

GM 71043

Levé gravimétrique 2018, secteur central

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

Cette première page a été ajoutée
au document et ne fait pas partie du
rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

GLENCORE

GLENCORE CANADA CORPORATION

**LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE 2018
SECTEUR CENTRAL**

CANTONS DESMAZURES, LA GAUCHETIÈRE, DANIEL, CAVELIER
S.N.R.C. 32E09, 32E16, 32F13 et 32F12
MATAGAMI, QUÉBEC

8 décembre 2018

Michel Allard, Ing.
Alexis Paulin Bissonnette, Ing.
Guillaume Ratthé, M. Sc., Ing. Jr., Géo. Stag.



TABLE DES MATIERES

Liste des figuresiii

Liste des tableaux.....iii

Liste des annexesiv

Résumé..... 5

1.0. Introduction..... 6

2.0. Description et localisation des secteurs d'études..... 6

3.0. Physiographie, infrastructures et climat..... 9

4.0. Historique des travaux d'exploration..... 9

5.0. Géologie..... 11

 5.1. Géologie régionale 11

 5.2. Géologie locale..... 16

 5.3 Couverture gravimétrique du camp de Matagami 18

6.0. Levé gravimétrique 19

 6.1. Corrections des mesures gravimétriques23

7.0. Résultats et interprétation 26

 7.1. Résultats.....26

 7.2. Interprétation30

8.0. Conclusion et discussion..... 39

9.0. Références..... 40

10.0. Certifications et signatures 41

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Carte du Québec et localisation de Matagami..... 7

Figure 2 : Carte de localisation des titres miniers visé par le levé gravimétrique de Glencore à Matagami 8

Figure 3 : Carte géologique régionale (Pilote et al., 2011). 14

Figure 4 : Légende de la géologie des cartes géologiques (Pilote et al., 2011). 15

Figure 5 : Géologie locale (Pilote et al., 2011) de la région de Matagami-Centre 17

Figure 6 : Détail des titres miniers et des stations de gravimétrie effectuées (Partie nord)..... 20

Figure 7 : Détail des titres miniers et des stations de gravimétrie effectuées (Partie sud) 21

Figure 8 : Courbe de dérive du gravimétrie selon les mesures à la station de référence. 23

Figure 9 : Carte de l’anomalie de Bouguer obtenue à partir des mesures gravimétriques de 2018 27

Figure 10 : Carte de l’anomalie de Bouguer du camp de Matagami 28

Figure 11 : Carte du gradient vertical de l’anomalie de Bouguer du camp de Matagami 29

Figure 12 : Distribution de la densité des échantillons du camp minier de Matagami en fonction leur lithologie 31

Figure 13 : Carte d’interprétation de l’anomalie de Bouguer 36

Figure 14 : Carte d’interprétation du gradient vertical de l’anomalie de Bouguer 37

Figure 15 Carte d’interprétation des domaines superposée sur la géologie..... 38

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Résumé historique des travaux couvrant le secteur central de Matagami 10

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A : LISTE DES TITRES MINIERS TOUCHÉS PAR LE LEVÉ

ANNEXE B : DONNÉES BRUTES DU LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE

ANNEXE C : SOMMAIRE DES DÉPENSES

RESUMÉ

Ce document fait état des travaux et des résultats d'un levé gravimétrique au sol effectué entre le 17 octobre 2018 et le 20 novembre 2018 sur le secteur central du camp minier de Matagami, propriété appartenant à 100% à Glencore Canada Corporation située à environ 25 km à l'Ouest de la ville de Matagami. La campagne de gravimétrie visait à améliorer le niveau de connaissance géologique du secteur, d'établir des futures cibles de forage et de vérifier la présence d'anomalies gravimétriques pouvant correspondre à d'éventuels amas sulfurés.

Le levé gravimétrique comprend 132 stations prises au sol réparties sur 18 jours de terrain. Au total, 35 mesures de références ont été prises au début et à la fin de chaque journée de terrain.

Ces mesures gravimétriques ont permis de préciser les limites de domaines gravimétriques distincts reflétant les variations de densité du sous-sol. Ces domaines ont été examinés en relation avec la carte géologique publiée par le MERN-Q (Pilote et al. 2011). La correspondance entre les deux est à certains endroits très étroite appuyant ainsi l'interprétation géologique. À d'autres endroits, des différences majeures ont été observées et méritent une analyse plus poussée pour les comprendre.

1.0. INTRODUCTION

Depuis le début des années 1950, des travaux d'exploration diverses ont été réalisés dans le camp minier de Matagami afin de mettre à jour et de définir des dépôts de sulfures massifs volcanogènes. Le camp minier de Matagami s'étend sur plusieurs kilomètres carrés et englobe plusieurs mines, dépôts et indices minéralisés. Ce document fait état des travaux et des résultats d'un levé gravimétrique au sol effectué entre le 17 octobre 2018 et le 20 novembre 2018 sur le secteur central de Matagami. Cette campagne avait pour but d'améliorer le niveau de connaissance géologique du secteur, d'établir des futures cibles de forage et de vérifier la présence d'anomalies gravimétriques pouvant correspondre à d'éventuels amas sulfurés.

2.0. DESCRIPTION ET LOCALISATION DES SECTEURS D'ETUDES

Le secteur central est situé dans le camp minier de Matagami, dans la région du Nord-du-Québec à la limite sud du territoire de la Baie-James, approximativement à 250 km au nord de Val-d'Or (Figure 1). La zone couverte par le levé gravimétrique se trouve à environ 25 km à l'ouest de la ville de Matagami et chevauche les cantons de Desmazures, La Gauchetière, Daniel et Cavalier. Les travaux d'exploration présentés dans ce rapport ont été réalisés à l'ouest de la rivière Allard, sur un groupe de 71 claims (Figure 2) appartenant à 100% à Glencore Canada Corporation, pour une superficie de levé d'environ 40 km².

Aucune contrainte majeure ne touche les secteurs quant à l'exploration et l'exploitation minière. La plupart des claims sont situés sur des terres de catégorie III et sont sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James.



Figure 1 : Carte du Québec et localisation de Matagami.

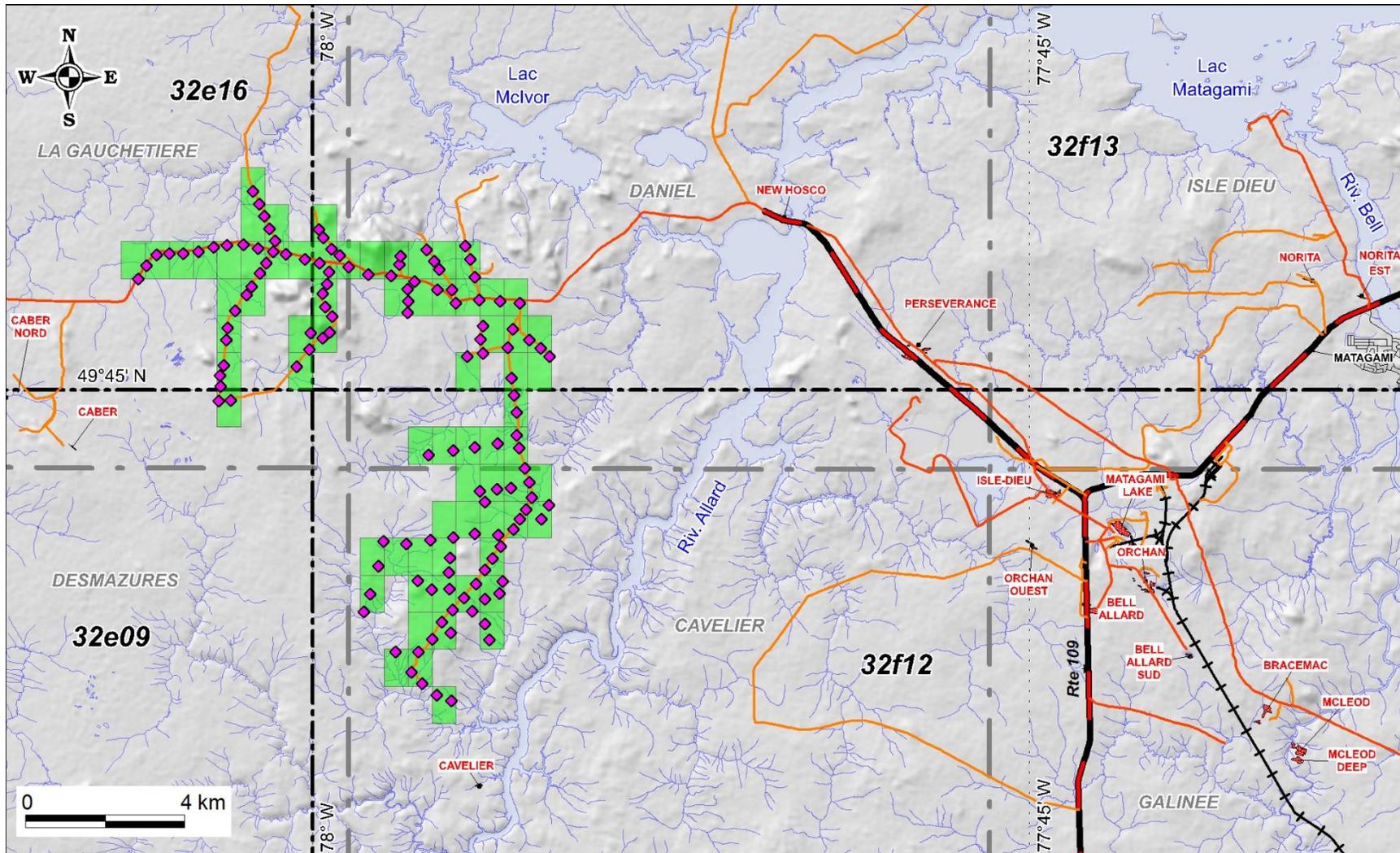


Figure 2 : Carte de localisation des titres miniers visé par le levé gravimétrique de Glencore à Matagami

3.0. PHYSIOGRAPHIE, INFRASTRUCTURES ET CLIMAT

Le secteur central est localisé dans une forêt typique du secteur de Matagami (présence des épinettes noires sur tapis de mousse et de thé du Labrador) avec de multiples marécages. Le terrain ne présente pas de dénivellation importante.

Le climat de la région est de type continental humide froid selon la classification de Köppen-Geiger. La température moyenne annuelle à Matagami est de -0,7 degrés et les précipitations moyennes sont de 905,5 mm par an avec en moyenne 617,7 mm de pluie en été et 314 cm de neige en hiver. La température peut atteindre -45 degrés Celsius en hiver et 40 degré Celsius en été (Source : Gouvernement du Canada).

La zone des travaux est accessible en empruntant un réseau chemins forestiers à l'intersection avec la route de l'aéroport de Matagami. En hiver, les chemins sont empruntables en motoneige. En été, certains chemins sont accessibles uniquement en véhicules tout terrain, à pied ou en hélicoptère.

Les travaux ont été réalisés à la fin de l'automne, au moment des premières neiges au sol, à l'aide d'une camionnette 4x4 et d'un véhicule tout terrain de type Argo.

4.0. HISTORIQUE DES TRAVAUX D'EXPLORATION

Le secteur central de Matagami couvre une grande région peu exposée se trouvant entre le flanc Sud de l'anticlinal de Galinée proposé et le flanc Ouest. La majorité des travaux dans la zone sont des forages étant donné la forte couverture quaternaire couvrant le secteur.

Le secteur central de Matagami a fait l'objet de quelques travaux au cours du dernier siècle incluant les levés géophysiques, de la cartographie géologique ainsi que des forages RC et carottés. Ces travaux ont principalement eu lieu dans les années 50-60, à la suite de la découverte de Matagami Lake puis autour des années 90 avec la découverte du dépôt de Caber. Les quelques

forages effectués par différentes compagnies sont en général peu profonds et visaient pour la plupart des anomalies géophysiques près de la surface. Depuis 2007, les compagnies Xstrata Zinc puis Glencore ont effectuées quelques forages plus profonds et un levé géophysique dans la région.

Tableau 1 : Résumé historique des travaux couvrant le secteur central de Matagami

Année	Compagnie	Travaux	Référence
1958	CODY-RECO MINES LTD	Levé de résistivité électrique, magnétique et EM	GM 07614
1958	CONWEST EXPL. CO LTD	Forage : 2 ; 3 (325m)	GM 08644-A
1958	MATACHEWAN CONSOLID MINES LTD	Forage : 1 ; 2 ; 3 (444m)	GM 08697
1958	CANADA RADIUM CORP. LTD	Forage : 2 ; 4 (219m)	GM 09256
1959	NEGOR MINES LTD	Forage : 4 ; 6 ; 7 ; 8 (359m)	GM 08913
1963	NORANDA EXPL CO LTD	Forage : Mc-1 ; Mc-2 ; Mc-3 (342m)	GM 13696
1975	PHELPS DODGE CORP OF CANADA LTD	Levé EM aéroporté	GM 31714
1976	MATTAGAMI LAKE MINES LTD	Levé magnétique et EM	GM 32200
1977	MATTAGAMI LAKE MINES LTD	Forage : D-77-1 (174m) Géophysique EM et Mag	GM 32978
1986	NEWMONT EXPLORATION OF CANADA LTD	Levé aéroporté EM	GM 44346
1987	NEWMONT EXPLORATION OF CANADA LIMITED	Forage RC : 266-87-1 ; 266-87-2 ; 266-87-3 ; 266-87-4	GM 45966
1987	NEWMONT EXPLORATION OF CANADA LTD	Levé magnétique	GM 46189
1988	NEWMONT EXPLORATION OF CANADA LTD	57 forages RC (échantillonnage till et bedrock)	GM 46187
1991	KINGSWOOD EXPLS 1985 LTD	Forage : 91-M-02 ; 91-M-01 ; 91-KL-01 ; 91-KL-02 ; 91-KL-	GM 51546

		03 ; 91-P-1 ; 91-P-3 ; 91-P-2 (1077m)	
1995	LES METAUX BILLITON CANADA INC	Forage : B06-1 ; B06-2 (426m) avec levé pulse-EM Géophysique : Levé E.M.H. et I.P.	GM 54066
1998	MINES ET EXPLORATION NORANDA INC	Forage : MCV-98-01 (140m)	GM 56298
2007	XTRATA ZINC CANADA	Cartographie et échantillonnage Forage RA-07-04 (502m)	GM 63225
2007	XTRATA ZINC CANADA	Levé Titan24 : magnétotellurique, Résistivité DC, I.P.	GM 63226
2011	XTRATA ZINC CANADA	Forage : RA-11-08 (400m)	GM 65897
2012	XSTRATA ZINC ET DONNER METALS LTD	Forage : PD2-12-38 ; PD2-12-39 (1004m)	GM 66716
2013	XTRATA ZINC CANADA	Forage : MCV-10-01 ; WNH- 11-02 ; MCV-10-02 ; MCV-10- 03 ; WNH-10-01 (3546m)	GM 67485
2015	GLENCORE CANADA CORP.	Forage : RA-15-14 ; RA-15-15 (747m)	GM 69089

5.0. GEOLOGIE

5.1. Géologie régionale

Le camp minier de Matagami fait partie de la Zone Volcanique Nord (ZVN; Chown et al., 1992; Pilote et al., 2011) de la sous-province de l’Abitibi, laquelle fait partie de la province archéenne du Supérieur. La ceinture de roches vertes d’Harricana-Turgeon, qui occupe la portion nord-ouest de la Sous-province de l’Abitibi, se subdivisent en trois domaines orientés Est-Ouest. Un domaine Central qui comprend les centres volcaniques de Matagami et de Selbaie, un domaine Nord qui comprend la bande volcano-sédimentaire de Matagami-Détour puis un domaine Sud qui comprend la bande volcano-sédimentaire de Taïbi-Golden Pond (Beaudry et Gauthier, 1986). La

région est recouverte de dépôts glaciaires, fluvio-glaciaires, glacio-lacustres et glacio-marins qui sont principalement composés de till, de sable, de silt et d'argile pouvant localement atteindre plus de 100 m d'épaisseur. Les affleurements du socle rocheux ne se retrouvent qu'à de rares endroits.

