

An airborne geophysical survey of the Hutcheron 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, north-west-south-east 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. In-flight positional data were recorded using an Omnistar real time differential GPS system. GPS ground station data were combined with airborne GPS data to produce corrected positional data with an accuracy of 1 to 2 m.

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

The airborne gamma-ray measurements were made with an Explorerium GR20 gamma-ray spectrometer surveying using four 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl) crystals. The main detector array consisted of twelve crystals (total volume 50.8 litres). Two crystals (total volume 8.4 litres), shielded from the ground by the main array, were used to detect variations caused by the atmosphere. The GR20 continuously 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. Noise Adjusted Singular Value Decomposition (NASVD) analysis was carried out on full spectrum 256 channel data to reduce scattered data. During processing, the spectra were energy calibrated, and counts were accumulated into 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 were 1370 - 1570 keV for potassium, 1650 - 1850 keV for uranium, 2410 - 2810 keV for thorium and 400 - 2810 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 deviations of altitude from the planned track and for variation of temperature and pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cpsppm for uranium, 6.37 cpsppm for thorium and 33.26 cpsppm for total absorbed dose rate.

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, vegetation, soil moisture and surface water. As a result the measured concentrations are usually lower than the actual bedrock concentrations.

The aircraft was equipped with a Geometrics G-822A cesium vapour magnetic sensor mounted in a stinger to the rear of the aircraft, connected to an RMS ADC 27 ferm magnetic compensator installed in a microprocessor. The magnetometer data were recorded every 0.1 seconds with a noise level of less than 0.01 nT. Diurnal variations were corrected using a 0.2 second interval using a Geometrics cesium vapour 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 dated 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 compared against the data to verify the location. The corrected magnetic data were interpolated to a 200 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 Toem 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 sound information to create an RTI plot file, which was plotted using an HP DesignJet 2000CP colour plotter.

Un level géophysique aéroporté dans la région de Pimutik 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 du Saskatchewan. Le but de cette levée était d'obtenir des données spectrométriques gamma, VLF-EM et aéromagnétiques quantitatives. Le levé a été effectué du 14 août au 7 septembre avec un avion Britten-Norman Islander immatriculé C-GSGX. L'avion a maintenu 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, recoupées par des lignes de contrôle séparées de 10 000 m les unes des autres, le tout planifié grâce au système SGRape. Des lignes de vol intracellulaires ont été volées dans la partie nord-ouest pour obtenir un espacement de grille de 500 mètres. Les données de positionnement en temps réel ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel à 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 <sup>40</sup>K, tandis que l'on mesure l'uranium et le thorium indirectement à partir des photons gamma émis par les produits de fission (<sup>214</sup>Pb pour l'uranium et <sup>214</sup>Pb pour le thorium). Puisque ces produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives, on suppose qu'ils sont en équilibre avec leurs parents; les mesures spectrométriques gamma de l'uranium et du thorium sont désignées du nom d'uranium équivalent et de thorium équivalent, à savoir eU et eTh.

Les mesures spectrométriques gamma aéroportées ont été effectuées avec un système de commande Explorerium GR20 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 50,8 litres. Deux cristaux ont un volume total de 8,4 litres, dévient les variations causées par le radon atmosphérique et sont protégées des émissions du sol par la disposition principale. Ce système surveille continuellement le pic naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gaussien à moindres 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 statistique des données dans la levée. Pendant le traitement des données, on a étalonné en fonction de valeurs d'énergie les spectres, et l'on a corrigé les données en fonction de la température et de la pression. Les données de positionnement au sol ont été combinées aux données aériennes pour produire des positions corrigées en mode différentiel avec une précision de 1 à 2 m. 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 a corrigé ces données en fonction des périodes de conversion, et de la facilité 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 trajectoire 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 hauteur 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 9,75 cpsppm, du thorium 6,37 cpsppm et du taux d'absorption 33,26 cpsppm.

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 levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par des choses quantifiées, de l'affleurement, de l'humidité du sol et de l'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 d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un stinger de queue et relié à un compensateur magnétique RMS ADC 27 installé dans un microprocesseur. Ce système de compensation nous donne des lectures tous les dixième de seconde, 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-822A. Après avoir éliminé les données diurnes du levé, on a soustrait les valeurs diurnes corrigées des données aéromagnétiques. On a daté et supprimé les données diurnes pour éliminer le bruit de haute fréquence. On a appliqué un filtrage aux données aéromagnétiques. On a daté les données géométriques géométriques de références et on les a étalonnées en fonction de la date et de l'altitude de chaque point. Les intersections des lignes de trajectoire et des lignes de contrôle ont été comparées aux données pour vérifier la localisation. Les données corrigées ont été interpolées à une grille de 200 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (par transformée de Fourier rapide) de courbure minimum.

