

GM 73617

Rapport géophysique couvrant un levé magnétique aérien en drone, propriété Allard

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.

Ressources naturelles
et Forêts

Québec 

**Rapport géophysique
couvrant un levé magnétique aérien en drone
Propriété Allard**

**Cantons Desmazures et Cavelier
SNRC 32E/09 and 32F/12
Québec, Canada**

Soumis à

**Yorbeau Ressources Inc.
50, Boulevard Crémazie Ouest
Bureau 403
Montréal, Québec
H2P 2T1**

Par

**Marc Boivin, géo.
géophysicien consultant**

Et

Christophe Grenon, G.I.T.

Février 2024



Table des matières

1.	INTRODUCTION	3
2.	LOCALISATION	3
3.	MÉTHODOLOGIE.....	5
3.1	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES.....	5
3.11	AIM-LOW™	5
3.12	DRONE.....	5
3.13	MAGNÉTOMÈTRE	5
3.2	SPÉCIFICATIONS DU LEVÉ.....	6
4.	TRAITEMENT DES DONNÉES	6
5.	RÉSULTATS.....	7
6.	PRODUIT LIVRÉS.....	9
7.	FORMAT DES DONNÉES.....	10
8.	CONCLUSIONS.....	10
	CERTIFICAT DE QUALIFICATIONS.....	11

1. INTRODUCTION

Un levé magnétique à haute résolution utilisant un drone (véhicule aérien sans pilote) a été effectué sur la propriété Allard de la compagnie Yorbeau Ressources Inc. Ce levé a été effectué le 4 et 5 décembre 2023 ainsi que du 28 au 30 janvier 2024 par la firme Vision 4K et totalise 531.9 kilomètres linéaires.

À la demande de Yorbeau Ressources Inc, la firme MB Geosolutions a rédigé le présent rapport couvrant ces travaux.

2. LOCALISATION

La propriété Allard est localisée à 113 km au nord de la ville de Amos en Abitibi et à 35km au sud-ouest de la ville de Matagami (figure 1).

