

LANDSAT TM, ERS1 RADAR AND AEROMAGNETIC IMAGERY  
FOR LAC DE GRAS, NWT.

D. Baril (1) and A.N. Rencz (2)

1. Continental Geoscience Division
2. Mineral Resources Division

Geological Survey of Canada  
Ottawa, Ontario, Canada  
K1A 0E8

INTRODUCTION:

The Geological Survey of Canada (GSC) initiated a program, NATMAP, to enhance the production of geological maps for several regions in Canada including the central Slave Province. To support this activity several types of geoscientific data including LANDSAT TM, satellite radar and aeromagnetic data were acquired. Information derived from these sources was to be integrated with other data sources and field observations into the release of geological maps. The recent upsurge in activity associated with kimberlites in the Lac de Gras area has generated such a high level of interest that it seemed timely to release processed imagery in advance of the published geologic maps.

The purpose of this OPEN FILE is to publish images of LANDSAT Thematic Mapper and aeromagnetic data for an area centered around the kimberlite exploration activity in the Lac de Gras area. In so doing we will illustrate the capabilities and research interests at GSC. The imagery has not been interpreted; however this will be done in conjunction with the publication of geological maps of the area.

STUDY AREA:

The study area is located approximately 300 km northwest of Yellowknife, NWT (Figure 1). The area includes parts of NTS map sheets 76D and 76C; covering an area of approximately 5000 km<sup>2</sup>.

DATA TYPES:

There are three data types that have been geometrically rectified and integrated for this data release: LANDSAT TM, satellite radar (ERS1) and aeromagnetic data (Table 1). The LANDSAT TM were acquired from RADARSAT International and the ERS1 data were acquired through the Canada Centre for Remote Sensing (CCRS). The gridded aeromagnetic data was acquired from the Geophysical data centre and generated using standard procedures by Dods et al. (1985). The geological map was digitized from two maps by Follinsbee (1949) and by C. S. Lord and F. Q. Barnes (1954).

DATA PROCESSING:

Processing of the data were done using image analysis facilities within the GSC, including resources within the GSC/CCRS 'STOREFRONT' operation. (1) Figure 3a is a three channel combination of LANDSAT bands (red=TM3, green=TM2 and blue=TM1). This combination approximates a true color version as the three TM channels are in the blue, green and red parts of the electro-magnetic spectrum. Figure 3b is a 'standard' combination of three LANDSAT channels (TM 4, TM 5 and TM 7 in red, green and blue respectively). This combination was subjectively selected because it enhanced some known geological features. Figure 4 was derived from a principal component analysis of the seven bands of LANDSAT TM data with the first three components being displayed as blue, green and red.

Figure 5 is a radar image from ERS1. Further processing should reduce the effect of brightness variation across the image. Figure 6a illustrates the aeromagnetic data; whereas Figures 6b and 6c are shaded relief versions of the aeromagnetic data. In this case a simulated sun azimuth of 274 degrees and sun elevation of 33 degrees was used for Figure 5b and a 184/33 combination was used for Figure 5c. The former combination was used to 'highlight' the dominant 330 degrees trending Mackenzie swarm, whereas the latter was used to 'mask' them and highlight any east-west features.

Figure 7 is a combination of aeromagnetic and LANDSAT data using an intensity-hue-saturation (IHS) display (see Harris and Murray (1990)). In this combination the color is derived from the magnetic data, whereas the intensity was derived from bands 4, 5 and 7 of the LANDSAT data. Saturation was set constant to 100 for the whole map. Figure 7b is also an IHS display with the hue and saturation being derived from a LANDSAT 4, 5 and 7 combination and radar providing the intensity information. Further information on the resources and processing techniques can be found in Rencz and Baril (1992).

ACKNOWLEDGEMENTS:

We wish to thank Dave Graham of the CCRS/GSC 'Storefront' office for assistance in acquisition and reading of the remotely sensed data.

1. The GSC/CCRS STOREFRONT is a project between the Geological Survey of Canada and the Canada Centre for Remote Sensing.

