

This map was produced by Natural Resources Canada in co-operation with Health Canada.  
Cette carte a été produite par Ressources naturelles Canada en collaboration avec Santé Canada.

### GSC OPEN FILE 6327 / DOSSIER PUBLIC 6327 DE LA CGC GEOPHYSICAL SERIES / SÉRIE DES CARTES GÉOPHYSIQUES NTS 62 G, 62 H, 62-1, 62 J, and part of 62-O / SRNC 62 G, 62 H, 62-1, 62 J et partie de 62-O

### AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY, SOUTHERN MANITOBA and SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ, SUD DU MANITOBA et SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

#### THORIUM

Scale 1:500 000 - Échelle 1/500 000

Kilometres 10 0 10 20 30 40 Kilometres

NAD83 / UTM zone 14N



Digital versions of this map and corresponding digital line data and gridded geophysical data by industry sector and development potential are available through Natural Resources Canada's Geoscience Data Repository for Geophysical and Geochemical Data at <http://gdr.nrcan.gc.ca/gmarm/>. The map and digital data are also available for a fee from the Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, 615 Booth Street, Ottawa, Ontario, K1A 0E6 (tel.: 613-993-2262).

Les versions numériques des cartes ainsi que les données géophysiques en formats <profts> et <grmarm> peuvent être téléchargées gratuitement depuis le site de la Collection de données géophysiques et géochimiques de Ressources naturelles Canada <http://edp.mncn.gc.ca/gmarm/>. La carte et les données numériques sont aussi disponibles, moyennant un frais, au Centre de données géophysiques de la Commission géologique du Canada, 615, rue Booth, Ottawa (Ontario) K1A 0E6 (téléphone : 613-952-5262), courriel : [gdc@geoscan.gc.ca](mailto:gdc@geoscan.gc.ca).

### SOUTHERN MANITOBA AND SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN GEOPHYSICAL SURVEY

A quantitative gamma-ray spectrometric airborne geophysical survey of Southern Manitoba and Southeastern Saskatchewan was completed by Fugro Airborne Surveys. The survey was flown from August 6th to Aug 26th, 2009 using a Cessna 208 Caravan aircraft (C-GNCA). The nominal traverse line spacing was 5000 m, and the aircraft flew at a nominal terrain clearance of 150 m at an air speed between 200 and 270 km/h. Traverse lines were oriented 90°. The flight path was recovered 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 Exploranium GRB20 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), shielded by the main array, with two smaller crystals (volume 1.6 litres) used for background subtraction. 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  $K^+$ , whereas uranium and thorium are measured indirectly from gamma-ray photons emitted by daughter products ( $B^{75}$  for uranium and  $T^{232}$  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 measurements of potassium, i.e.,  $K^+$  and  $T^{232}$ . The energy windows used to measure potassium, uranium and thorium are, respectively: 1370 – 1570 keV, 1690 – 1890 keV, and 2410 – 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 radio detectors were recorded in a 1600 – 1890 keV window and radiation at energies greater than 3000 keV were recorded in a 2410 – 2810 keV window. The results of the 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 actual surface concentrations. The total air absolute dose in nanograds per hour was measured from a dosimeter held at 40 cm above the ground surface. The dosimeter was calibrated using a standard dosimeter and the system meets technical specifications, instrumentation, calibration, data processing and interpretation is covered by Grasty et al. (1991), Grasty and Minty (1995), and the International Atomic Energy Agency (2003) and references therein.

#### LEVÉ GÉOPHYSIQUE AU SUD DU MANITOBA ET SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

Un levé géophysique aérien combinant l'acquisition de données quantitatives de spectrométrie gamma et de données magnétiques a été réalisé dans le Sud du Manitoba et le Sud-est de la Saskatchewan par la société Fugro Airborne Surveys. Le levé a été effectué du 6 au 26 août 2009, à bord d'un avion Cessna 208 Caravan immatriculé C-GNCA. L'espacement nominal des lignes de vol était de 5000 m, alors que l'altitude nominale de levé était de 150 m au-dessus du relief. Les lignes de vol étaient orientées à 90°. La trajectoire de vol a été restituée par l'application après le vol de corrections différentes aux données brutes émanant d'un récepteur GPS.

#### Données de spectrométrie gamma

Les données de spectrométrie gamma ont été effectuées à l'aide d'un spectromètre gamma Exploranium GRB20 utilisant quatorze cristaux de NaI (Tl) de 102 x 102 x 406 mm. Le principal réseau de capteurs consistait en douze cristaux (volume total de 50.4 litres), protégés par le bouclier principal, mais deux petits cristaux (volume 1.6 litres) étaient utilisés pour déceler les variations du rayonnement naturel causées par le radar atmosphérique. Le dépouillement des données a été effectué en utilisant une méthode de moindres carrés, de compenser le gain pour chacun des cristaux.