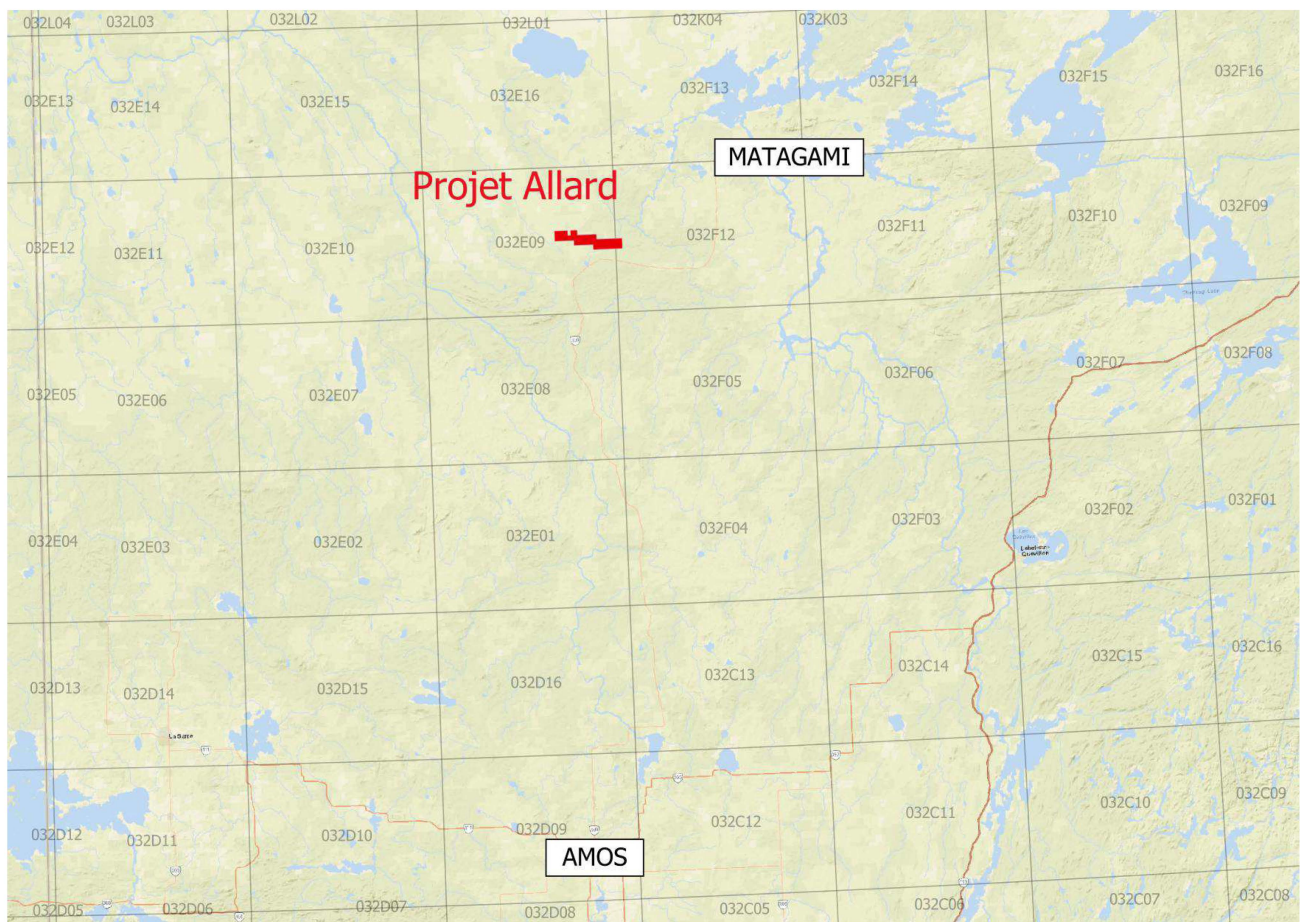


Figure 1 (Localisation de la propriété Allard)

Le levé magnétique drone couvre 43 titres miniers du projet. Ceux-ci sont listés dans la table 1 ci-dessous. Une carte en plan à l'échelle 1:1000 (fournie avec ce rapport) montre la distribution des lignes de vol drone par rapport aux titres miniers.

Titres miniers	Titres miniers	Titres miniers	Titres miniers
2382481	2382495	2382517	2382503

2382482	2382497	2382519	2382505
2382483	2382499	2382520	2382507
2382484	2382501	2382522	2382509
2382485	2382504	2382480	2382512
2382486	2382506	2382489	2382514
2382487	2382508	2382491	2382516
2382488	2382510	2382494	2382518
2382490	2382511	2382496	2382521
2382492	2382513	2382498	2382502
2382493	2382515	2382500	2382503
2382481	2382495	2382517	2382505
2382482	2382497	2382519	2382507
2382483	2382499	2382520	2382509

Table 1 (Titres miniers couverts par le levé magnétique drone)