Depuis les années 60, onze (11) gisements ont été exploités dans le camp minier de Matagami. La Mine Bracemac-Mcleod, présentement en production, a des teneurs moyennes de 7.63% Zn, 0.90% Cu, 28.19 g/t Ag et 0.400g/t Au.

Suite aux récents travaux de cartographie régionale effectués par le MERN au cours des années 2009 à 2011, le secteur de Matagami fait présentement l'objet d'une nouvelle interprétation géologique mettant en valeur des domaines aux caractéristiques structurales et géologiques spécifiques. Le camp est maintenant séparé en deux zones distinctes soit; le Domaine Nord avec le couloir de déformation du Lac Matagami et le Domaine Sud avec le Flanc Nord, le Flanc Sud, la Plaine Centrale et le Camp Ouest (Pilote et al. 2011). Deux plis synclinaux et un anticlinal sont maintenant interprétés au niveau de la plaine centrale. Les dépôts de sulfures massifs sont principalement regroupés dans les roches volcaniques du flanc Sud et du flanc Nord de l'Anticlinal de Galinée qui plonge dans une direction Ouest/Nord-ouest.

La majorité des gisements sont situés le long d'un horizon de tuffite (appelée Tuffite Clé) d'aspect laminé variable, constituée de chert, de tuf felsique et de tuf chloriteux généralement minéralisé. La Tuffite Clé est orienté dans la direction nord-ouest, sud-est avec un pendage de 45° vers le sud-ouest sur le Flanc Sud alors qu'il est sub-vertical sur le Flanc Nord. Des variations locales du pendage de la tuffite sont fréquentes. Cet horizon marque l'interface entre deux formations rocheuses; la Formation du lac Watson et la Formation Wabasse. La Formation du Lac Watson, représentant la base de l'édifice du complexe volcanique de Matagami, est constituée principalement de roches felsiques d'affinité tholéiitique. Elle est recouverte par la Formation Wabasse regroupant des intrusions et des volcanites de composition intermédiaire à mafique avec des passages localement rhyodacitiques. Cette formation est d'affinité tholéiitique à calco-alcaline.

A l'intérieur du camp de Matagami, on retrouve cinq plutons majeurs et un complexe igné lité : le pluton du McIvor, de Cavalier, du Lac Olga, de la Baie Dunlop et de Daniel. Le Complexe

lité de la rivière Bell, qui occupe la partie centrale de l'Anticlinal de Galinée, recoupe les deux formations volcaniques du lac Watson et de Wabasee (Sharp 1968; Beaudry et Gaucher 1986; Piché et al., 1991; Piché et al., 1993; Genna, 2015). Tardivement, des intrusions protérozoïques de diabases d'orientation essentiellement NE-SO, d'une puissance plurimétrique et d'une longueur de plusieurs centaines de kilomètres recoupent toutes les lithologies. (Figure 3)

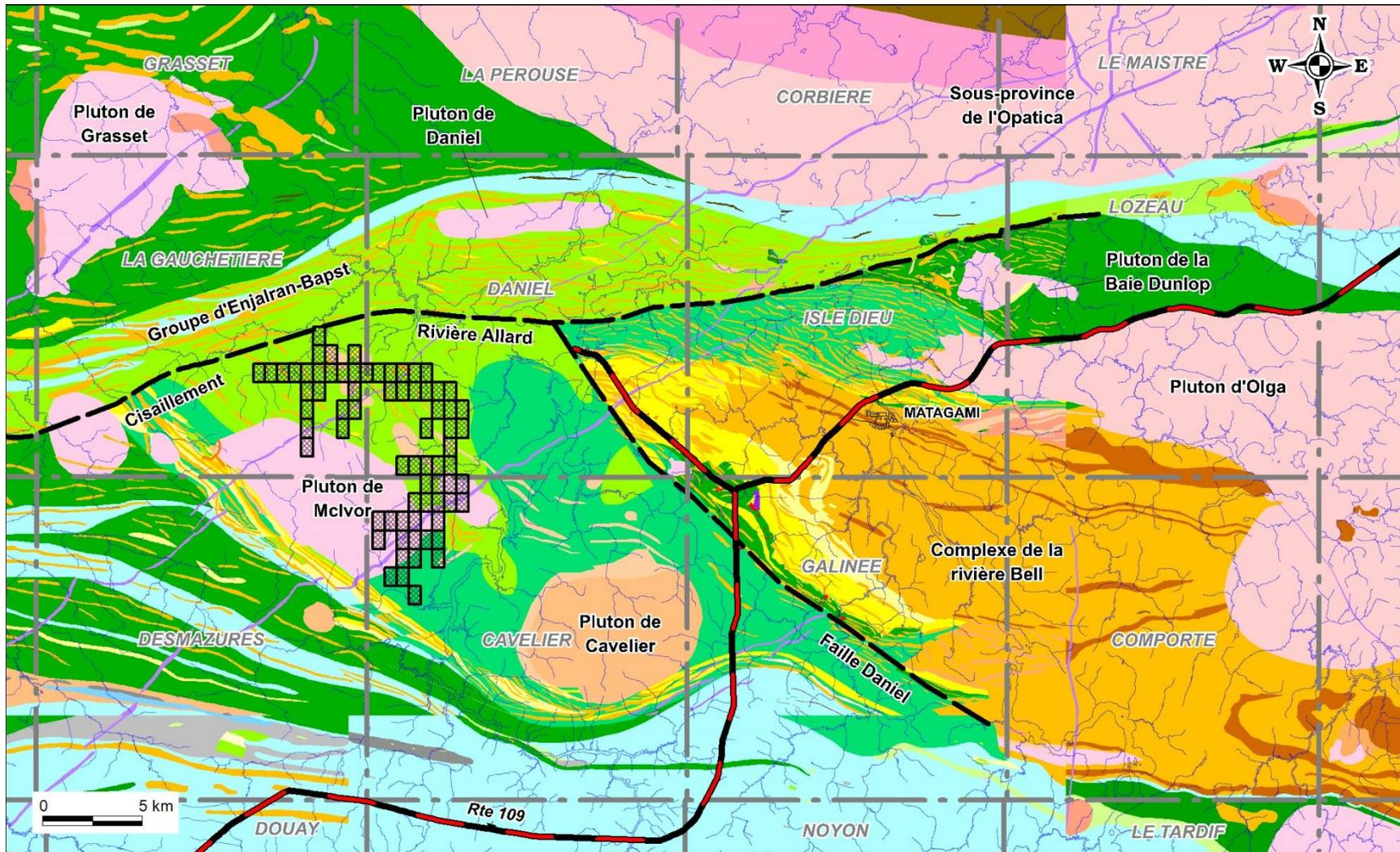


Figure 3 : Carte géologique régionale (Pilote et al., 2011).

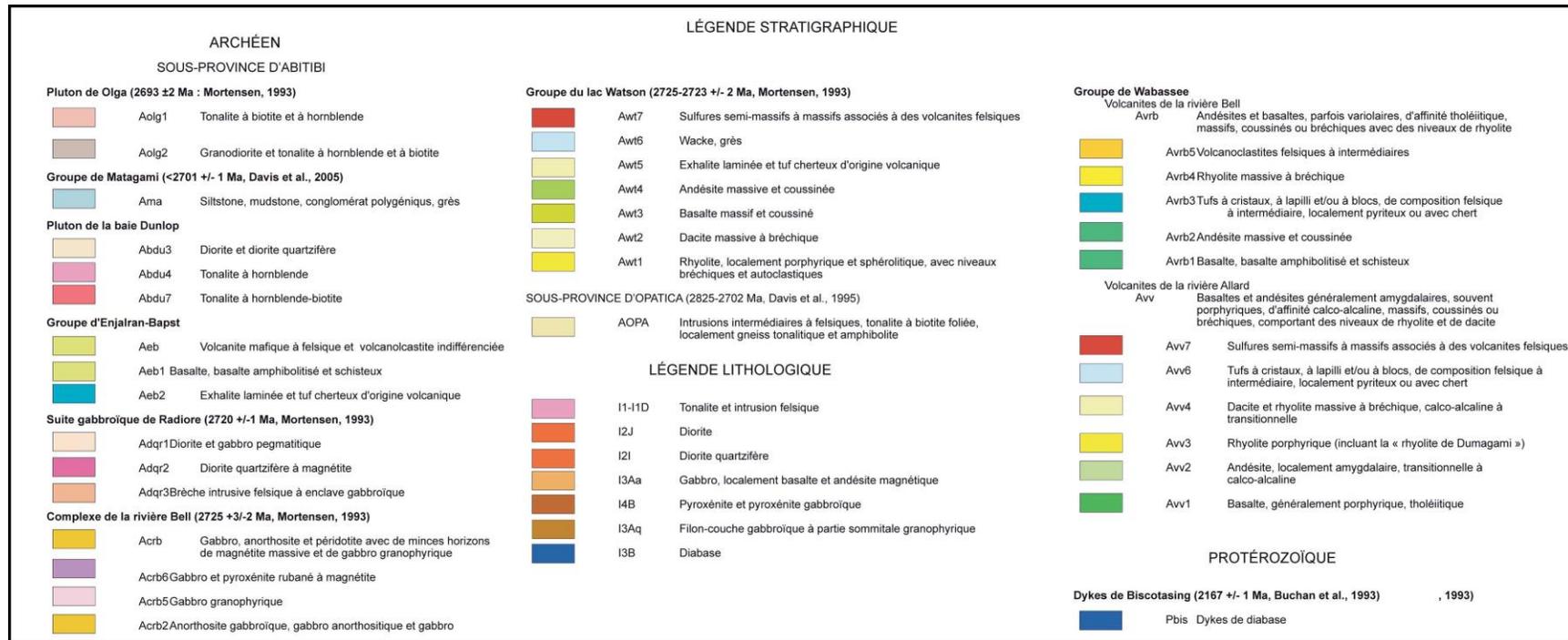


Figure 4 : Légende de la géologie des cartes géologiques (Pilote et al., 2011).

5.2. Géologie locale

Les roches du secteur Centre, situé entre le flanc Sud et le Camp Ouest font partie du nord de la ceinture volcanique archéenne de la sous-province de l’Abitibi. Principalement couverte par des andésites et basalte de la formation de Daniel au Nord-ouest et de la formation de la rivière Allard au Sud-est, la région est marquée par deux intrusions tonalitiques, celles de McIvor et de Cavelier (Pilote et al. 2011) (Figure 5).

En ce qui concerne les dépôts de surface, la partie nord-ouest de la région est marquée par la limite d’extension vers le sud-est du « Till de Cochrane » (dépôts de récurrence glaciaire). Le reste est couvert par des sédiments d’eau profonde (argiles du Lac Ojibway).

