

An airborne geophysical survey of the Uranium City 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 September 8 and October 10, 2000 using a Britten-Norman Islander BN2B-21 aircraft flying 120 m above the terrain at a mean speed of 220 km/h.

The 500 m spaced survey lines and orthogonal 7000 m spaced control lines were planned using the SCDrape system. The survey was divided in two adjacent blocks. Survey lines in the northwest block were oriented southeast-southwest, survey lines were oriented southeast-northwest. The survey lines were oriented southeast-northwest. The flight positional data were recorded using a Constar real time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce differentially corrected positional data with an accuracy of 1 m.

Potassium is measured directly from the 1460 keV gamma-ray photons emitted by ⁴⁰K. 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 Exploration GRS20 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 GRS20 constantly monitored the natural potassium 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. Noble Adjusted Singular Value Decomposition (NADVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce statistical noise in the radionuclide data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into six energy windows. Counts from the radon detectors were recorded in a 1860-1890 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, 1860-1890 keV for uranium, 2410-2510 keV for thorium and 400-2510 keV for total activity.

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 deviations 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, 6.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.26 cpsppm for total activity.

Corrected data were filtered and interpolated to a 100 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 spectrometric survey represent the average surface concentrations that are influenced by varying amounts of outcrop, overburden, vegetation cover, soil moisture 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-22A cesium vapor magnetic sensor mounted in a single to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC/27 27 firm magnetic compass installed in a microcomputer. The magnetometer recorded every 0.1 second with a noise level of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored at 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapor base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the unfiltered aeromagnetic data. The International Geomagnetic Reference Field was calculated and removed using the date and altitude for each data point. The intersections of traverse and control lines were determined and the differences in the magnetic values were computed and analyzed and manually verified to obtain the leveled network. The corrected magnetic data were interpolated to a 100 m grid for the 1:250 000 and 1:50 000 scale maps using a minimum curvature algorithm. The vertical gradient of the magnetic field was calculated from the total magnetic intensity grid using an FFT based algorithm.

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 flight data.

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

Un levé géophysique aéroporté dans la région de Uranium City, au Saskatchewan a été réalisé par la société Sander Geophysics Limited (SGL), pour le compte de la Commission géologique du Canada et des Mines et Énergie du Saskatchewan. Le but du levé était de collecter des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 8 septembre au 10 octobre 2000 avec un avion Britten-Norman BN2B-21 à l'aide d'un système GPS différentiel en 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 m.

L'espacement des lignes de vol était de 500 m, recueillies par des lignes de contrôle espacées de 7000 m les unes des autres, les tout planifié grâce au système SCDrape. L'aire a été divisée en deux blocs adjacents. Les lignes de vols du bloc nord-ouest ont une direction sud-ouest-nord-est, tandis que celles du bloc sud-est ont une direction sud-est-nord-ouest. Les données de positionnement en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel en 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 m.

On mesure directement le potassium à partir des photons gamma de 1460 keV émis par le ⁴⁰K, tandis que l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de désintégration du ²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb pour le thorium. Bien que ces descendants ne soient pas dans leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent ne pas être en équilibre avec leurs parents, les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées comme l'équivalent de l'uranium et de l'équivalent de thorium respectivement.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Exploration GRS20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze cristaux pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, blindés par rapport au sol, étaient utilisés pour détecter les variations causées par le radon atmosphérique. Le GRS20 surveillait constamment le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres carrés, ajustait 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. Pendant le traitement des données, les spectres ont été calibrés en énergie et les données ont été accumulées dans six fenêtres d'énergie. Le comptage du détecteur du radon a été enregistré dans la fenêtre du radon (1860-1890 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieur à 3000 keV dans la fenêtre cosmique. Après les spectres ont été enregistrés pour l'uranium, les comptages du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant à l'uranium (1370-1570 keV), à l'uranium (1860-1890 keV), au thorium (2410-2510 keV) et à la radioactivité totale (400-2510 keV).