REFERENCES / RÉFÉRENCES:

- Dods, S. D., Teskey, D. J. and Hood, P. J., 1985. The new 1:1000 000 magnetic anomaly map series of the Geological Survey of Canada-Compilations Techniques and interpretation. IN: W. J. Hinz, Ed., Utility of regional gravity and magnetic maps. Soc. Expl. Geophys., p. 69-87.
- Follinsbee R. E., 1949. Lac de Gras, District of Mackenzie, Northwest Territories: Geological Survey of Canada, Map 977a.
- Lord, C. S. et F. Q. Barnes, 1954. Aylmer Lake, District of Mackenzie, Northwest Territories: Geological Survey of Canada, Map 1031a.
- Harris J. R. and R. Murray, 1990. IHS transform for the integration of radar imagery with other remotely sensed data. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 56, p. 1631-1641.
- Rencz A. N. and D. Baril, 1992. Integrating LANDSAT and aeromagnetic data for geological mapping: Lac de Gras, N.W.T. IN: Current Research, Geological Survey of Canada.

GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA



COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA

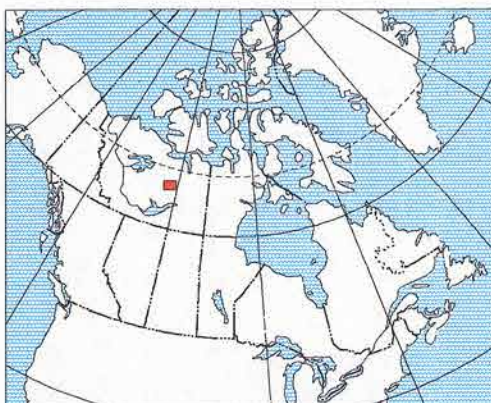


Figure 1. INDEX MAP - CARTE DE LOCALISATION

Tableau 1. Types et caractéristiques des données utilisées dans la région du Lac de Gras.

Table 1. Types and characteristics of data used in the Lac de Gras area.

Image	LANDSAT TM (micromètres) (micrometres)	Aeromagnetic Aéromagnétique (Gamma)	RADAR ERS1 **
Bands Bandes	.45 - .52 .52 - .60 .63 - .69 .76 - .90 1.55 - 1.75 10.35 - 12.50* 2.08 - 2.35		
Spatial resolution (meters) Résolution spatiale (mètres)	30 x 30	200 x 200	30 x 30

\* Spatial resolution for this band "thermal band" is 120 X 120 m.  
\*\* ERS1 is the European Earth Resource Satellite.

\* La résolution spatiale de cette "bande thermique" est de 120x120 m.  
\*\* ERS1 est un satellite Européen

Table 2. IHS Image Combinations.

Tableau 2. Combinaisons d'images (affichage ICS).

Figure	Intensity Intensité	Hue Couleur	Saturation
7a	TM 4,5,7	Magnetics Magnétique	100
7b	RADAR	TM 4,5,7	100

LIST OF FIGURES:  
LISTE DES FIGURES:

1. Index map Carte de localisation			
2. Geology map Carte géologique			
3. a. LANDSAT TM 3,2,1 b. LANDSAT TM 4,5,7			
4. PCA 3,2,1 CP 3,2,1			
5. RADAR ERS1			
6. Aeromagnetic  Aéromagnétique	a: total field color b: shaded relief 274 degrees c. shaded relief 184 degrees  a: champ total en couleur b: relief ombré 274 degrés c. relief ombré 184 degrés	intensity hue saturation	
7. IHS	a: TM b: radar	magnetic TM	100 100
ICS	a: TM b: radar	couleur magnétique TM	100 100

IMAGES LANDSAT TM, RADAR ERS1 ET AÉROMAGNÉTIQUES  
POUR LA RÉGION DU LAC DE GRAS, T.N.O.

D. Baril (1) et A.N. Rencz (2)

1. Division de la géologie du continent
2. Division des ressources minérales

Commission géologique du Canada  
Ottawa, Ontario, Canada  
K1A 0E8

INTRODUCTION:

La Commission géologique du Canada (CGC) a mis en branle le programme CARTNAT afin de stimuler la production de cartes géologiques pour plusieurs régions du pays incluant la province des Esclaves. Afin d'améliorer la connaissance de la région, plusieurs types de données ont été acquises incluant des images LANDSAT TM, radar et aéromagnétiques. L'information dérivée de ces images a été intégrée avec d'autres données prises sur le terrain afin d'en aider l'interprétation et de ce fait faciliter la production de cartes géologiques. La récente augmentation des activités de prospection associée à la découverte de kimberlites a généré tant d'intérêt qu'il semble approprié de produire des images de la région avant même la publication de nouvelles cartes géologiques.