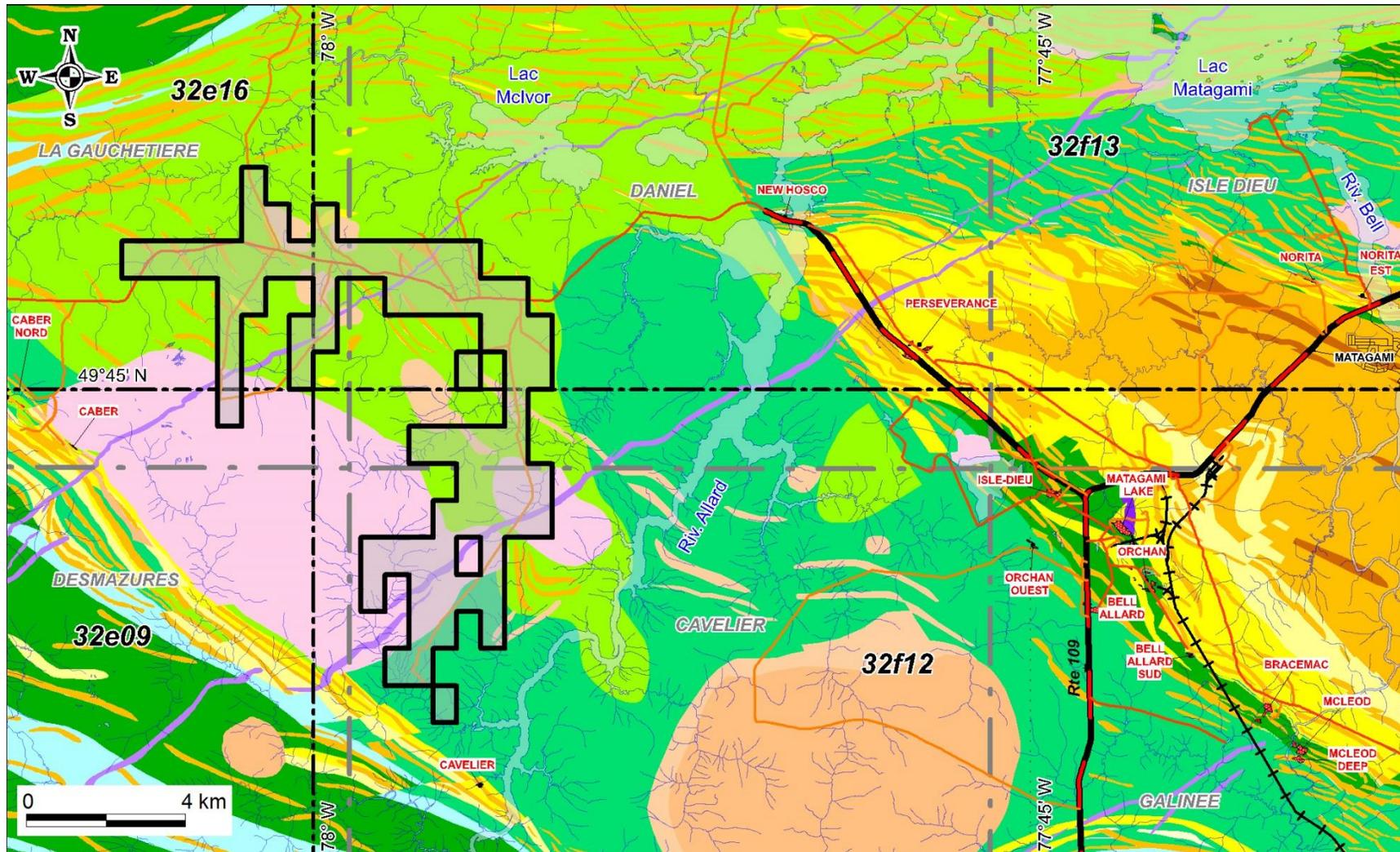


Figure 5 : Géologie locale (Pilote et al., 2011) de la région de Matagami-Centre

5.3 Couverture gravimétrique du camp de Matagami

Entre 2006 et 2008, 2168 mesures gravimétriques ont été effectuées par Geosig Inc. au cours de trois levés visant à couvrir un grand secteur principalement à l'ouest de Matagami. Deux ensembles de données ont été acquis pour la Commission géologique du Canada. Le premier comprend 1570 mesures acquises du 1er novembre 2006 au 21 mars 2007 (DP-5580). Le second comprend 196 mesures acquises du 10 mars 2008 au 26 mars 2008. Le troisième ensemble de données comprend 402 mesures acquises pour Xstrata Zinc. Toutes les mesures sont disponibles sur le site Ressources Naturelles Canada (<http://gdr.agg.nrcan.gc.ca/gdrdap/dap/search-fra.php>) ou par l'entremise du SIGEOM du MRNQ en consultant le DP-2009-06. Ces levés visaient, entre autres, à vérifier l'hypothèse selon laquelle le secteur Central du camp de Matagami se trouverait au cœur d'un grand synclinal reliant le Flanc Sud et au Camp Ouest. Selon cette hypothèse, les unités favorables de la Tuffite clé et de la Rhyolite du Lac Watson se trouveraient en profondeur sous les unités sus-jacentes de basalte/andésite de la Rivière Allard. Ces nouvelles données gravimétriques ainsi que les forages effectués après 2007 n'ont pas permis de vérifier cette hypothèse.

Entre les années 2009 et 2017, Xstrata Zinc Canada puis Glencore Canada Corporation ont poursuivi la couverture gravimétrique du camp minier par l'acquisition de nouvelles mesures. Le rapport GM 69265 (2015) présente les résultats du levé couvrant la propriété Cavalier et le rapport GM 70302 (2017) présente ceux de secteur d'Isle-Dieu.

Le présent levé complète l'ensemble de ces levés passés. En diminuant l'espacement moyen entre les mesures, il aura permis d'obtenir une meilleure résolution et de mieux définir les variations latérales de densité du socle rocheux sous-jacent.

6.0. LEVÉ GRAVIMÉTRIQUE

Le levé gravimétrique au sol a été effectué entre le 17 octobre 2018 et le 20 novembre 2018 sur la zone centre. Au total, 132 stations au sol (Figure 6 et Figure 7) ont été réalisés sur les 241 stations gravimétriques prévues initialement. Toutes les mesures ont été ramenées au niveau de référence du Réseau international de normalisation gravimétrique de 1971.

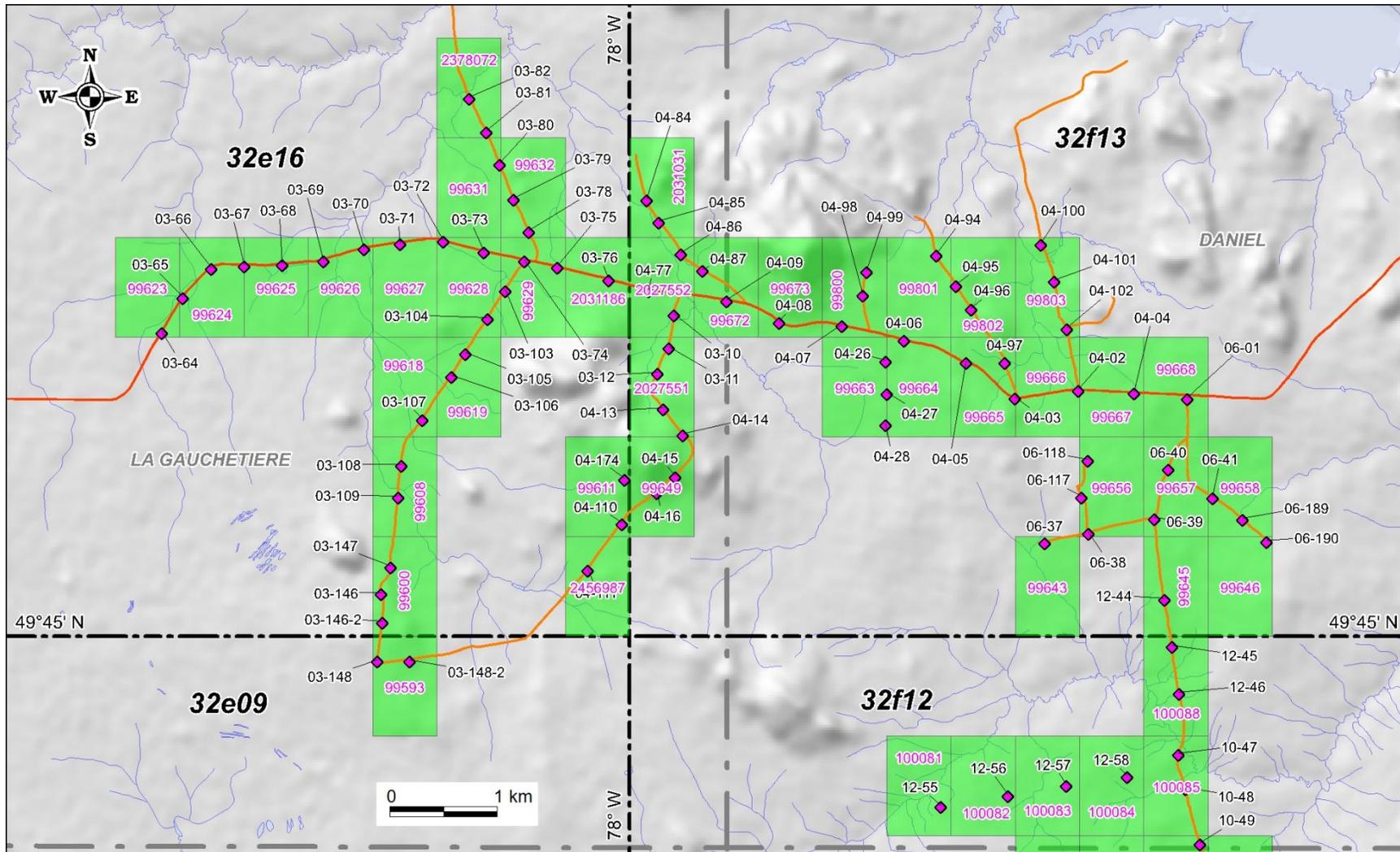


Figure 6 : Détail des titres miniers et des stations de gravimétrie effectuées (Partie nord)

Le prise de mesure s'est échelonnée sur 18 journées. Une partie des stations gravimétriques planifiées n'ont pu être visitées en raison de la présence d'arbres sur de vieux chemins et de barrages de castor. Le levé gravimétrique a nécessité l'ouverture de chemins (tracteur et débroussaillage) et l'implantation de stations relais pour le GPS différentiel.

À chacune des stations, le gravimètre de marque Lacoste et Romberg, modèle G-0769, était placé, stabilisé et mis au niveau sur une planche de bois de 0.01 m d'épaisseur. La lecture du positionnement à l'aide d'un appareil de type DGPS était prise au sol, à l'endroit même où se trouvait le gravimètre.

Quotidiennement, le levé débutait et se terminait à la station du Réseau de Normalisation Canadien de Gravimétrie (RNCG, station # 9011-2003) afin de mesurer la dérive naturelle du gravimètre et de se rattacher au réseau national. Cette station (IGNS71) est située sur la base de béton de la tour d'eau de la ville de Matagami. Les coordonnées de la station de base sont en latitude : N49° 45' 20", en longitude : W77° 37' 11" et en élévation 294 mètres. Sa valeur de la gravité absolue est $980956.438 \pm .0105$.

A quatre occasions, les mesures à la station de référence de fin de journée ont été faussées ou impossible à prendre à cause du faible voltage de la batterie du gravimètre. Ces valeurs manquantes furent estimées sur la courbe de dérive du gravimètre en fonction du temps. (Figure 8). En excluant ces quatre journées, la moyenne des écarts de fermeture à la station de référence fut de 0,17 mGal.

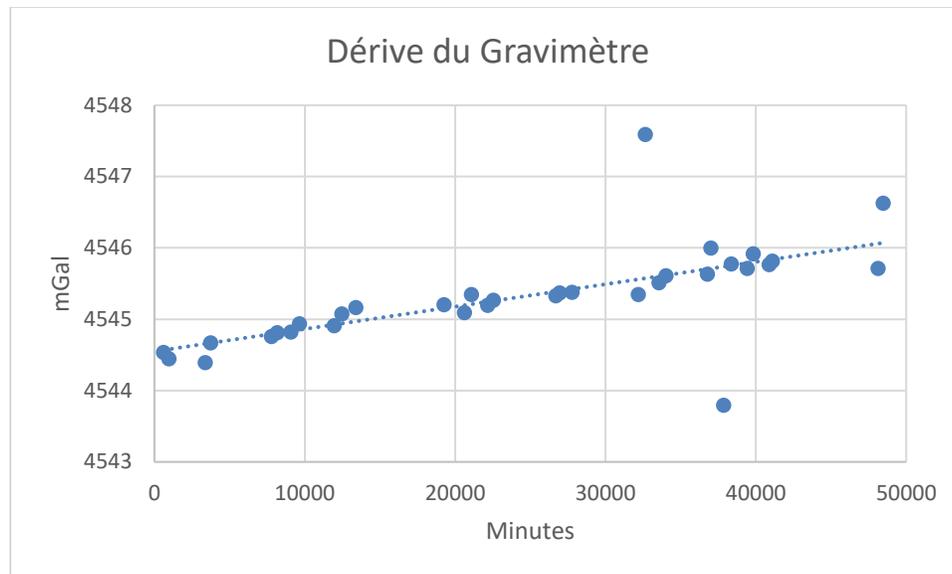


Figure 8 : Courbe de dérive du gravimétrique selon les mesures à la station de référence.

Quatre stations ont été dupliquées afin de contrôler la qualité des données et deux autres furent reprises pour remplacer des données douteuses. La moyenne des écarts de l’anomalie de Bouguer aux quatre stations dupliquées a été de 0,11 mGal.

Le positionnement par GPS différentiel des stations gravimétriques a été réalisé par rapport à la borne JLC-96-6 implantées par la firme d’arpenteur-géomètre Corriveau J.L. & Ass. Inc. L’appareillage GPS était de marque Trimble et incluait une station de base R8. On estime la précision sur les mesures d’élévation inférieure à ± 5 cm. Un total de 6 stations relais ont été nécessaires afin d’effectuer le levé gravimétrique.

6.1. Corrections des mesures gravimétriques

Les mesures gravimétriques ont été corrigées par rapport aux différences d’élévation (correction à l’air libre et correction de Bouguer), à l’influence des marées, à la latitude ainsi qu’à la dérive du gravimètre.

6.1.1. Correction à l'air libre

La force gravimétrique décroît avec l'altitude. La correction à l'air libre a pour effet de remettre toutes les mesures à la même altitude.

Dans le cas du levé actuel, le niveau de référence est celui de la station de base, soit 294.0 m.

$$C_{\text{air libre}} = 0.308686Dh$$

Où Dh est la différence d'élévation entre le point de mesure et la station de base.

6.1.2. Correction de Bouguer

La correction à l'air libre tient uniquement compte de la différence d'élévation entre la station de mesure et la station de base.

La correction de Bouguer, elle, tient compte de l'influence de la couche de matériel (présente ou absente) entre ces niveaux. L'attraction de cette couche est évaluée par la formule :

$$C_{\text{Bouguer}} = 0.04191 Dh$$

Où Dh est la différence entre l'altitude du sol au point de mesure et celle de sol à la station de base.

6.1.3. Correction des marées

La correction des marées tient compte des variations gravimétriques engendrées par la position relative de la lune et du soleil, responsables du phénomène des marées.

Cette correction est établie dans le programme qui génère une liste de corrections pour un point et un intervalle de temps prédéterminés, selon la formule de Longman.

6.1.4. Correction de latitude

Cette correction rectifie l'effet de la rotation de la terre qui crée une force axifuge variable avec la distance de la station de mesure à l'axe de rotation et l'effet de l'aplatissement du globe terrestre qui modifie l'attraction en fonction de la latitude.

La correction est soustraite au nord de la latitude de référence et additionnée au sud.

6.1.5. Correction de terrain

Cette correction n'a pas été appliquée puisque le relief topographique de la région couverte est peu accentué. Lorsque la surface de la terre présente une topographie très irrégulière, cette correction a pour but d'éliminer l'effet des masses montagneuses ou du manque de masses des vallées qui se trouvent à proximité de la station de mesure.

6.1.6. Détermination de la valeur de Bouger Gb

Les valeurs gravimétriques ont été calculées de la façon suivante :

$$G_b = (L - L_1)K - D(T - T_1) + (CM - CM_1) + (H - H_1) * 0.308686 - (H - h) - (H_1 - h_1) * 0.04191 * d + G$$

Où G_b = gravité de Bouguer (mGal)

$$D = ((L_1 - L_2) * K + CM_1 - CM_2) / (T_2 - T_1) \text{ dérive de l'instrument (mGal/hre)}$$

L = lecture du gravimètre, à la station considérée (mGal)

L₁ = première lecture du gravimètre, à la station de base

L₂ = deuxième lecture du gravimètre, à la station de base

K = constante du gravimètre (mGal/unité), G769 (1.01506) et D053 (1.156)

T = heure de la lecture, à la station considérée

T₁ = heure de la première lecture, à la station de base

T₂ = heure de la deuxième lecture, à la station de base

CM = correction de marées, au temps de la lecture (mGal)

CM_1 = correction de marées de la première lecture, à la station de base

CM_2 = correction de marées de la deuxième lecture, à la station de base

H = élévation de l'instrument, à la station considérée (mètres)

H_1 = élévation de l'instrument, à la station de base

H = hauteur de l'instrument par rapport au sol, à la station considérée

hl = hauteur de l'instrument par rapport au sol, à la station de base

d = densité estimée de la roche dans le secteur (2,67 g/cc pour ce levé)

G = valeur de G_b à la station de base.