On a corrigé les comptes en fonction des périodes 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 ensuite corrigé les données de la fenêtre en fonction de la diffusion spectrale dans le sol, dans l'atmosphère et dans les détecteurs. On a effectué des corrections tenant compte des écarts, d'altitude par rapport à l'altitude prévue du terrain, de la température et de la pression, avant de procéder à la conversion des valeurs obtenues en concentrations de potassium 102,3 cps%, de l'uranium 6,75 cpsppm, du thorium 6,37 cpsppm et du taux d'exposition 33,26 cpsppm/Gy/h.

On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 100 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un levé géophysique aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaiblissement, de mort-terrain, de couverture végétale, d'humidité du sol et d'eau 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 Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-22A à vapeur de césium monté dans un cadre de queue et relié à un compensateur magnétique RMS ADC/27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures toutes les dix secondes avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été soustraites à l'aide d'un magnétomètre à base station Geometrics G-22A. Après avoir édité les données de levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur diurne enregistrée à la station terrestre de SGL. On a éliminé les valeurs diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a déterminé les intersections des lignes de traverse et des lignes de contrôle et les différences de valeurs ont été calculées et vérifiées manuellement pour obtenir le réseau nivelé. On a interpolé les données corrigées et analysées manuellement pour obtenir le réseau nivelé. Les données magnétiques corrigées ont été interpolées à l'échelle de 100 m pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (par transformée de Fourier rapide) de l'espace de fréquences.

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 à 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 (RTL) des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

LEGEND / LÉGENDE

Road / Chemin	Wetland / Marais
Cart track / Chemin de terre	Lake / Lac, Intermittent
Trail / Sentier	Watercourse / Cours d'eau
Power transmission line / Ligne électrique	Flooded area / Région inondée
Runway / Piste d'atterrissage	Esker / Esker
Bridge / Pont	Sand / Sable
Built-up area / Agglomération	Elevation contour / Courbes d'élévation
Building / Bâtiment	Depression contour / Courbes de dépression
Dam / Barrage	Flight Line / Ligne de vol

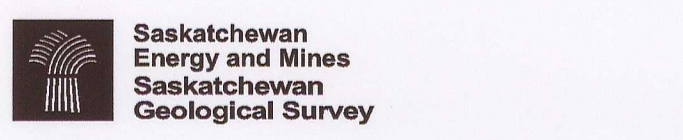
Digital cartographic base information supplied by Information Services Corporation of Saskatchewan. Elevation contour interval 15 metres.

L'information cartographique numérique a été fournie par Information Services Corporation of Saskatchewan. Équidistance des courbes d'élévation 15 mètres.

Recommended citation:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001; Total Air Absorbed Dose Rate Map Thainka Lake, Saskatchewan; NTS 74N/13, Geological Survey of Canada, Open File 3953_71, Scale 1:50 000

Notation bibliographique conseillée:
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Ashton K., Slimmon W., 2001; Carte du taux d'absorption aérien, Thainka Lake, Saskatchewan; SNRC 74N/13, Commission géologique du Canada, Dossier Public 3953_71, Échelle 1:50 000

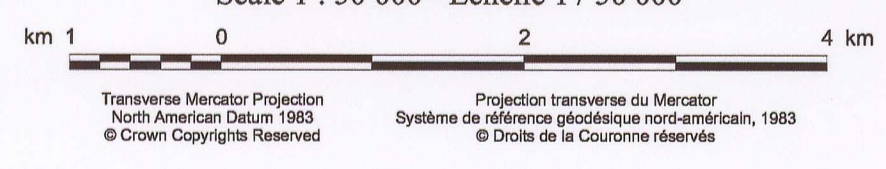
Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



TOTAL AIR ABSORBED DOSE RATE MAP
CARTE DU TAUX D'ABSORPTION AÉRIEN

THAINKA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/13

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File
Dossier Public
3953_71
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-4
Map 71 of 110

TOTAL AIR ABSORBED DOSE RATE MAP
CARTE DU TAUX D'ABSORPTION AÉRIEN

THAINKA LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 74N/13

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