

Levé gravimétrique dans la région de Matagami

Diane Jobin
Pierre Keating
Pierre Brouillette

DP-2007-01



Québec 

Levé gravimétrique dans la région de Matagami

Diane Jobin¹
Pierre Keating²
Pierre Brouillette²

DP-2007-01

Mots clés : Gravimétrie, données numériques, Bouguer, Matagami, Province du Supérieur

1. Géomatique Canada

2. Commission géologique du Canada

DOCUMENT PUBLIÉ PAR GÉOLOGIE QUÉBEC

Direction générale

Robert Marquis

Édition

Denis L. Lefebvre, ing.

Graphisme

André Tremblay

Document accepté pour publication le 10 octobre 2006

Résumé

Un levé et la production d'une carte gravimétrique dans la région de Matagami ont été financés par le programme « Initiative géoscientifique ciblée » (IGC-3) de Ressources naturelles Canada. Le levé gravimétrique a été exécuté par la compagnie GEOSIG entre le 24 octobre 2006 et le 23 mars 2007. Les mesures ont été effectuées avec 3 gravimètres *LaCoste et Romberg* (modèle G) de Géomatique Canada. La compilation des données et la carte de l'anomalie de Bouguer ont été réalisées par la Commission géologique du Canada.

Les stations de mesure ont été localisées à partir d'un système GPS (*Global Positioning System*). Par la suite, des corrections différentielles ont été appliquées aux données brutes du GPS. La précision de la localisation est estimée à ± 1 mètre dans le plan horizontal et de $\pm 0,5$ mètre pour l'axe vertical. Toutes les mesures de cette carte sont ajustées au Système de référence du Réseau international de normalisation gravimétrique 1971 (IGSN71). Les valeurs théoriques de la pesanteur sont basées sur le Système de référence géodésique NAD83. Les anomalies de Bouguer ont été calculées en utilisant un gradient gravimétrique vertical de 0,3086 mGal/m et une densité crustale de 2670 kg/m³. La précision de l'anomalie de Bouguer est estimée à $\pm 0,17$ mGal. La carte d'isoanomalies a été produite à partir des valeurs de l'anomalie de Bouguer interpolées suivant une grille à maille de 100 mètres. Aucune correction topographique n'a été calculée.

Les données numériques fournies dans ce document sont identiques à celles qui sont offertes gratuitement sur le site « Entrepôt de données géoscientifiques » de Ressources naturelles du Canada situé à l'adresse Internet <http://edg.rncan.gc.ca/>. La carte de l'anomalie de Bouguer diffusée par la Commission géologique du Canada porte le numéro de dossier public 5580.

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	5
MESURES ET PRÉCISION DES DONNÉES	5
CARTE ET PRODUITS NUMÉRIQUES	5
DÉFINITION DES CHAMPS DU FICHIER DES DONNÉES	5
FORMULES DE RÉDUCTION DES DONNÉES DE GRAVIMÉTRIE	6
Définitions	6
Gravité théorique	7
Station terrestre	7
Station immergée	7
Station à la surface de la glace ou de l'eau	7
Station sur un glacier	8
DISPONIBILITÉ DE L'INFORMATION	8

INTRODUCTION

Un levé et la production d'une carte gravimétrique dans la région de Matagami ont été financés par le programme « Initiative géoscientifique ciblée » (IGC-3) de Ressources naturelles Canada. Le levé gravimétrique a été exécuté par la compagnie GEOSIG entre le 24 octobre 2006 et le 23 mars 2007. Les mesures ont été effectuées avec 3 gravimètres *Lacoste et Romberg* (modèle G) de Géomatique Canada. La compilation des données et la carte de l'anomalie de Bouguer ont été réalisées par la Commission géologique du Canada.