7.0. RÉSULTATS ET INTERPRÉTATION

7.1. Résultats

Les mesures corrigées du présent levé ont été mises en plan et une carte de contours en couleur de l'anomalie de Bouguer fut produite (Figure 9).

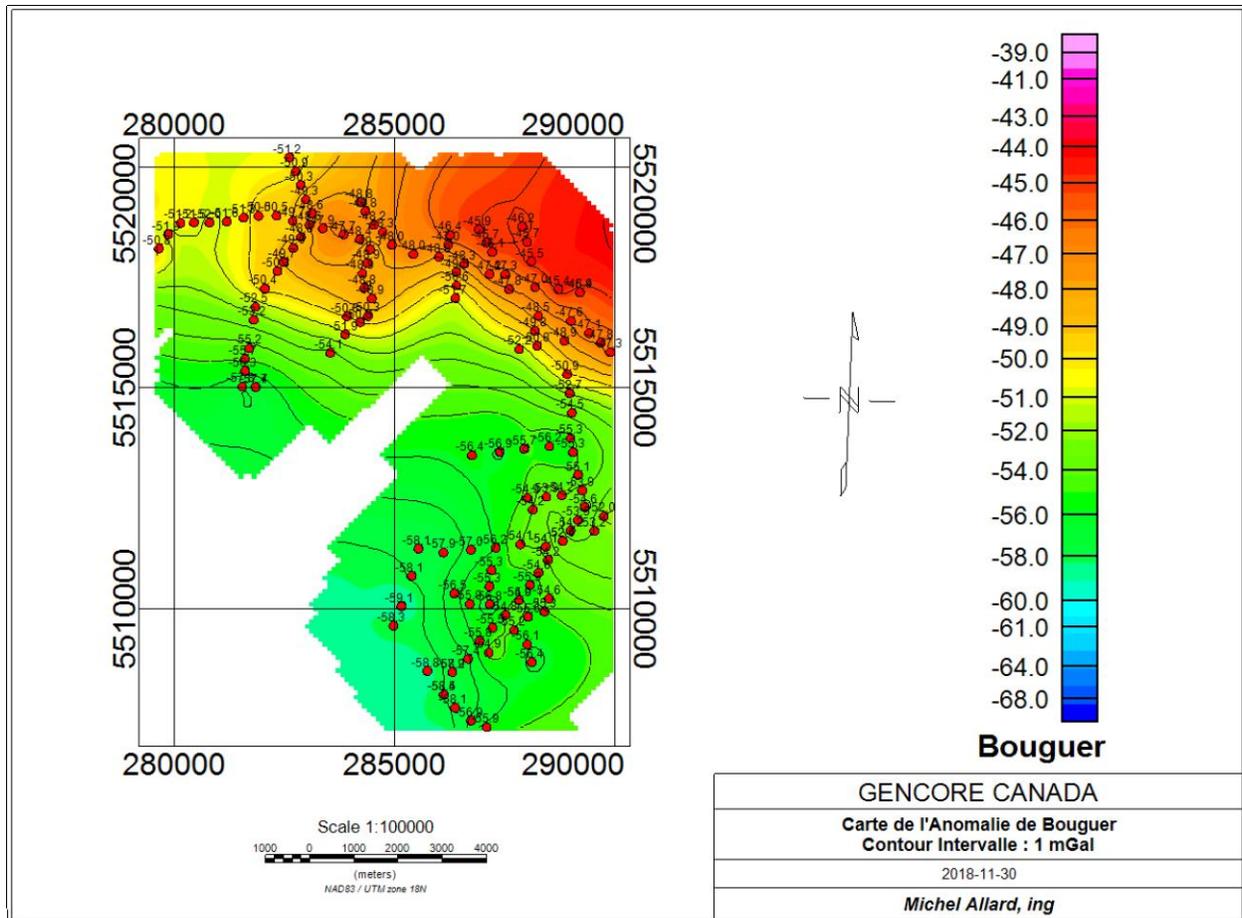


Figure 9 : Carte de l’anomalie de Bouguer obtenue à partir des mesures gravimétriques de 2018

Ces valeurs de la Bouguer ont été intégrées à l’ensemble des mesures gravimétriques du camp minier afin de produire une carte homogène plus facilement interprétable à l’échelle locale et régionale. Cette carte est présentée à la Figure 10 et celle du gradient vertical qui reflète les variations plus superficielles à la Figure 11.

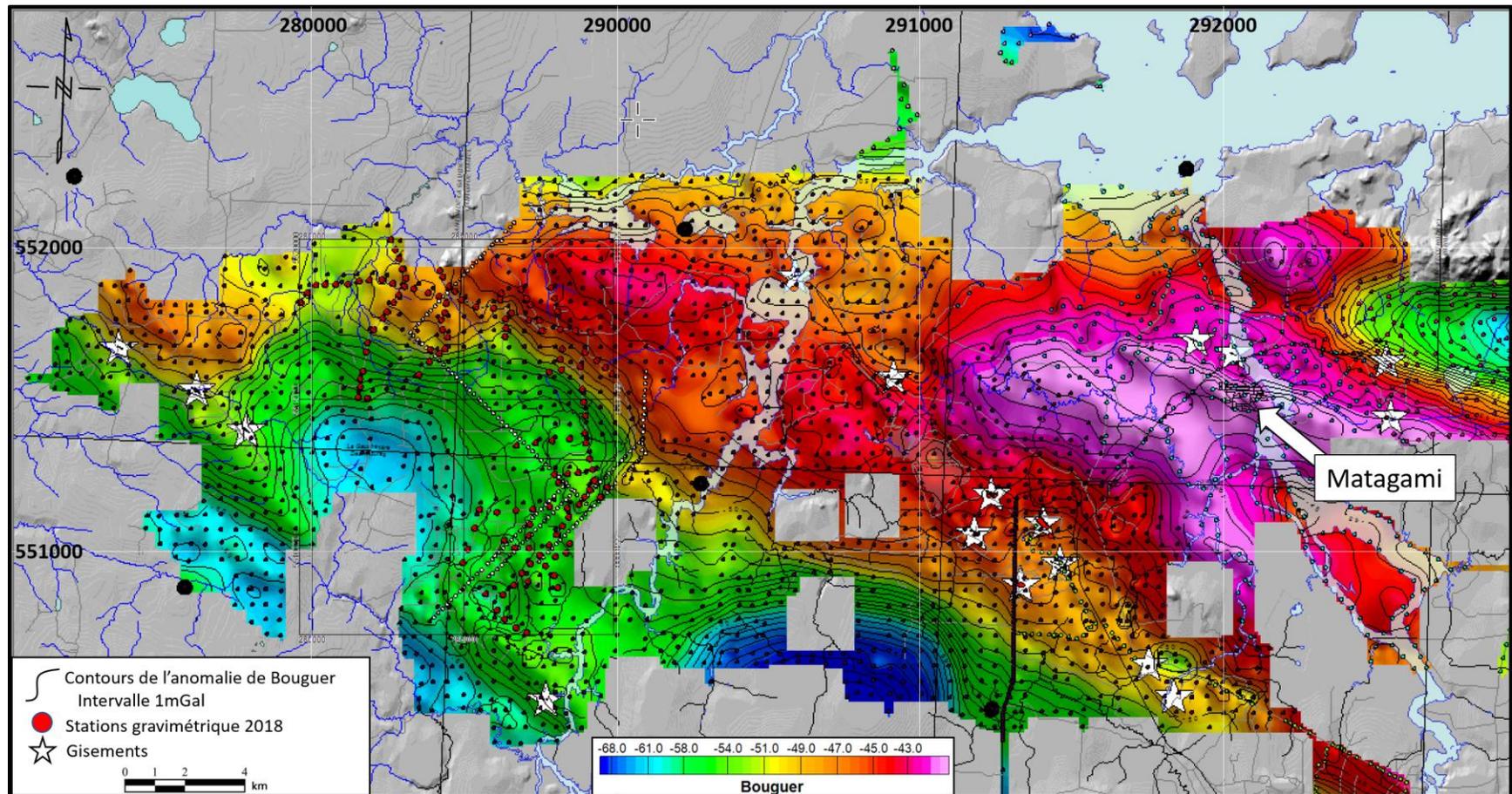


Figure 10 : Carte de l'anomalie de Bouguer du camp de Matagami

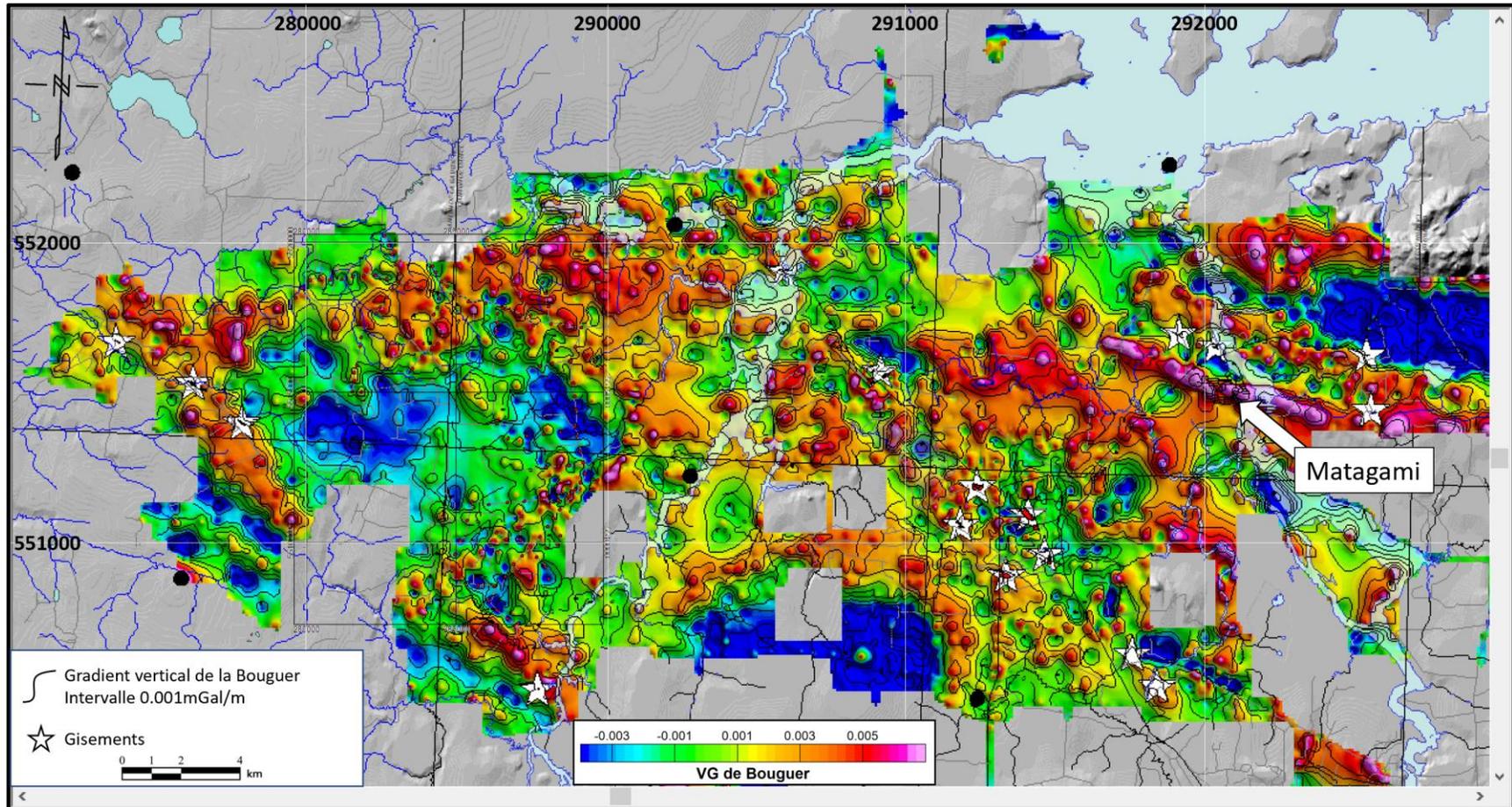


Figure 11 : Carte du gradient vertical de l'anomalie de Bouguer du camp de Matagami

7.2. Interprétation

Le texte qui suit, tiré du DP-2009-06, résume très bien la nature des données gravimétriques et les fondements de son interprétation.

« Les données de l'anomalie de Bouguer montrent des variations subtiles causées par la distribution de densité dans les roches sous-jacentes. Elle est particulièrement sensible aux variations latérales de densité. Notons que la densité peut varier à l'intérieur d'un type de roche donné. Ceci est causé par différents facteurs qui peuvent avoir influencé la roche pendant sa formation et son histoire. Par exemple, le métamorphisme a un effet sur la densité, ainsi que la fracturation. Généralement, les roches sédimentaires sont moins denses que les roches métamorphiques et ignées, mais la densité peut varier beaucoup en fonction de la porosité et de la profondeur d'enfouissement. Il faut noter que la densité à l'intérieur de la croûte terrestre peut varier au maximum par un facteur de deux. Les données de densité peuvent être utilisées pour estimer l'extension en profondeur et la géométrie des formations géologiques qui montrent un contraste de densité avec leur encaissant. Elles contribuent, donc, aux programmes d'exploration lorsqu'utilisées pour cartographier la géologie et les structures favorables à la présence de gisements minéraux. »

Comme les variations des valeurs de l'anomalie de Bouguer reflètent directement les variations de densité du sous-sol qui, à Matagami, est composé à la fois de mort-terrain et du socle principalement d'origine volcanique ou intrusif, les travaux du ministère publiés en 2009 (GM 64057) sont fort utiles. Pour les aider à comprendre et modéliser les données gravimétriques du camp, le ministère a prélevé, en 2008, 226 échantillons de roche et 147 échantillons de carottes de forages de la compagnie Xstrata Zinc afin de mesurer leur densité. La figure 12 montre clairement les écarts de densité entre les roches felsiques et les roches mafiques. C'est sur la base de ces différences que la carte de l'anomalie de Bouguer et de sa dérivé verticale fut interprétée.