Les composantes VLF du champ total et de quadrature de deux stations ont été enregistrées au moyen d'un système Herz Toem 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 réparations 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 couleur HP DesignJet 2000CP.

**LEGEND / LÉGENDE**

Wetland / Marais ..... [Symbol]

Lake / Lac; intermittent ..... [Symbol]

Watercourse / Cours d'eau ..... [Symbol]

Flooded area / Région inondée ..... [Symbol]

Esker / Esker ..... [Symbol]

Elevation contour / Courbes d'élévation ..... [Symbol]

Depression contour / Courbes de dépression ..... [Symbol]

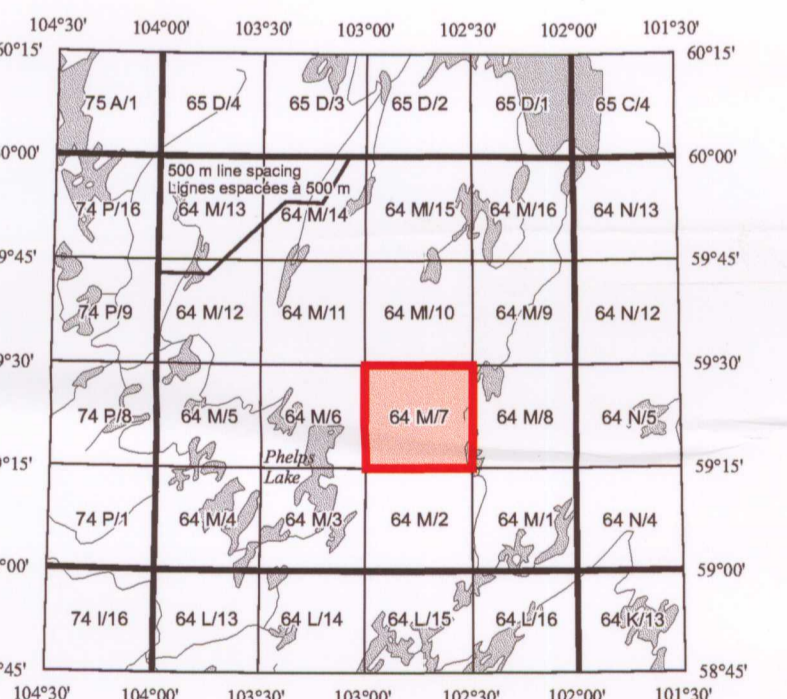
Flight Line / Ligne de vol ..... [Symbol]

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., Slimmon W., 2001. Total Air Absorbed Dose Rate Data from Hutcheron Lake, Saskatchewan; NTS 64M/7. Geological Survey of Canada, Open File 3951\_61. Scale 1:50 000.

**Notation bibliographique conseillée:**  
Carson J.M., Holman P.B., Shives R.B.K., Ford K.L., Harper C.T., Slimmon W., 2001. Carte du taux d'absorption aérien, Hutcheron Lake, Saskatchewan; SNRC 64M/7. Commission géologique du Canada, Dossier Public 3951\_61. Échelle 1:50 000.



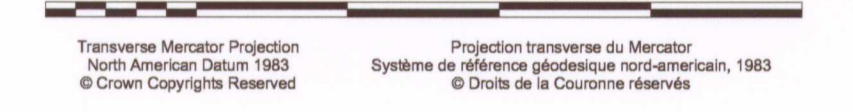
Project funded by Geological Survey of Canada through the Targeted Geoscience Initiative and by Saskatchewan Northern Affairs. Ce projet a été financé par la Commission géologique du Canada par l'entremise de l'Initiative géoscientifique ciblée et aussi financé par Saskatchewan Northern Affairs.



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

MAP 64M/7a CARTE  
HUTCHERSON LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/7

Scale 1 : 50 000 - Échelle 1 / 50 000



Open File  
Dossier Public  
**3951\_61**  
Geological Survey of Canada  
Commission géologique du Canada  
Ottawa  
2001

SEM Open File 2001-2  
Map 61 of 160

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

TOTAL AIR ABSORBED DOSE RATE MAP  
CARTE DU TAUX D'ABSORPTION AÉRIEN  
HUTCHERSON LAKE  
SASKATCHEWAN  
NTS / SNRC 64M/7