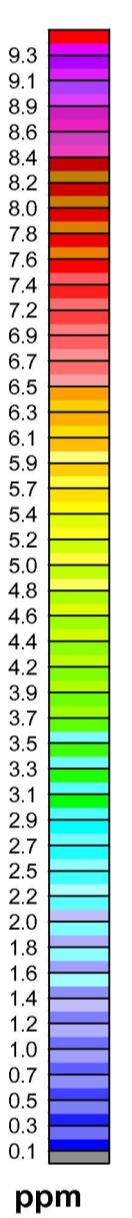
Le potassium est mesuré directement d'après les photons gamma de 1460 keV émis par le  $K^+$ , tandis que l'uranium et le thorium sont mesurés indirectement d'après les photons gamma émis par des produits de fission ( $B^{75}$  pour l'uranium et  $T^{232}$  pour le thorium). Bien que ces radionucléides de fission se trouvent loin dans leur chaîne respective de désintégration, on presume qu'ils sont en équilibre avec leur radionucléide parent; ainsi, les mesures de spectroscopie gamma équivalentes de potassium, d'uranium et de thorium sont utilisées comme équivalents d'uranium et d'équivalents de thorium, soit 40 et 671. Les plages de 40 à 671 keV sont utilisées pour mesurer le potassium, l'uranium et le thorium soit respectivement de 1370 à 1890 keV, de 1690 à 1890 keV et de 2410 à 2810 keV.

Les spécimens de rayonnement ont été enregistrés dans les intervalles d'énergie suivants. Pour ce qui est du spectromètre, les spécimens ont été soumis à un dépouillement et les corrections ont été appliquées aux données de spectrométrie gamma. Les coups énergétiques dans les plages ont été corrigés pour tenir compte du temps mort, du rayonnement du fond du rayonnement cosmique. Les coupes énergétiques dans les plages ont été corrigées pour tenir compte du temps mort, du rayonnement du fond du rayonnement cosmique. Les coupes énergétiques dans les plages ont été corrigées pour tenir compte de la diffusion spectrale dans le sol, l'air et les capteurs. Les corrections pour les écarts à la hauteur de vol prouve et les variations de température et de pression ont été effectuées avant la conversion en concentrations équivalentes au sol du potassium de l'uranium et du thorium. Les plages de 400 à 2810 keV. Une description plus complète de la spectrométrie gamma aéroportée, incluant les spécifications techniques, l'instrumentation, les techniques de calibration, le traitement et l'interprétation des données a été présentée par Grasty et al. (1991), Grasty et Minty (1995), et par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (2003).

Un filtre a été appliqué aux données corrigées, qui a résulté de 161 interpolations suivant une grille à haute densité. Les résultats pour le levé aérien de spectrométrie gamma représentent les concentrations moyennes à la surface, qui sont influencées par les étendues variables des affleurements, des mors-terrains, de la couverture végétale et de l'eau de surface. Par conséquent, les concentrations mesurées sont habituellement plus faibles que les concentrations réelles. Les données de spectrométrie gamma ont été enregistrées dans la plage de 400 à 2810 keV. Une description plus complète de la spectrométrie gamma aéroportée, incluant les spécifications techniques, l'instrumentation, les techniques de calibration, le traitement et l'interprétation des données a été présentée par Grasty et al. (1991), Grasty et Minty (1995), et par l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (2003).