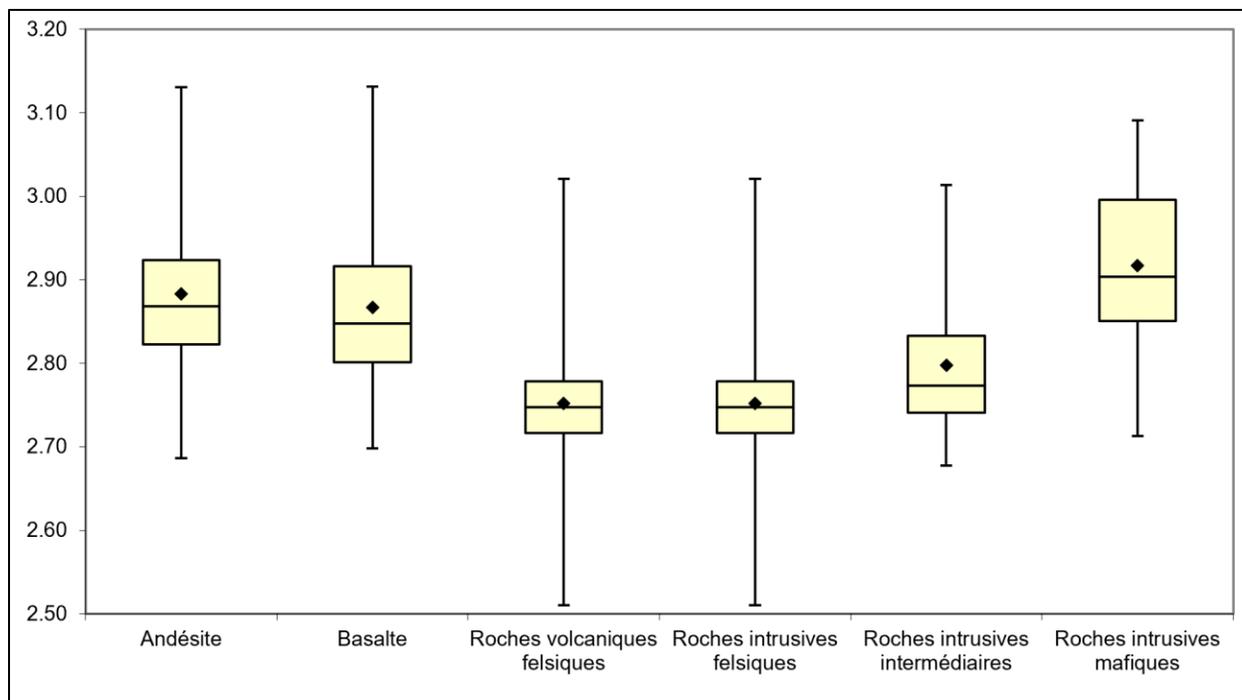


Figure 12 : Distribution de la densité des échantillons du camp minier de Matagami en fonction leur lithologie

Des domaines et des discontinuités ont été tracés sur la carte de la Bouguer et celle du gradient vertical de la Bouguer en délimitant les zones de basses et de hautes valeurs et aussi en fonction de la texture des variations à l’intérieur des domaines. Plusieurs domaines ont été interprétés dans la région couverte par le levé. Ce travail d’interprétation a été ensuite étendu à l’ensemble du camp minier afin d’obtenir un portrait global pour soutenir les programmes d’exploration à l’échelle régionale. Ces cartes d’interprétation apparaissent aux figures Figure 13 et Figure 14. Les domaines gravimétriques ont été reproduits sur la carte géologique du Ministère (Figure 15) où l’on remarque quelques différences qui seront en gros décrites dans les paragraphes qui suivent. Les numéros sur les cartes réfèrent à des domaines gravimétriques uniques et particuliers.

Le **domaine 0** correspond aux volcanites et sills intrusifs mafiques de la bande de Phelps Dodge. Dans le secteur du gisement de PD1, on note une divergence entre les directions des contacts lithologiques et celui des domaines gravimétriques.

Les **domaines 1 et 2** délimitent le pluton synvolcanique de McIvor. Deux creux gravimétriques (1) correspondent possiblement aux parties les plus épaisses de l'intrusion et/ou les plus felsiques. Le premier qui est le plus important se trouve au cœur de l'intrusion et le second forme un lobe dans le coin nord-est. Le reste de l'intrusion (2) a une signature relativement homogène avec des valeurs relativement plus basses que la moyenne. Le contraste est cependant assez faible et suggère que l'intrusion est assez mince sous le domaine 2. Le contour gravimétrique des domaines 1 et 2 diffère de celui du pluton de la carte géologique du MERN-Q surtout dans ses parties nord-est et sud-est ou le présent levé a précisé l'interprétation de son pourtour.

Le **domaine 3** circonscrit probablement une petite masse intrusive felsique associée à pluton de McIvor. Les valeurs sont clairement plus faibles que celles environnantes. Puisqu'il n'y a pas d'affleurements ni de forage dans ce coin, cette intrusion inférée n'apparaît pas sur la carte géologique.

Le **domaine 4** correspond en grande partie au secteur géologique qu'on appelle la plaine centrale. Les nouvelles mesures confirment que les intensités de la Bouguer de ce domaine sont moyennement élevées. Le grain, c'est-à-dire la texture du domaine, est assez irrégulier ce qui s'explique par la présence d'unités de basaltes entrecoupés de dykes mafiques de densités variables.

Les **domaines 5 et 7** coïncident avec de forts hauts gravimétriques relativement homogènes. Rien sur la carte géologique ne distingue ces domaines de ceux environnants. Ces domaines sont assez intrigants et pourraient s'expliquer par la présence en profondeur de masses lourdes similaires à celle du complexe lité de la rivière Bell, qui occupe la partie centrale de l'anticlinal de Galinée.

Le **domaine 6** délimite parfaitement l'intrusion de Cavalier. Les valeurs de l'anomalie de Bouguer y sont les plus basses de camp minier et s'explique par l'enracinement profond de cette intrusion tardive.

Les **domaines 8 et 9** ont des signatures semblables très homogènes et d'intensité légèrement plus faible. Ils sont situés près de la rivière Allard ou aucun affleurement n'a été observé et ou aucun forage n'a été répertorié sauf 1 dans le domaine 8. L'explication de cette signature est difficile à préciser peut-être la présence d'une très grande et constante profondeur de mort-terrain ou encore la présence de roches volcaniques ou intrusives felsiques.

Le **domaine 10** correspond à un creux gravimétrique assez remarquable juste au nord du gisement de Persévérance. Il témoigne de la présence d'une épaisseur exceptionnellement grande de la rhyolite de Dumagami au-dessus de la Tuffite clé.

Le **domaine 11** est un domaine linéaire continu sur plus d'une dizaine de kilomètres et assez bien défini qui regroupe des valeurs relativement faibles particulièrement visible sur la carte du gradient vertical de l'anomalie de Bouguer. Ce domaine concorde dans sa partie nord, jusqu'au gisement d'Orchan Ouest, avec la faille majeure de Daniel. La poursuite de cette faille vers le sud n'est pas encore reconnue, mais les données gravimétriques suggèrent son prolongement sur quelques kilomètres.

Le **domaine 12** délimite principalement les unités de basaltes et d'andésites de la Formation de Wabasse. Sa texture et les intensités du gradient vertical ressemblent à celles du domaine 4.

Le **domaine 13** se caractérise clairement par des intensités assez faibles sur la carte du gradient vertical. La faible densité de la rhyolite de Watson explique cette signature malgré la présence de nombreux sills de gabbro. Les gisements de Lac Matagami et d'Orchan West Lake se trouvent au cœur de ce domaine. C'est à cet endroit qu'on retrouve les épaisseurs les plus grandes de Rhyolite de Watson amplifiées par la présence d'un anticlinal local. Notons que les limites entre les domaines 12 et 13 diffèrent des contacts géologiques dans leur partie nord-ouest à cause du pendage plus faible des unités, les rhyolites légères se trouvant sous les unités mafiques du groupe de Wabasse.

Le **domaine 14** se trouve au nord du gisement de New Hosco et montre une signature semblable à celle des domaines 4 et 12. On peut donc expliquer cette signature par la présence de roches volcaniques mafiques. On ne note pas de différence entre les roches du Wabassese à l'ouest et celles du groupe d'Enjalran-Bapst à l'est.

Le **domaine 15** se trouve dans la partie nord de l'anticlinal de Galinée. Les valeurs y sont relativement basses et homogènes. Ce domaine est particulier parce qu'il regroupe et recoupe des roches du groupe d'Enjalran-Bapst à l'est et celles du groupe de Watson et du groupe de Wabassese sur le flanc nord et le flanc sud de l'anticlinal de Galinée. Il se juxtapose directement au nord sur le haut gravimétrique (domaine 16) associé au complexe de la rivière Bell. La non correspondance entre l'interprétation géologique et gravimétrique témoigne de notre faible compréhension géologique de ce secteur.

Le **domaine 16** correspond avec la partie ouest du Complexe lité de la rivière Bell constitué de gabbros à sa base, d'une zone supérieure litée de gabbronorites contenant des lits d'oxydes à Fe-Ti-V (domaine 20) très denses, surmontée par une par une zone de granophyres de relativement faible épaisseur.

Le **domaine 17** est une zone homogène d'intensité moyenne qui se situe entre les domaines de basses valeurs 10 et 13 situés sur le Flanc Sud entre les gisements de Persévérance et d'Isle Dieu. La carte géologique montre que des rhyolites du Lac Watson seraient sous-jacentes. Les données gravimétriques suggèrent que la masse ou l'étendu de ces rhyolites seraient faible et que les gabbros lourds du complexe seraient prédominants surtout en profondeur, un peu comme le suggérait les travaux de Piché (1991) disjonctant ainsi les parties nord et sud du flanc sud.

Le **domaine 18** regroupe quatre petits secteurs de faibles valeurs clairement visibles sur la carte du gradient vertical. Trois d'entre eux correspondent à des intrusions felsiques connues et le quatrième serait lié à des dacites de Watson presque enclavés dans le complexe.

Le **domaine 19** au cœur du complexe est une zone de faible densité. Ce domaine pourrait peut-être être lié à la présence d'une phase anorthositique de densité plus faible au sein du Complexe de la Rivière Bell. Le lit de la rivière Bell semble suivre les limites de ce domaine.

Le **domaine 20** correspond bien avec la zone d'oxydes à Fe-Ti-V du complexe. Les bandes de magnétites massives sont très denses et produisent une forte anomalie gravimétrique positive.

Le **domaine 21** est formé de deux bandes caractérisées par de relativement faibles valeurs de gravité. La bande du nord correspond à l'ensemble des roches volcaniques du flanc Nord hôtes de la mine Norita incluant la rhyolite de Norita. Les basses valeurs de la deuxième bande plus au sud sont difficilement explicables en fonction de la géologie connue qui correspondrait au Complexe de la Rivière Bell.

Le **domaine 22** correspond à des valeurs élevées gravimétrique qui sont associées à un ensemble de basaltes et de gabbros.

Le **domaine 23** concorde avec le pluton d'Olga dont la signature gravimétrique ressemble à celle du pluton de cavalier.