MESURES ET PRÉCISION DES DONNÉES

Les stations de mesure ont été localisées à partir d'un système GPS (*Global Positioning System*). Par la suite, des corrections différentielles ont été appliquées aux données brutes du GPS. La précision de la localisation est estimée à ± 1 mètre dans le plan horizontal et de $\pm 0,5$ mètre pour l'axe vertical. Toutes les mesures de cette carte sont ajustées au Système de référence du Réseau international de normalisation gravimétrique 1971 (IGSN71). Les valeurs théoriques de la pesanteur sont basées sur le Système de référence géodésique NAD83. Les anomalies de Bouguer ont été calculées en utilisant un gradient gravimétrique vertical de 0,3086 mGal/m et une densité crustale de 2670 kg/m³. La précision de l'anomalie de Bouguer est estimée à $\pm 0,17$ mGal. La carte d'isoanomalies a été produite à partir des valeurs de l'anomalie de Bouguer interpolées suivant une grille à maille de 100 mètres. Aucune correction topographique n'a été calculée.

CARTE ET PRODUITS NUMÉRIQUES

La présente publication contient :

Une carte de l'anomalie de Bouguer pour la région de Matagami (DP-2007-01 C001)

- **Carte gravité Matagami.pdf**

Les fichiers de base pour générer la carte gravimétrique:

- **Données gravi finales.txt** (fichier texte des données gravimétriques)
- **Matagami_mask.flt** (fichier ArcGIS)
- **Matagami_mask.hrd** (en-tête du fichier .flt)
- **Matagami_mask.grd** (Geosoft)

DÉFINITION DES CHAMPS DU FICHIER DES DONNÉES

Le tableau suivant donne la définition des champs utilisés dans le fichier texte des données gravimétriques « **Données gravi finales.txt** » :

Champ	Définition
Projet	Numéro de projet de la forme AAAANN où AAAA est l'année de l'observation et NN est un numéro unique pour cette année.
Station	Numéro unique de station pour cette année.
Date	Date de l'observation de la forme JJ-MMM-AAAA.
Heure	L'heure de l'observation (GMT) de la forme HHMM.
Latitude	Latitude en degré décimal. Latitude nord: positive; latitude sud: négative.

PC	Précision des coordonnées en mètres.
Élévation	Élévation en mètres au dessus du niveau de la mer.
PE	Précision de l'élévation en mètres.
PROF	Profondeur de l'eau ou épaisseur de glace en mètres.
PP	Précision de la profondeur de l'eau ou épaisseur de glace en mètres.
TP	Type d'observation : 1 = Observation prise sur terre; 2 = Observation prise à la surface d'un lac ou de l'océan.
GRAV	Valeur mesurée de la gravité (IGSN71) en milligals.
PG	Précision de la valeur mesurée de la gravité en milligals.
CT	Correction topographique en milligals.
PCT	Précision de la correction topographique en milligals.
Airlibre	Anomalie « air libre » en milligals.
PA	Précision de l'anomalie « air libre » en milligals calculée à partir de la précision des valeurs utilisées pour son calcul.
Bouguer	Anomalie de Bouguer en milligals (valeur nulle = 9999).
PB	Précision de l'anomalie Bouguer calculée à partir de la précision des valeurs utilisées pour son calcul.
STAT	Statut de l'observation comme suit: A = Active; D = Supprimée.

FORMULES DE RÉDUCTION DES DONNÉES DE GRAVIMÉTRIE

Définitions

g_o	= gravité observée (mGal)
g_i	= gravité théorique à la surface de l'ellipsoïde de référence (mGal)
ϕ	= latitude (degrés)
$\frac{dg}{dz}$	= + 0,3086 mGal m ⁻¹ (gradient de gravité vertical moyen par mètre d'altitude au-dessus du niveau de la mer)
G	= 6,672 x 10 ⁻¹¹ m ³ kg ⁻¹ s ⁻² = 6,672 x 10 ⁻⁶ m ² kg ⁻¹ mGal (constante de gravitation adoptée par l'AIG, 1975)
h	= altitude de la station au-dessus du niveau de la mer (mètres)
d_w	= profondeur d'une station immergée ou profondeur en dessous d'une observation en surface (mètres)
d_i	= épaisseur de la couche de glace (mètres)
ρ_c	= 2670 kg m ⁻³ (densité de la croûte terrestre)
ρ_w	= 1030 kg m ⁻³ (densité de l'eau de mer) = 1000 kg m ⁻³ (densité de l'eau douce)
ρ_i	= 900 kg m ⁻³ (densité de la glace)
TC	= correction de terrain (mGal)

