

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 BN2B-21 Islander aircraft flying at a mean speed of 220 km/h.

The 1000 m spaced, north-south-south-east oriented survey lines and orthogonal 1000 m spaced control lines were planned using the SODRIVE 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 differentially corrected positional data with an accuracy of 1 to 2 m.

Potassium was 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 and ²¹⁴Bi for thorium) at energies greater than 2000 keV were recorded in the caesium window. Counts from the radon detectors were corrected for deviations of altitude from the planned terrain clearance and for variations of atmospheric pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/cy% 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 variations of atmospheric pressure prior to conversion to standard units. The conversion factors used were 102.3 cps% for potassium, 9.75 cps/ppm for uranium, 6.37 cps/ppm for thorium and 33.26 cps/cy% for total activity.

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, 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-822A cesium vapour magnetometer mounted in a storage rack at the rear of the aircraft, connected to an RMA/ADCI 27 mm magnetometer computer installed in a microcomputer. The magnetometer data were recorded with a noise level of less than 0.1 nT. Diurnal variations were monitored with 0.2 second intervals using a Geometrics cesium vapour base station magnetometer. After editing the survey data, low pass filtered diurnal values were subtracted from the filtered aeromagnetic data. The Interference Factor 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 manually verified. The filtered aeromagnetic 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 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 levé 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 Énergie et mines Saskatchewan. Le but du levé 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 BN2B-21 Islander immatriculé C-SGSK. 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-sud-sud-est était de 1000 m, recoupées par des lignes de contrôle séparées de 1000 m des unes des autres, le tout planifié grâce au système SODRIVE. 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 en vol ont été enregistrées à l'aide d'un système GPS différentiel temps réel Omnistar. Les données GPS au sol ont été combinées aux données aéroportées 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 fission (²¹⁴Pb pour l'uranium et ²¹⁴Pb et ²¹⁴Bi pour le thorium). Plusieurs produits de fission sont situés loin en aval dans leurs chaînes de désintégration respectives et peuvent être 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 Explanor GR20 et un spectromètre à quatorze détecteurs de 102 x 102 x 406 mm NaI(Tl). La disposition principale avait douze détecteurs pour un volume total de 50,4 litres. Deux cristaux ayant un volume total de 8,4 litres, doivent les variations causées par le radon atmosphérique et sont protégés des émissions du sol par la disposition principale. Ce système assure constamment le sé naturel du potassium pour chaque détecteur à commande par cristal, et au moyen d'un algorithme gausien à moindre carré, 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 les fenêtres. Pendant le traitement des données, on a éliminé en fonction de valeurs filtrées les spectres, et on a corrigé les comptes des fenêtres d'énergie. Le corrigé de détection de la radioactivité a été enregistré dans le fichier de radon (1960 - 1960 keV) et la radiation à un taux d'énergie supérieure à 2000 keV dans une fenêtre commune. Après les spectres ont été édités pour l'énergie, les comptes du détecteur principal ont été enregistrés dans quatre fenêtres correspondant au potassium (1370 - 1370 keV), à l'uranium (1660 - 1660 keV), au thorium (2410 - 2810 keV) et à la radioactivité totale (400 - 2810 keV).

On a corrigé ces comptes en fonction des périodes de conversion, et de l'efficacité 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 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 cps/ppm, du thorium 6.37 cps/ppm et du taux d'exposition 33.26 cps/cy%.

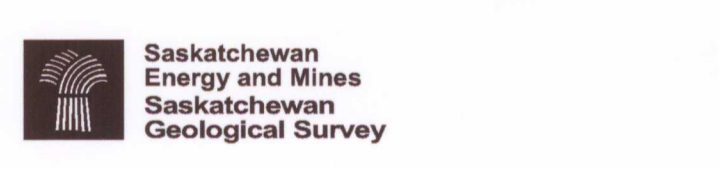
On a interpolé et filtré les données corrigées pour obtenir des grilles de 200 m pour les cartes à échelle de 1:250 000 et 1:50 000, par une technique d'algorithme de courbure minimum. Les résultats d'un levé spectrométrique gamma aéroporté représentent les concentrations moyennes de surface, qui sont influencées par les diverses quantités d'affaissement, de rochers, de couvertures végétales, d'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-bassement rocheux.

On a équipé l'avion Islander d'un capteur magnétique Geometrics G-822A à vapeur de césium monté dans un coffre de queue et relié à un compensateur magnétique RMA/ADCI 27 installé dans un microordinateur. Ce système de magnétomètre nous donne des lectures tous les dixième de seconde, avec un niveau de bruit inférieur à 0,1 nT. Les variations diurnes ont été enregistrées avec un magnétomètre à vapeur de césium Geometrics G-822A. Après avoir édité les données de levé, on a soustrait de chaque lecture aéromagnétique la valeur diurne corrigée. Le facteur d'interférence a été calculé et supprimé en éliminant le bruit de haute fréquence. On n'a appliqué aucun filtrage aux données aéroportées. On a calculé les intersections géométriques de référence et on les a vérifiées manuellement à l'aide de données de référence. On a éliminé les intersections des lignes de cheminement et des lignes de caravane et on a analysé par ordinateur les différences des valeurs magnétiques, puis on les a manuellement vérifiées pour obtenir le réseau révisé. On a interpolé les données magnétiques corrigées en les rapportant sur une grille (200 m) d'intervalle magnétique totale pour les cartes à l'échelle de 1:250 000 et 1:50 000 en employant un algorithme à filtrage FFT (Fast Fourier Transform) pour transformer de Fourier rapide les données de fréquence.

Les composantes VLF de 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.

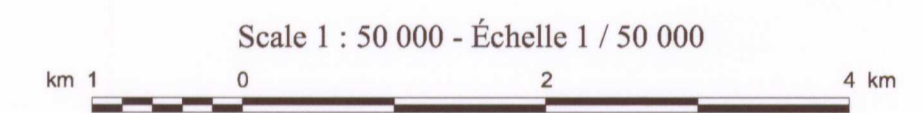
On a calculé les séparations de couleur pour chaque grille, et on les a combinées à l'information périphérique des cartes, afin de créer un fichier (RTI) des tracés, que l'on a représenté au moyen d'un traceur couleurs HP DesignJet 2000CP.

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.



URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM

EMERSON LAKE
SASKATCHEWAN
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
NTS / SNRC 64M/10



Open File
Dossier Public
3951_96
Geological Survey of Canada
Commission géologique du Canada
Ottawa
2001

SEM Open File 2001-2
Map 96 of 160

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

URANIUM / POTASSIUM MAP
CARTE DE L'URANIUM / POTASSIUM
EMERSON LAKE
SASKATCHEWAN
NTS / SNRC 64M/10