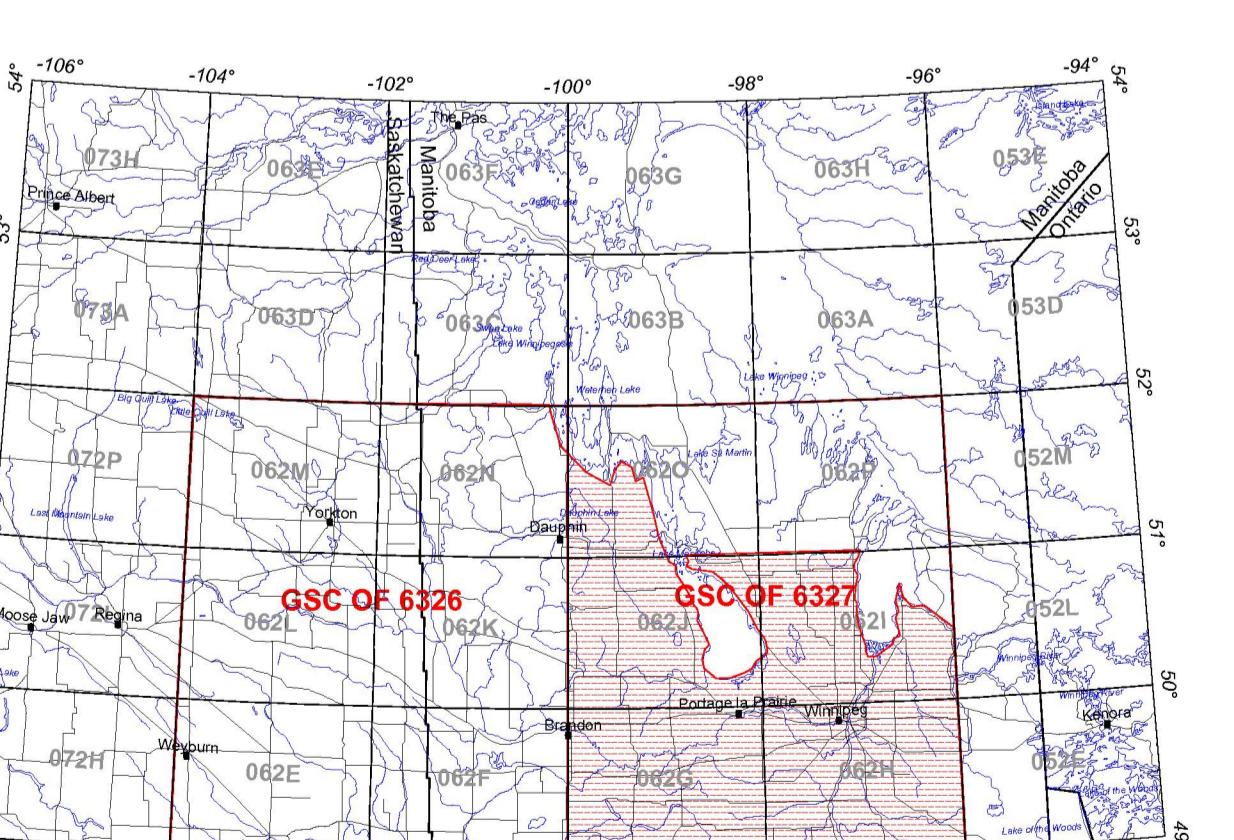
#### References/Références

- Grasty, R.L., Mellandier, H. and Parker, M. (1991) Airborne Gamma-ray spectrometer surveying: International Atomic Energy Agency, Technical Report Series 323, Vienna, 97 p.
- Grasty, R.L. and Minty, B.R.S. (1995) A guide to the technical specifications for airborne gamma-ray surveys; Australian Geological Survey Organisation, Record 1995/60, 89 p.
- International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radioelement mapping using gamma ray spectrometry data. IAEA-TECDOC-1363, 173p.



#### PLANIMETRIC SYMBOLS / SYMBOLES PLANIMÉTRIQUES

Roads.		Routes
Railway		Chemin de fer
Power Line		Ligne de transport d'énergie
Drainage		Drainage
Flight path		Ligne de vol



#### AIRBORNE GEOPHYSICAL SURVEY, SOUTHERN MANITOBA and SOUTHEASTERN SASKATCHEWAN LEVÉ GÉOPHYSIQUE AÉROPORTÉ, SUD DU MANITOBA et SUD-EST DE LA SASKATCHEWAN

MAP SHEET SUMMARY / SOMMAIRE DES FEUILLETS	
GSC Sheet	MAP / CARTE
CGC Feuillet	1. Natural Air Resisted Dose Rate Taux de dose résisté à l'air naturel
	2. Potassium
	3. Uranium
	4. Thorium
	5. Uranium / Thorium
	6. Uranium / Potassium
	7. Thorium / Potassium
	8. Thorium Radiometric Map Carte radiométrique des thoriums
	9. Flight Path Lignes de vol

OPEN FILE DOSSIER PUBLIC 6327	
Geological Survey of Canada Commission géologique du Canada	Les dossiers publics sont des documents qui doivent être soumis au processus officiel de publication de la GSC.
2010	
SHEET 4 OF 9 FEUILLET 4 DE 9	

Open files are products that have not yet gone through the GSC formal publication process.

Recommencement de Carson, J.M., Harvey, B.J.A. et Ford, K.L., 2010. Geophysical Series, NTS 62 G, 62 H, 62 J, and part of 62-O. Airborne Geophysical Survey, Southern Manitoba and Southeastern Saskatchewan; Geophysical Data Centre, Geological Survey of Canada, Open File 6327, 1:500 000.

Note: Notation bibliographique consacrée: Carson, J.M., Harvey, B.J.A. et Ford, K.L., 2010. Open File 6327, Geological Survey of Canada, Open File 6327, 1:500 000.

Carson, J.M., Harvey, B.J.A. et Ford, K.L., 2010. Open File 6327, Geological Survey of Canada, Open File 6327, 1:500 000.