Gravité théorique

La formule pour le calcul de la valeur théorique de la gravité à la surface de l'ellipsoïde de référence est :

$$g_t(\phi) = 978\,032,7 [1,0 + 0,005\,302\,4 \sin^2(\phi) - 0,000\,005\,8 \sin^2(2\phi)] \text{ mGal}$$

Cette formule est fondée sur le système de référence géodésique de 1980. Elle est utilisée pour calculer des anomalies dont les observations sont en coordonnées NAD83.

Station terrestre

Anomalie à l'air libre

Le calcul de l'anomalie à l'air libre inclut une correction pour la différence d'altitude entre la station observée et l'ellipsoïde de référence;

$$FA = g_o - g_t + \frac{dg}{dz} h$$

Anomalie de bouguer

L'anomalie de Bouguer comprend une correction supplémentaire pour la différence de masse entre la station et l'ellipsoïde de référence;

$$BA = g_o - g_t + \left(\frac{dg}{dz} - 2\pi G \rho_c \right) h + TC$$

$$BA = FA - 2\pi G \rho_c h + TC$$

Station immergée

Anomalie à l'air libre

Si la station est observée sur un lac ou au fond de la mer avec un instrument immergé, l'anomalie à l'air libre est :

$$FA = g_o - g_t + \frac{dg}{dz} h - \left(\frac{dg}{dz} - 4\pi G \rho_w \right) d_w$$

Anomalie de bouguer

L'anomalie de Bouguer correspondante est :

$$BA = g_o - g_t + \left(\frac{dg}{dz} - 2\pi G \rho_c \right) h + 2\pi G (\rho_c - \rho_w) d_w - \left(\frac{dg}{dz} - 4\pi G \rho_w \right) d_w$$

$$BA = FA - 2\pi G (\rho_c h - \rho_c d_w + \rho_w d_w)$$

Station à la surface de la glace ou de l'eau

Anomalie à l'air libre

En ce qui concerne les stations observées avec un gravimètre dynamique à partir d'un navire ou avec un gravimètre régulier à la surface de la glace, l'anomalie à l'air libre est simplement :

$$FA = g_o - g_t + \frac{dg}{dz} h$$

Anomalie de bouguer

L'anomalie de Bouguer correspondante est :

$$BA = g_o - g_t + \left(\frac{dg}{dz} - 2\pi G \rho_c \right) h + 2\pi G (\rho_c - \rho_w) d_w$$

$$BA = FA - 2\pi G (\rho_c h - \rho_c d_w + \rho_w d_w)$$

Station sur un glacier**Anomalie à l'air libre**

Lorsqu'une station gravimétrique est située sur une surface glacée importante recouvrant le sol, l'anomalie à l'air libre est identique à celle d'une station terrestre;

$$FA = g_o - g_t + \frac{dg}{dz} h$$

Anomalie de bouguer

L'anomalie de Bouguer comprend une correction pour la glace sous la station de même que les corrections de terrain habituelles;