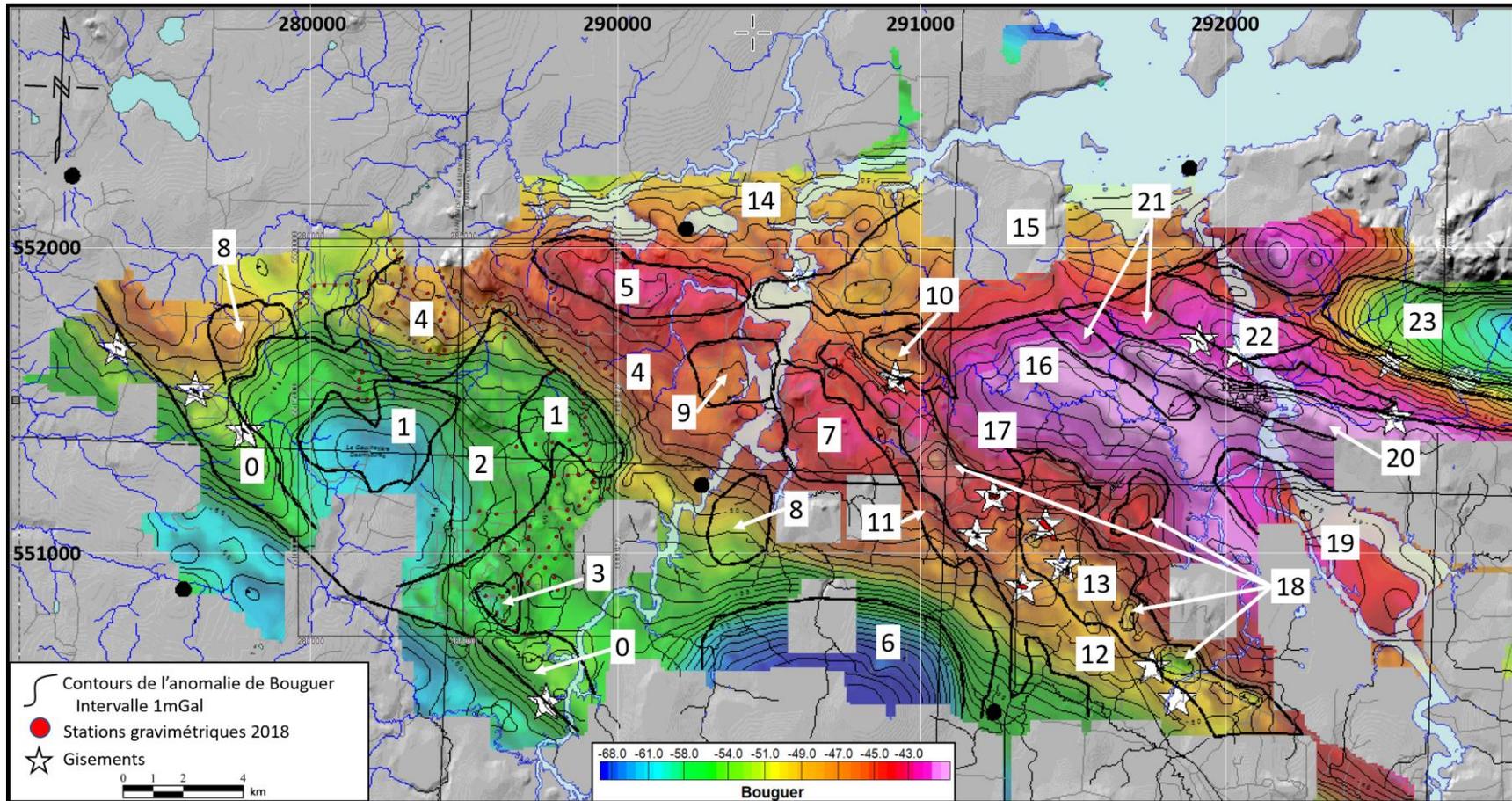


Figure 13 : Carte d'interprétation de l'anomalie de Bouguer

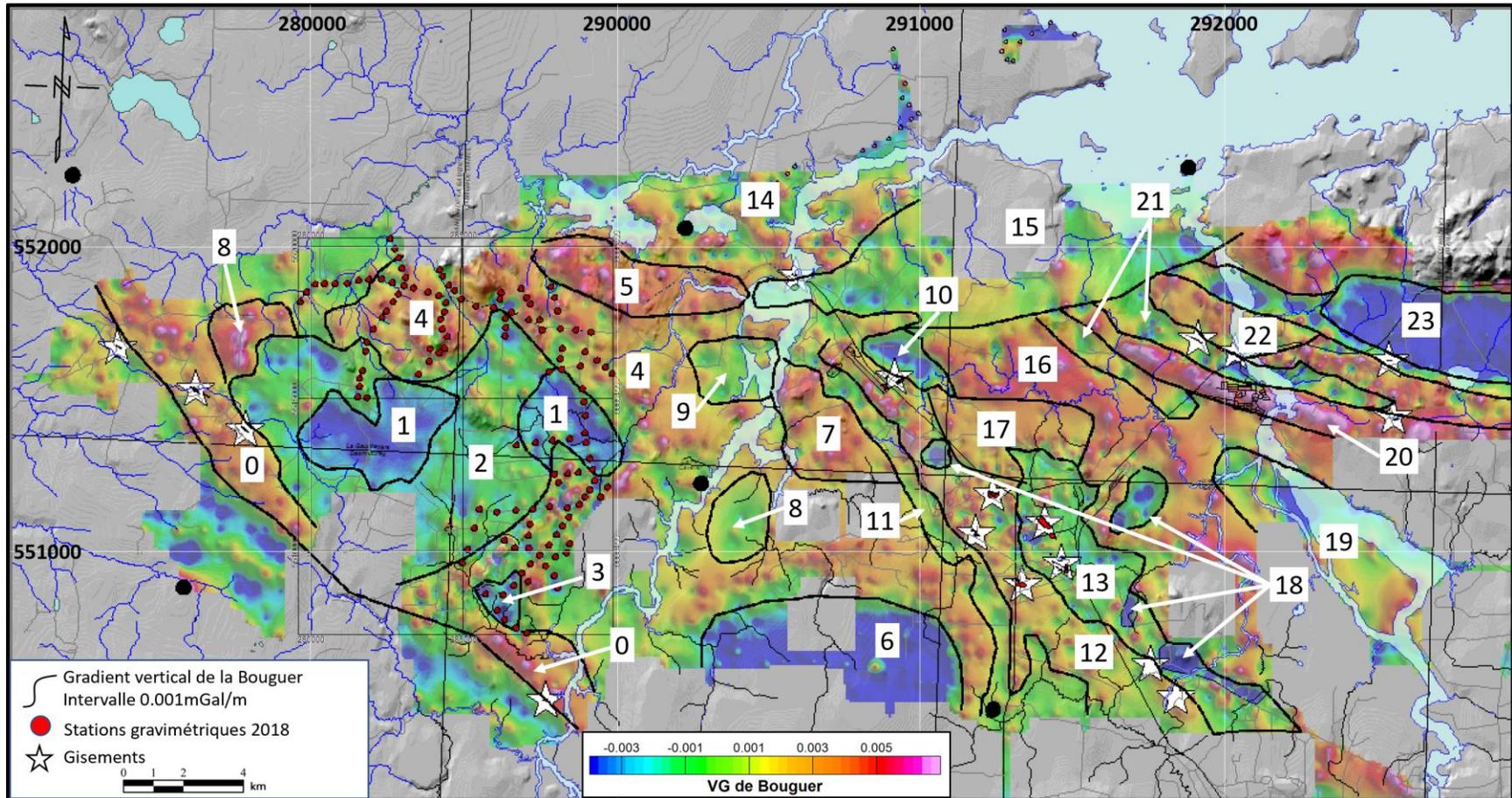


Figure 14 : Carte d'interprétation du gradient vertical de l'anomalie de Bouguer

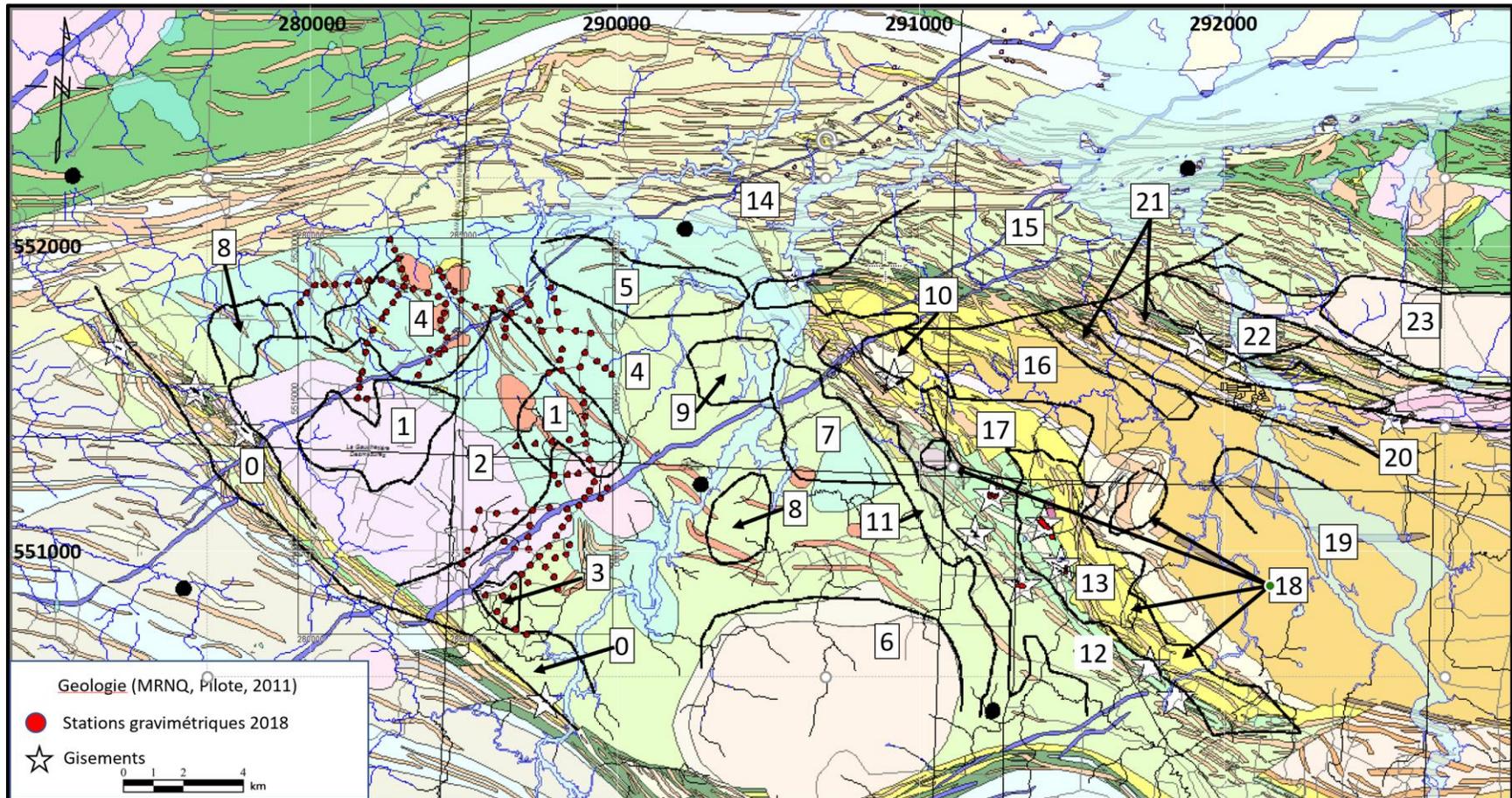


Figure 15 Carte d'interprétation des domaines superposée sur la géologie

8.0. CONCLUSION ET DISCUSSION

Un levé gravimétrique au sol effectué entre le 17 octobre 2018 et le 20 novembre 2018 dans le secteur central du camp de Matagami. Le levé comportait un total 132 de mesures ponctuelles au sol.

Ces mesures gravimétriques ont permis de préciser les limites de domaines gravimétriques distincts reflétant les variations de densité du sous-sol. Ces domaines ont été examinés en relation avec la carte géologique publiée par le MERN-Q (Pilote et al. 2011). La correspondance entre les deux est à certains endroits très étroite appuyant ainsi l'interprétation géologique. À d'autres endroits, des différences majeures ont été observées et méritent une analyse plus poussée pour les comprendre.

Cette compréhension améliorée pourrait apporter de nouvelles approches et hypothèses pour la recherche de nouveaux gisements dans le camp minier de Matagami.

9.0. **REFERENCES**

BEAUDRY, C. – GAUCHER, E. (1986)	Cartographie géologique de la région de Matagami. Ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec; MB 86-32, 147 pages.
CHOWN, E.H. – DAIGNEAULT, R. – MUELLER, W.U. – MORTENSEN, J. (1992)	Tectonic evolution of the Northern Volcanic Zone of the Abitibi Belt. Canadian Journal of Earth Sciences, Vol 29, pages 2211-2225.
GENNA, D. (2015)	Traceurs géochimiques pour guider l'exploration des SMV le long des tuffites de Matagami. Thèse. Université du Québec à Chicoutimi, 2015.
PICHÉ, M. (1991)	Synthèse géologique et métallogénique du camp minier de Matagami, Québec. Université du Québec à Chicoutimi, Chicoutimi; thèse de doctorat, 269 pages.
PICHÉ, M. – GUHA, J. – DAIGNEAULT, R. (1993)	Stratigraphic and structural aspects of the volcanic rocks of the Matagami mining camp, Québec; Implications for the Norita ore deposit. Economic Geology, Vol 88, no 6, pages 1542-1558.
PILOTE, P. – DEBREIL J.A. – WILIAMSON, K. – RABEAU, O. – LACOSTE, P. (2011)	Révision géologique de la région de Matagami, <i>In</i> : Résumés des conférences et des photoprésentations, Québec Exploration, DV 2011-03, pages 38-39.
ROY, G. – DESSUREAULT, M. – FAURE, S. (2010)	Forum technologique Consorem-Divex 2010, présentation; Bracemac-McLeod : un nouveau gisement atypique dans le camp de Matagami.
SHARP, J.I. (1968)	Géologie et Gisements de Sulfures de la Région de Matagami, Comte d'Abitibi-Est, Rapport Géologique 137, Ministère des Richesses Naturelle du Québec, 1968.
ALLARD, M., NAMOUR, R., PAULIN-BISSONNETTE, A., BOUCHARD, M. (2015)	Rapport d'un levé gravimétrique et d'un échantillonnage lithogéochimique, propriété Cavalier. Glencore Canada Corporation. Rapport statutaire soumis au gouvernement du Québec. GM 69265, 64 pages et 3 plans.

10.0. CERTIFICATIONS ET SIGNATURES

Je soussigné, Michel Allard, déclare ce qui suit:

- JE SUIS DÎPLOMÉ DE L'UNIVERSITÉ LAVAL EN B.SC.A. EN GÉNIE PHYSIQUE DEPUIS 1981
- JE SUIS MEMBRE EN RÈGLE DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC ET MON NUMÉRO DE MEMBRE EST 36042
- JE SUIS CONSULTANT DEPUIS 2018
- CE RAPPORT EST BASÉ SUR MA CONNAISSANCE PERSONNELLE DE LA PROPRIÉTÉ DE MATAGAMI.
- J'AI VISITÉ LA PROPRIÉTÉ EN PLUSIEURS OCCASIONS.
- À MA CONNAISSANCE LES DÉPENSES SOUMISES SONT RAISONNABLES ET CONFORMES AUX TRAVAUX EXÉCUTÉS.



Michel Allard, ing
No membre de l'OIQ : 36042
Inter Géophysique
8 décembre 2018

CERTIFICATION ET SIGNATURE

Je soussigné, Guillaume Ratthé, déclare ce qui suit:

- JE SUIS DÎPLOMÉ DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI (UQAC) EN B.SC. EN GÉNIE GÉOLOGIQUE DEPUIS 2014 ET DIPLÔMÉ À LA MAITRISE PROFESSIONNELLE EN EXPLORATION MINÉRALE (UQAC) DEPUIS 2016.
- JE SUIS MEMBRE EN RÈGLE DE L'ORDRE DES GÉOLOGUES DU QUÉBEC À TITRE DE GÉOLOGUE-STAGIAIRE ET MON NUMÉRO DE MEMBRE EST 2025.
- JE SUIS MEMBRE EN RÈGLE DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC À TITRE D'INGÉNIEUR JUNIOR ET MON NUMÉRO DE MEMBRE EST : 5041836
- JE SUIS À L'EMPLOI DE GLENCORE CANADA CORPORATION DEPUIS FÉVRIER 2017.
- CE RAPPORT EST BASÉ SUR MA CONNAISSANCE PERSONNELLE DE LA PROPRIÉTÉ DE MATAGAMI.
- J'AI VISITÉ LA PROPRIÉTÉ EN PLUSIEURS OCCASIONS.
- À MA CONNAISSANCE, LES DÉPENSES SOUMISES SONT RAISONNABLES ET CONFORMES AUX TRAVAUX EXÉCUTÉS DANS LES CANTONS LA GAUCHETIÈRE, SAINTE-HÉLÈNE ET BAPST



Guillaume Ratthé, M. Sc., Ing. Jr., Géo. Stag.

No membre de l'OIQ : 5041836

No membre de l'OGQ : 2025

Glencore Canada Corporation

8 décembre 2018

CERTIFICATION ET SIGNATURE

Je soussigné, Alexis Bissonnette, déclare ce qui suit:

- JE SUIS DÎPLOMÉ DE L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI (UQAC) EN B.SC. EN GÉNIE GÉOLOGIQUE DEPUIS 2012
- JE SUIS MEMBRE EN RÈGLE DE L'ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC À TITRE D'INGÉNIEUR ET MON NUMÉRO DE MEMBRE EST : 5037621
- JE TRAVAILLE POUR LAURENTIA EXPLORATION INC. DEPUIS MAI 2017
- CE RAPPORT EST BASÉ SUR MA CONNAISSANCE PERSONNELLE DE LA PROPRIÉTÉ DE MATAGAMI.
- J'AI VISITÉ LA PROPRIÉTÉ EN PLUSIEURS OCCASIONS.
- À MA CONNAISSANCE LES DÉPENSES SOUMISES SONT RAISONNABLES ET CONFORMES AUX TRAVAUX EXÉCUTÉS.



Alexis Bissonnette, Ing.

No membre de l'OIQ : 5037621

Laurentia Exploration Inc.

