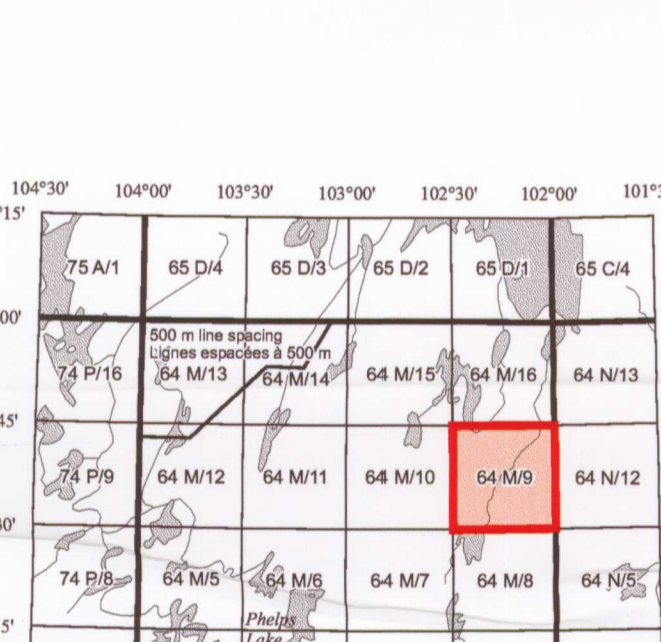
On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des traces, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

- Wetland / Marais
 - Lake / Lac; Intermittent
 - Watercourse / Cours d'eau
 - Flooded area / Région inondée
 - Esker / Esker
 - Elevation contour / Courbes d'élévation
 - Depression contour / Courbes de dépression
 - Flight Line / Ligne de vol
- Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 10 metres.
- L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 10 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Stimson W., 2001, Thorium Map (eTh), Dutton Lake, Saskatchewan, NTS 64M/9, Geological Survey of Canada, Open File 3951_84, Scale 1:50 000.

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Stimson W., 2001, Carte du thorium (éTh), Dutton Lake, Saskatchewan, SNRC 64M/9, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951_84, Échelle 1:50 000.



Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



THORIUM MAP (eTh)

CARTE DU THORIUM (éTh)

DUTTON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/9



Open File
Dossier Public
3951_84
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 84 of 160

This map has been reprinted from a scanned version of the original map. Reproduction par numérisation d'une carte sur papier.

THORIUM MAP (eTh)

CARTE DU THORIUM (éTh)

DUTTON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/9