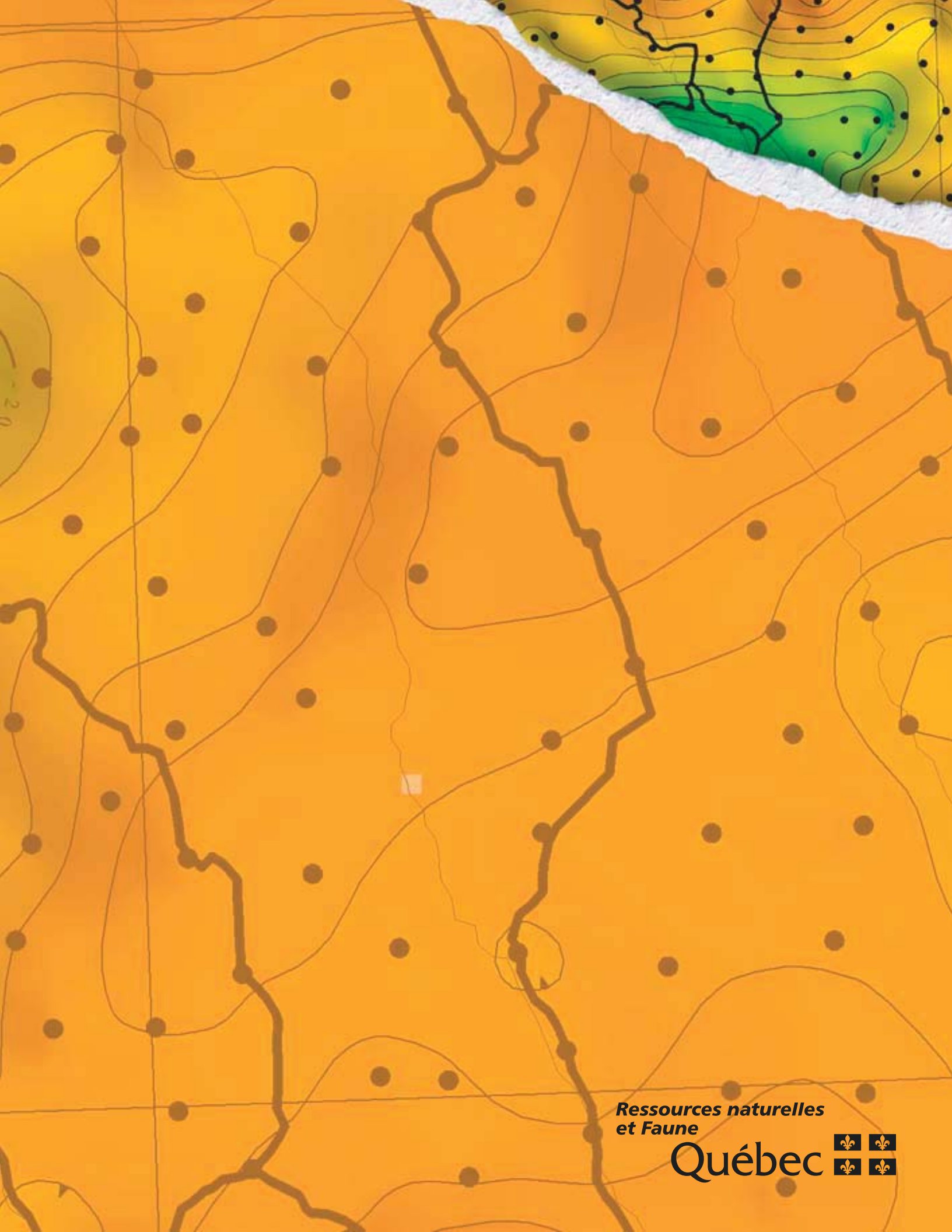
$$BA = g_o - g_t + \left(\frac{dg}{dz} - 2\pi G \rho_c \right) h + 2\pi G (\rho_c - \rho_i) d_i + TC$$

$$BA = FA - 2\pi G (\rho_c h - \rho_c d_i + \rho_i d_i)$$

DISPONIBILITÉ DE L'INFORMATION

La carte de l'anomalie de Bouguer est aussi diffusée par la Commission géologique du Canada; elle porte le numéro de dossier public 5580.

Les données numériques de gravimétrie fournies ici sont identiques à celles offertes gratuitement sur le site « Entrepôt de données géoscientifiques » de Ressources naturelles du Canada situé à l'adresse Internet <http://edg.rncan.gc.ca/>.



*Ressources naturelles
et Faune*

Québec