8 décembre 2018

ANNEXE A

Liste des titres miniers touchés par le levé

ANNEXE B

Données brutes du levé gravimétrique

Station	Date	Time	Reading	X	Y	Latitude	Longitude	Elev	Tide Corr	Gravity	Closure	Free Air	Boug.	Boug. Level
Réservoir	2018-10-17	10:10:00	4544.54			49.755833	-77.619500	294.00	0.00	980956.44	0.00			
10-137	2018-10-17	13:00:00	4516.24	287814.89	5510189.44	49.706790	-77.943057	306.51	-0.05	980928.17		-20.54	-54.84	-55.04
10-138	2018-10-17	13:11:00	4517.33	287503.81	5509857.41	49.703698	-77.947186	300.81	-0.05	980929.26		-20.93	-54.59	-54.79
10-139	2018-10-17	13:19:00	4516.13	287210.75	5509561.97	49.700941	-77.951083	302.12	-0.05	980928.07		-21.48	-55.28	-55.48
10-233	2018-10-17	13:40:00	4515.47	286925.15	5509268.66	49.698205	-77.954879	302.73	-0.06	980927.41		-21.70	-55.57	-55.77
Réservoir	2018-10-17	16:10:00	4544.44			49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	-0.17			
Réservoir	2018-10-19	08:28:00	4544.39			49.755833	-77.619500	294.00	0.03	980956.44	0.00			
10-136	2018-10-19	10:20:00	4517.22	288060.34	5510529.41	49.709930	-77.939842	292.49	0.03	980929.19				
10-200	2018-10-19	10:38:00	4521.06	288255.82	5510806.70	49.712490	-77.937285	286.68	0.02	980933.03		-22.32	-54.39	-54.59
10-199	2018-10-19	10:56:00	4523.36	288470.26	5511103.50	49.715232	-77.934475	278.42	0.02	980935.31		-22.83	-53.98	-54.18
10-63	2018-10-19	11:15:00	4523.59	288421.71	5511402.78	49.717903	-77.935310	278.86	0.01	980935.52		-22.72	-53.92	-54.12
10-51	2018-10-19	11:32:00	4525.90	288805.78	5511529.90	49.719179	-77.930057	276.31	0.01	980937.82		-21.32	-52.23	-52.43
10-52	2018-10-19	11:50:00	4525.36	288987.37	5511769.32	49.721394	-77.927671	271.13	0.00	980937.26		-23.68	-54.01	-54.21
10-53	2018-10-19	12:16:00	4526.74	289151.66	5512000.84	49.723531	-77.925520	268.95	-0.01	980938.62		-23.18	-53.28	-53.48
10-54	2018-10-19	12:28:00	4526.13	289308.53	5512294.69	49.726226	-77.923505	267.38	-0.01	980938.00		-24.53	-54.45	-54.65
10-50	2018-10-19	12:40:00	4526.99	289249.56	5512676.89	49.729638	-77.924528	268.49	-0.01	980938.85		-23.64	-53.68	-53.88
10-49	2018-10-19	13:00:00	4525.96	289154.00	5513028.79	49.732766	-77.926043	269.24	-0.02	980937.80		-24.73	-54.86	-55.06
Réservoir	2018-10-19	14:15:00	4544.67			49.755833	-77.619500	294.00	-0.05	980956.44	0.19			
Réservoir	2018-10-22	09:52:00	4544.76			49.755833	-77.619500	294.00	0.01	980956.44	0.00			
10-217	2018-10-22	12:49:00	4517.09	285736.18	5508583.16	49.691626	-77.970968	277.41	0.01	980928.79		-27.55	-58.59	-58.79
10-193	2018-10-22	13:20:00	4514.35	286302.51	5508559.34	49.691613	-77.963114	295.72	0.00	980926.04		-24.34	-57.43	-58.23
10-209	2018-10-22	13:38:00	4518.43	286108.17	5508048.88	49.686959	-77.965525	270.60	-0.01	980930.11		-27.91	-58.19	-58.39
10-192	2018-10-22	14:05:00	4514.15	286658.63	5508858.24	49.694424	-77.958346	300.71	-0.02	980925.82		-23.58	-57.23	-57.43
Réservoir	2018-10-22	16:13:00	4544.81			49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	-0.03			
Réservoir	2018-10-23	07:10:00	4544.82			49.755833	-77.619500	294.00	-0.08	980956.44	0.00			
10-210	2018-10-23	10:55:00	4518.95	286361.82	5507748.49	49.684351	-77.961849	268.43	-0.01	980930.60		-27.86	-57.90	-58.10
10-211	2018-10-23	11:15:00	4520.36	286724.02	5507461.58	49.681902	-77.956679	266.00	-0.01	980932.01		-26.98	-56.74	-56.94
10-212	2018-10-23	11:34:00	4522.35	287082.32	5507306.17	49.680633	-77.951634	260.69	0.00	980934.00		-26.52	-55.69	-55.89
10-293	2018-10-23	13:26:00	4519.13	288021.94	5509812.27	49.703475	-77.939985	289.23	-0.01	980930.76		-22.99	-55.35	-55.55
10-241	2018-10-23	13:52:00	4522.82	288392.79	5509930.64	49.704669	-77.934913	272.56	-0.01	980934.43		-24.57	-55.07	-55.27
10-240	2018-10-23	14:10:00	4523.82	288491.16	5510226.41	49.707360	-77.933710	272.10	-0.02	980935.43		-23.95	-54.40	-54.60
Réservoir	2018-10-23	16:40:00	4544.92			49.755833	-77.619500	294.00	-0.08	980956.44	0.11			
Réservoir	2018-10-25	07:15:00	4544.91			49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.00			
10-215	2018-10-25	12:02:00	4519.46	287696.29	5509510.19	49.700647	-77.944331	288.90	-0.04	980930.93		-22.67	-55.00	-55.20
10-216	2018-10-25	12:20:00	4522.01	287997.17	5509182.40	49.697809	-77.939986	269.87	-0.04	980933.47		-25.75	-55.94	-56.14
10-224	2018-10-25	12:36:00	4522.81	288102.31	5508782.00	49.694249	-77.938313	262.76	-0.03	980934.27		-26.82	-56.23	-56.43
10-213	2018-10-25	13:35:00	4516.69	287128.11	5508998.78	49.695853	-77.951921	302.54	-0.03	980928.13		-20.83	-54.68	-54.88
10-140	2018-10-25	14:00:00	4514.93	287147.45	5510096.98	49.705724	-77.952252	306.07	-0.03	980926.36		-22.39	-56.64	-56.84
10-144	2018-10-25	14:15:00	4516.64	286696.03	5510099.57	49.705588	-77.958505	302.29	-0.03	980928.06		-21.84	-55.67	-55.87
10-145	2018-10-25	14:28:00	4518.28	286351.64	5510339.35	49.707620	-77.963406	291.48	-0.03	980929.70		-23.72	-56.34	-56.54
Réservoir	2018-10-25	15:52:00	4545.07			49.755833	-77.619500	294.00	-0.06	980956.44	0.19			
Réservoir	2018-10-26	07:14:00	4545.16			49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.00			
10-141	2018-10-26	11:38:00	4515.90	287142.19	5510500.71	49.709349	-77.952544	311.44	-0.05	980927.13		-20.29	-55.14	-55.34
10-142	2018-10-26	11:52:00	4517.61	287188.59	5510870.50	49.712687	-77.952103	304.35	-0.04	980928.84		-21.06	-55.12	-55.32
10-61	2018-10-26	12:10:00	4516.69	287284.03	5511377.72	49.717277	-77.951057	306.72	-0.04	980927.92		-21.67	-55.99	-56.19
10-60	2018-10-26	12:25:00	4517.32	286721.90	5511329.04	49.716641	-77.958818	299.28	-0.04	980928.55		-23.28	-56.77	-56.97
10-59	2018-10-26	12:40:00	4518.88	286099.12	5511267.15	49.715864	-77.967412	286.12	-0.03	980930.11		-25.71	-57.73	-57.93
10-198	2018-10-26	12:50:00	4518.43	285532.34	5511355.17	49.716453	-77.975312	287.86	-0.03	980929.66		-25.67	-57.88	-58.08
10-197	2018-10-26	13:07:00	4517.97	285376.44	5510735.14	49.710828	-77.977131	287.73	-0.03	980929.19		-25.68	-57.88	-58.08
10-196	2018-10-26	13:22:00	4517.40	285147.25	5510051.14	49.704602	-77.979930	282.75	-0.03	980928.62		-27.23	-58.87	-59.07
10-222	2018-10-26	13:40:00	4518.61	284966.46	5509607.07	49.700549	-77.982189	278.48	-0.03	980929.82		-26.99	-58.15	-58.35
10-62	2018-10-26	14:25:00	4521.66	287843.95	5511451.39	49.718136	-77.943340	292.58	-0.03	980932.85		-21.17	-53.91	-54.11
10-63	2018-10-26	14:35:00	4524.36	288421.71	5511402.78	49.717903	-77.935310	278.86	-0.04	980935.55		-22.72	-53.92	-54.12
Réservoir	2018-10-26	16:00:00	4545.30			49.755833	-77.619500	294.00	-0.06	980956.44	0.16			
Réservoir	2018-10-30	09:10:00	4545.21			49.755833	-77.619500	294.00	-0.03	980956.44	0.00			

10-137a	2018-10-30	10:47:00	4517.11	287811.96	5510188.75	49.706783	-77.943098	306.62	-0.07	980928.30		-20.38	-54.69	-54.89
10-136a	2018-10-30	11:01:00	4519.77	288061.67	5510530.86	49.709944	-77.939824	292.44	-0.07	980930.95		-22.39	-55.11	-55.31
10-168	2018-10-30	11:40:00	4527.82	289523.57	5511756.83	49.721469	-77.920235	267.50	-0.08	980938.98		-23.08	-53.01	-53.21
10-171	2018-10-30	11:56:00	4529.13	289735.08	5512092.04	49.724554	-77.917485	268.22	-0.08	980940.29		-21.83	-51.84	-52.04
10-128	2018-10-30	12:22:00	4526.04	288785.66	5512565.52	49.728475	-77.930897	274.75	-0.08	980937.19		-23.27	-54.01	-54.21
10-127	2018-10-30	12:53:00	4524.95	288432.71	5512536.81	49.728093	-77.935772	284.76	-0.08	980936.09		-21.23	-53.10	-53.30
10-126	2018-10-30	13:26:00	4523.68	287998.55	5512509.04	49.727691	-77.941773	282.80	-0.08	980934.82		-23.07	-54.72	-54.92
10-234	2018-10-30	13:48:00	4524.54	288126.30	5512240.82	49.725327	-77.939857	281.18	-0.08	980935.68		-22.50	-53.97	-54.17
10-48	2018-10-30	14:11:00	4527.01	289037.04	5513544.71	49.737359	-77.927943	268.41	-0.08	980938.14		-25.06	-55.09	-55.29
10-47	2018-10-30	14:28:00	4527.48	288984.87	5513865.67	49.740224	-77.928839	267.17	-0.08	980938.61		-25.23	-55.13	-55.33
10-191	2018-10-30	14:45:00	4527.90			49.748029	-77.774170		-0.08	980939.03				
Réservoir	2018-10-30	15:30:00	4545.31			49.755833	-77.619500	294.00	-0.08	980956.44	0.05			
Réservoir	2018-10-31	07:30:00	4545.09			49.755833	-77.619500	294.00	0.05	980956.44	0.00			
12-58	2018-10-31	09:10:00	4525.43	288499.63	5513677.97	49.738367	-77.935463	274.42	0.01	980936.70		-24.74	-55.44	-56.24
12-57	2018-10-31	09:25:00	4525.34	287926.89	5513616.66	49.737615	-77.943368	277.29	0.00	980936.61		-23.87	-54.90	-55.70
12-56	2018-10-31	09:42:00	4524.26	287376.75	5513548.99	49.736813	-77.950956	276.30	-0.01	980935.51		-25.21	-56.12	-56.92
12-55	2018-10-31	09:56:00	4522.47	286746.64	5513470.50	49.735885	-77.959646	287.66	-0.02	980933.71		-23.42	-55.60	-56.40
12-46	2018-10-31	11:30:00	4528.33	289012.32	5514433.96	49.745338	-77.928767	272.23	-0.06	980939.51		-23.23	-53.69	-54.49
12-45	2018-10-31	11:46:00	4529.59	288963.48	5514875.67	49.749289	-77.929683	276.84	-0.06	980940.76		-20.91	-51.89	-52.69
12-44	2018-10-31	12:20:00	4529.71	288907.56	5515311.02	49.753180	-77.930694	287.03	-0.07	980940.86		-18.01	-50.13	-50.93
12-42	2018-10-31	12:35:00	4531.44			49.756562	-77.931327		-0.08	980942.59				
06-39	2018-10-31	13:26:00	4533.36	288845.68	5516066.53	49.759945	-77.931961	281.92	-0.08	980944.49		-16.56	-48.11	-48.91
06-40	2018-10-31	13:44:00	4535.50	288993.28	5516521.68	49.764085	-77.930161	279.86	-0.09	980946.62		-15.44	-46.75	-47.55
06-01	2018-10-31	14:00:00	4535.20	289195.31	5517168.88	49.769969	-77.927710	292.66	-0.09	980946.31		-12.87	-45.62	
Réservoir	2018-10-31	15:32:00	4545.35			49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.12			
Réservoir	2018-11-01	09:30:00	4545.20			49.755833	-77.619500	294.00	0.04	980956.44	0.00			
06-38	2018-11-01	11:20:00	4530.57	288225.78	5515954.32	49.758719	-77.940496	285.44	-0.01	980941.79		-18.06	-50.00	-50.80
06-117	2018-11-01	11:43:00	4531.09	288174.84	5516294.80	49.761759	-77.941387	289.35	-0.02	980942.30		-16.62	-49.00	-49.80
06-118	2018-11-01	11:57:00	4532.98	288245.49	5516634.97	49.764840	-77.940593	287.88	-0.02	980944.18		-15.46	-47.68	-48.48
06-37	2018-11-01	12:15:00	4530.57	287813.96	5515880.62	49.757911	-77.946166	278.07	-0.03	980941.77		-20.29	-51.40	-52.20
06-41	2018-11-01	12:50:00	4536.55	289396.00	5516240.57	49.761701	-77.924424	275.50	-0.05	980947.74		-15.45	-46.28	-47.08
06-189	2018-11-01	13:00:00	4536.03	289667.85	5516027.53	49.759882	-77.920540	273.45	-0.05	980947.22		-16.44	-47.04	-47.84
06-190	2018-11-01	13:11:00	4535.13	289885.36	5515811.17	49.758015	-77.917407	279.72	-0.06	980946.31		-15.24	-46.54	-47.34
Réservoir	2018-11-01	15:35:00	4545.27			49.755833	-77.619500	294.00	-0.10	980956.44	-0.06			
Réservoir	2018-11-04	12:50:00	4545.33			49.755833	-77.619500	294.00	-0.02	980956.44	0.00			
03-64	2018-11-04	13:35:00	4534.35	279646.92	5518161.77	49.775463	-78.060687	274.65	-0.04	980945.44		-19.24	-49.97	-50.77
03-65	2018-11-04	14:09:00	4534.10	279857.28	5518483.69	49.778431	-78.057952	271.43	-0.06	980945.19		-20.75	-51.12	-51.92
03-66	2018-11-04	14:17:00	4534.79	280133.04	5518739.13	49.780826	-78.054271	272.51	-0.06	980945.88		-19.95	-50.44	-51.24
03-67	2018-11-04	14:25:00	4534.68	280443.63	5518752.58	49.781061	-78.049971	271.88	-0.06	980945.76		-20.27	-50.70	-51.50
03-68	2018-11-04	14:30:00	4534.75	280795.12	5518750.18	49.781167	-78.045094	269.16	-0.07	980945.83		-21.05	-51.17	-51.97
03-69	2018-11-04	14:38:00	4535.06	281186.02	5518772.13	49.781507	-78.039684	269.61	-0.07	980946.13		-20.64	-50.81	-51.61
03-70	2018-11-04	14:48:00	4535.87	281566.18	5518864.19	49.782472	-78.034463	267.72	-0.07	980946.94		-20.50	-50.46	-51.26
03-71	2018-11-04	14:56:00	4536.55	281904.88	5518899.74	49.782914	-78.029784	270.75	-0.08	980947.62		-18.93	-49.22	-50.02
03-72	2018-11-04	15:02:00	4536.26	282310.46	5518907.96	49.783135	-78.024163	269.75	-0.08	980947.33		-19.54	-49.73	-50.53
03-73	2018-11-04	15:11:00	4536.06	282682.31	5518791.92	49.782228	-78.018940	274.34	-0.08	980947.13		-18.25	-48.95	-49.75
03-74	2018-11-04	15:18:00	4535.87	283060.16	5518696.41	49.781507	-78.013645	280.59	-0.08	980946.94		-16.45	-47.85	-48.65
03-82	2018-11-04	15:25:00	4538.53	282604.58	5520225.28	49.795074	-78.020819	260.43	-0.09	980949.59		-21.23	-50.37	-51.17
03-81	2018-11-04	15:34:00	4537.46	282751.41	5519908.31	49.792280	-78.018605	265.80	-0.09	980948.53		-20.38	-50.13	-50.93
03-80	2018-11-04	15:41:00	4537.06	282865.49	5519598.86	49.789542	-78.016849	269.94	-0.09	980948.12		-19.27	-49.48	-50.28
03-79	2018-11-04	15:47:00	4536.62	282980.26	5519270.71	49.786636	-78.015074	275.88	-0.09	980947.68		-17.61	-48.48	-49.28
03-78	2018-11-04	15:53:00	4535.96	283110.79	5518961.20	49.783903	-78.013091	281.37	-0.09	980947.02		-16.34	-47.82	-48.62
03-75	2018-11-04	16:00:00	4535.44	283363.79	5518619.92	49.780929	-78.009391	286.11	-0.09	980946.50		-15.13	-47.14	-47.94
03-76	2018-11-04	16:06:00	4535.33	283838.31	5518483.73	49.779877	-78.002733	287.39	-0.10	980946.39		-14.75	-46.91	-47.71
04-77	2018-11-04	16:10:00	4535.93	284205.75	5518370.00	49.778987	-77.997573	280.42	-0.10	980946.99		-16.22	-47.60	-48.40
04-09	2018-11-04	16:16:00	4536.65	284933.86	5518247.07	49.778144	-77.987406	278.48	-0.10	980947.71		-16.03	-47.19	-47.99
04-08	2018-11-04	16:22:00	4535.61	285416.24	5518029.29	49.776360	-77.980595	283.08	-0.10	980946.67		-15.49	-47.17	-47.97
04-07	2018-11-04	16:28:00	4534.19	285996.08	5517971.95	49.776052	-77.972521	285.93	-0.10	980945.26		-16.00	-47.99	-48.79
04-06	2018-11-04	16:33:00	4534.86	286571.98	5517817.62	49.774871	-77.964448	284.68	-0.10	980945.93		-15.60	-47.46	-48.26
04-05	2018-11-04	16:39:00	4534.89	287144.23	5517582.90	49.772965	-77.956382	289.19	-0.10	980945.96		-14.01	-46.37	-47.17
04-03	2018-11-04	16:46:00	4535.55	287589.72	5517238.76	49.770032	-77.950016	281.30	-0.10	980946.62		-15.52	-47.00	-47.80