Le but de ce dossier public est de rendre accessible des images LANDSAT TM (Thematic Mapper) ainsi que des images aéromagnétiques pour une zone centrée autour de la région de découverte de kimberlites dans la région du Lac de Gras. Ce faisant, nous voulons illustrer les capacités et l'intérêt de la part de la CGC. Les images n'ont pas été interprétées dans ce document mais elles le seront lors de la publication des cartes géologiques de la région.

ZONE D'ÉTUDE:

La zone d'étude est située à environ 300 km au nord-ouest de Yellowknife, T.N.O. (Figure 1). Les images couvrent une superficie d'environ 5000 km carrés d'une partie des cartes topographiques 76C et 76D.

TYPES DE DONNÉS:

Trois types de données ont été corrigées géométriquement et intégrées pour ce document: une image LANDSAT TM, une image satellite radar (ERS1) ainsi qu'une image aéromagnétique (Tableau 1). L'image LANDSAT TM a été acquise de RADARSAT International, l'image ERS1 du Centre Canadien de Télédétection (CCT) et l'image aéromagnétique du centre de données géophysiques. Elle a été créée avec les procédures décrites par Dods et al. (1985). La carte géologique a été numérisée à partir des cartes de Follinsbee (1949) et de C. S. Lord et F. Q. Barnes (1954).

TRAITEMENTS DES DONNÉS:

Les traitements des données ont été réalisés à l'aide de systèmes d'analyse d'image disponibles à la CGC ainsi qu'avec des ressources disponibles au laboratoire du projet 'STOREFRONT' (1). La figure 3a est une combinaison de trois canaux LANDSAT (en rouge=TM3, vert=TM2, bleu=TM1). Cette combinaison ressemble aux couleurs vraies car ces trois bandes sont situées respectivement dans les zones du rouge, du vert et du bleu du spectre électromagnétique. La figure 3b est une combinaison standard des canaux TM 4, 5 et 7. Cette combinaison a été choisie parce qu'elle rehausse quelques éléments géologiques connus. La figure 4 montre une combinaison des trois premières composantes principales des sept bandes du capteur TM de LANDSAT affichées en bleu, vert et rouge respectivement.

La figure 5 est l'image radar ERS1. Des traitements additionnels pourront réduire les effets de variation de brillance le long de l'image. La figure 6a représente l'image aéromagnétique tandis que les figures 6b et 6c sont des images en relief ombré des données aéromagnétiques. Dans ces cas, la position du soleil est simulée pour un azimut de 274 degrés et une élévation de 33 degrés (figure 6b) et de 184/33 pour la figure 6c. La première combinaison est très utile afin de rehausser les dykes Mackenzie orientés à 330 degrés tandis que la deuxième sert à les 'masquer' et à rehausser les éléments est-ouest.

La figure 7 est une combinaison de l'image aéromagnétique avec l'image LANDSAT en utilisant un affichage intensité-couleur-saturation (ICS) (Harris et Murray, 1990). Dans cette combinaison, la couleur est dérivée de l'image magnétique et l'intensité des bandes 4, 5 et 7 de l'imagerie LANDSAT et la saturation de l'image aéromagnétique. La saturation est considérée constante sur l'ensemble de la carte. La figure 7b est aussi une combinaison ICS avec la couleur et la saturation dérivées de la combinaison des images TM 4, 5 et 7 en utilisant l'image radar pour l'intensité. On peut obtenir de l'information supplémentaire à propos des ressources et des traitements des données dans l'article par Rencz et Baril (1992).

REMERCIEMENTS:

Nous tenons à remercier Dave Graham du bureau 'Storefront' (CCT/CGC) pour son aide à l'acquisition et à la lecture des données de télédétection.

1. Le projet CGC/CCT STOREFRONT est une initiative entre la Commission Géologique du Canada et le Centre Canadien de Télédétection.

This document was produced  
by scanning the original publication.

Ce document est le produit d'une  
numérisation par balayage  
de la publication originale.

CORRIGERAN GEOSCIENCE LIBRARY  
GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA  
RECEIVED

DEC 7 1992

100 WEST PENDER ST., 5TH FLOOR  
VANCOUVER, B.C. CANADA  
V6B 1R8