Réservoir	2018-11-04	17:16:00	4545.37				49.755833	-77.619500	294.00	-0.10	980956.44	-0.03			
Réservoir	2018-11-08	07:00:00	4545.38				49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.00			
Réservoir	2018-11-08	08:30:00	4545.35				49.755833	-77.619500	294.00	-0.08	980956.44	0.00			
03-103	2018-11-08	10:25:00	4533.44	282869.54	5518423.44	49.778986	-78.016137	278.39	-0.05	980944.51		-16.89	-48.04	-48.84	
03-104	2018-11-08	10:38:00	4534.27	282695.66	5518169.30	49.776640	-78.018407	284.75	-0.05	980945.33		-16.33	-48.20	-49.00	
03-105	2018-11-08	10:47:00	4533.73	282473.18	5517855.23	49.773739	-78.021317	282.47	-0.04	980944.80		-17.31	-48.92	-49.72	
03-106	2018-11-08	10:55:00	4533.36	282337.84	5517648.60	49.771834	-78.023079	280.45	-0.04	980944.43		-18.13	-49.52	-50.32	
03-107	2018-11-08	11:05:00	4532.66	282047.22	5517257.03	49.768212	-78.026890	281.97	-0.04	980943.73		-18.04	-49.59	-50.39	
03-108	2018-11-08	11:15:00	4530.00	281833.13	5516840.39	49.764392	-78.029625	283.22	-0.04	980941.07		-19.98	-51.67	-52.47	
Réservoir	2018-11-08	16:07:00	4545.50				49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.14			
Réservoir	2018-11-09	07:11:00	4545.51				49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.00			
03-147	2018-11-09	09:03:00	4525.02	281693.62	5515901.51	49.755908	-78.031034	291.78	-0.08	980935.92		-21.72	-54.37	-55.17	
03-146	2018-11-09	09:15:00	4520.67	281596.83	5515656.29	49.753671	-78.032238	310.45	-0.08	980931.57		-20.11	-54.85	-55.65	
03-146-2	2018-11-09	09:26:00	4519.46	281597.88	5515388.10	49.751262	-78.032073	312.07	-0.08	980930.36		-20.61	-55.53	-56.33	
03-148	2018-11-09	09:36:00	4517.82	281535.01	5515031.93	49.748040	-78.032745	311.34	-0.08	980928.73		-22.18	-57.02	-57.82	
03-148-2	2018-11-09	09:47:00	4519.16	281840.76	5515020.59	49.748049	-78.028501	306.62	-0.07	980930.07		-22.30	-56.61	-57.41	
03-109	2018-11-09	10:18:00	4529.08	281795.89	5516545.30	49.761728	-78.029976	283.57	-0.07	980939.98		-20.72	-52.45	-53.25	
03-10	2018-11-09	10:50:00	4535.73	284435.85	5518137.94	49.776985	-77.994253	276.74	-0.06	980946.63		-17.54	-48.51	-49.31	
03-11	2018-11-09	10:56:00	4534.75	284375.16	5517831.34	49.774210	-77.994925	282.29	-0.06	980945.65		-16.56	-48.14	-48.94	
03-12	2018-11-09	11:10:00	4532.42	284258.20	5517600.80	49.772097	-77.996419	293.66	-0.06	980943.32		-15.20	-48.05	-48.85	
Réservoir	2018-11-09	14:58:00	4545.61				49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	0.12			
Réservoir	2018-11-11	12:57:00	4545.63				49.755833	-77.619500	294.00	-0.06	980956.44	0.00			
04-04	2018-11-11	13:35:00	4536.43	288703.02	5517241.05	49.770445	-77.934577	290.67	-0.06	980947.18		-12.11	-44.64	-45.44	
04-02	2018-11-11	13:45:00	4536.85	288182.82	5517285.51	49.770661	-77.941816	280.52	-0.06	980947.59		-14.85	-46.24	-47.04	
04-13	2018-11-11	14:10:00	4524.55	284301.84	5517267.21	49.769116	-77.995629	333.65	-0.06	980935.25		-10.65	-47.99	-48.79	
04-14	2018-11-11	14:20:00	4524.70	284474.71	5517020.88	49.766966	-77.993095	331.35	-0.06	980935.38		-11.05	-48.12	-48.92	
04-15	2018-11-11	14:29:00	4521.86	284389.55	5516631.19	49.763435	-77.994061	337.39	-0.06	980932.53		-11.71	-49.46	-50.26	
04-16	2018-11-11	14:37:00	4524.68	284210.02	5516490.63	49.762108	-77.996472	319.82	-0.06	980935.33		-14.22	-50.00	-50.80	
04-110	2018-11-11	14:48:00	4526.73	283870.52	5516214.37	49.759505	-78.001026	302.64	-0.07	980937.36		-17.25	-51.12	-51.92	
04-111	2018-11-11	15:00:00	4526.44	283535.17	5515795.89	49.755625	-78.005444	291.51	-0.07	980937.06		-20.64	-53.26	-54.06	
152	2018-11-11	15:15:00	4525.26				49.758151	-78.003864		-0.07	980935.86				
151	2018-11-11	15:23:00	4522.96				49.760676	-78.002284		-0.07	980933.54				
04-174	2018-11-11	15:53:00	4525.10	283910.21	5516624.31	49.763201	-78.000704	318.60	-0.07	980935.63		-14.39	-50.04	-50.84	
Réservoir	2018-11-11	16:50:00	4546.00				49.755833	-77.619500	294.00	-0.08	980956.44	0.35			
Réservoir	2018-11-12	06:53:00	4545.85				49.755833	-77.619500	294.00	0.00	980956.44	0.00			
04-84	2018-11-12	12:02:00	4538.60	284223.47	5519213.70	49.786572	-77.997795	270.54	-0.07	980949.20		-17.74	-48.01	-48.81	
04-85	2018-11-12	12:11:00	4538.85	284327.08	5519006.02	49.784744	-77.996243	268.60	-0.07	980949.46		-17.92	-47.97	-48.77	
04-86	2018-11-12	12:25:00	4538.14	284520.97	5518700.87	49.782072	-77.993384	273.90	-0.07	980948.75		-16.75	-47.40	-48.20	
04-87	2018-11-12	12:35:00	4537.27	284716.40	5518538.15	49.780681	-77.990583	277.27	-0.07	980947.88		-16.45	-47.48	-48.28	
04-94	2018-11-12	13:38:00	4539.31	286905.15	5518595.98	49.781981	-77.960253	279.25	-0.07	980949.94		-13.90	-45.15	-45.95	
04-95	2018-11-12	13:50:00	4537.35	287079.64	5518301.92	49.779401	-77.957672	289.10	-0.07	980947.99		-12.58	-44.93	-45.73	
04-96	2018-11-12	14:02:00	4537.02	287208.83	5518082.03	49.777472	-77.955759	287.85	-0.07	980947.66		-13.13	-45.34	-46.14	
04-97	2018-11-12	14:14:00	4536.65	287503.99	5517574.34	49.773016	-77.951388	281.66	-0.07	980947.29		-15.00	-46.52	-47.32	
Réservoir	2018-11-12	15:22:00	4545.77				49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	-0.14			
Réservoir	2018-11-13	09:03:00	4545.71				49.755833	-77.619500	294.00	-0.05	980956.44	0.00			
04-28	2018-11-13	10:57:00	4532.23	286367.79	5517039.70	49.767811	-77.966853	279.42	-0.07	980942.88		-19.65	-50.91	-51.71	
04-27	2018-11-13	11:20:00	4533.34	286391.78	5517324.55	49.770378	-77.966677	280.56	-0.07	980943.98		-18.42	-49.81	-50.61	
04-26	2018-11-13	11:33:00	4534.37	286392.08	5517626.42	49.773089	-77.966838	282.16	-0.07	980945.00		-17.15	-48.72	-49.52	
04-98	2018-11-13	12:31:00	4535.59	286207.38	5518250.97	49.778634	-77.969743	291.45	-0.07	980946.20		-13.58	-46.19	-46.99	
04-99	2018-11-13	12:46:00	4536.05	286247.04	5518465.38	49.780574	-77.969311	292.97	-0.07	980946.65		-12.83	-45.61	-46.41	
04-102	2018-11-13	13:36:00	4539.04	288095.14	5517863.77	49.775824	-77.943346	280.27	-0.07	980949.61		-13.36	-44.73	-45.53	
Réservoir	2018-11-13	15:40:00	4545.92				49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	0.19			
Réservoir	2018-11-14	09:28:00	4545.76				49.755833	-77.619500	294.00	-0.03	980956.44	0.00			
04-101	2018-11-14	11:13:00	4540.54	287996.71	5518306.80	49.779769	-77.944953	273.13	-0.06	980951.18		-14.35	-44.92	-45.72	
04-100	2018-11-14	11:30:00	4540.87	287887.09	5518658.27	49.782887	-77.946665	270.58	-0.06	980951.51		-15.09	-45.36	-46.16	
Réservoir	2018-11-14	13:00:00	4545.81				49.755833	-77.619500	294.00	-0.07	980956.44	0.00			

Réservoir	2018-11-20	10:12:00	4545.71			49.755833	-77.619500	294.00	-0.01	980956.44	0.00			
03-148-2	2018-11-20	11:55:00	4519.34	281840.76	5515020.59	49.748049	-78.028501	306.62	-0.04	980929.79		-22.57	-56.88	-57.68
03-103	2018-11-20	12:18:00	4536.56	282869.54	5518423.44	49.778986	-78.016137	278.39	-0.04	980946.95		-16.89	-48.04	-48.84
10-209	2018-11-20	13:12:00	4520.39	286108.17	5508048.88	49.686959	-77.965525	270.60	-0.06	980930.63		-27.91	-58.19	-58.39
10-193	2018-11-20	13:21:00	4516.13	286302.51	5508559.34	49.691613	-77.963114	295.72	-0.07	980926.34		-24.34	-57.43	-58.23
04-51	2018-11-20	13:54:00	4528.13	288805.78	5511529.90	49.719179	-77.930057	276.31	-0.08	980938.25		-20.89	-51.81	-52.61
06-01	2018-11-20	14:10:00	4535.68	289195.31	5517168.88	49.769969	-77.927710	292.66	-0.08	980945.75		-12.32	-45.07	-45.87
Réservoir	2018-11-20	15:57:00	4546.63			49.755833	-77.619500	294.00	-0.09	980956.44	0.84			

ANNEXE C

Sommaire des dépenses

Pages(s) retirée(s) - Information non pertinente
Irrelevant page(s) have been withdrawn