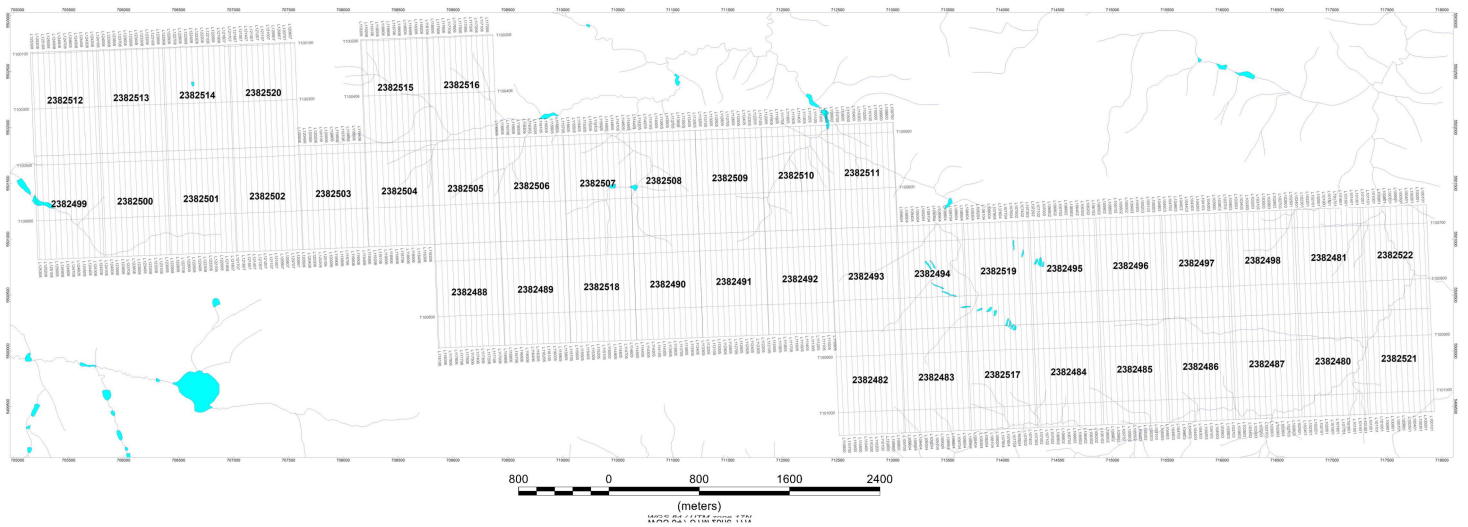


Figure 2 (titres miniers couverts et lignes de vols)

3. MÉTHODOLOGIE

3.1 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

3.11 SYSTÈME AIM-LOW™

Le système AIM-LOW™ (magnétomètre/drone/navigation) utilisé a été développé par la firme Devbrio Géophysique en Outaouais. Le AIM-LOW™ intègre un système d'évitement d'obstacle en temps réel permettant de voler et prendre des mesures magnétiques à quelques mètres de la tête des arbres ou obstacles topographique.

3.12 DRONE

Le drone utilisé dans le cadre de ce levé est le modèle Skylle 1550 (figure 3) de la compagnie MMC. Celui-ci possède six moteurs et a une masse de 9.1 kg (avec les batteries). Un lien de télémétrie et un lien visuel permettent au pilote de connaître en tout temps la position et l'orientation du drone, ainsi que l'image vidéo d'une caméra pointée vers l'avant.



Figure 3

Un ordinateur de contrôle indépendant permet la navigation du système et le contrôle précis de l'altitude de vol. Le pilote peut reprendre le contrôle en tout temps. Si une faille logicielle est détectée, le drone retourne à son point de décollage de façon autonome. Le levé a été effectué en accord avec la réglementation de Transport Canada.

3.13 MAGNÉTOMÈTRE

Le magnétomètre utilisé est le Scintrex CS-VL, à vapeur de césium. Celui-ci est alimenté par une batterie indépendante et connecté à un circuit de comptage précis afin d'obtenir des mesures à une fréquence de 10 Hz. La plage de mesures se situe entre 15000 nT et 105000 nT. La sensibilité du capteur est de 0.0006 nT/√Hz et la précision absolue est inférieure à 2.5 nT pour la plage de mesures.

Le magnétomètre est installé dans une coquille (bird) construite sur mesure et fabriquée en plastique (figure 4), permettant de conserver l'orientation du magnétomètre de façon précise lors du vol. Cette coquille est soutenue sous le drone à une hauteur de 5 m avec une vitesse moyenne de 12 m/s.



Figure 4

3.2 SPÉCIFICATIONS DU LEVÉ

Le levé a été volé le long de lignes orientées N358⁰ avec un espacement de 50m ainsi qu'avec des lignes de rattachement orientées N088⁰ espacées de 500m. L'ensemble du levé a été volé à une altitude moyenne de 28.14m et totalise 531.9 kilomètres linéaires.

4. TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données magnétiques recueillies ont fait l'objet d'une série de traitements afin de fournir des mesures finales du champ magnétique total (TMI).

Corrections diurnes

Durant la période du levé, une station de base magnétique a été installée à proximité de la zone de levé, dans un endroit exempt de sources culturelles et d'un fort gradient magnétique.

Cette station de base enregistre les variations diurnes du champ magnétique terrestre et a permis la correction des données du champ magnétique total enregistrées par le système magnétique en drone.

Corrections du décalage (lag)

Un décalage entre la position du magnétomètre dans la coque volante et le GPS du drone engendre systématiquement une erreur de localisation sur les données magnétiques. Une correction de ce décalage a été effectuée sur les données.

Nivellement

Considérant la très faible variation de l'altitude au-dessus du sol du système de drone sur l'ensemble du levé, aucune correction de nivellement n'a été appliquée sur le champ magnétique total, mais les données des lignes de rattachement restent disponibles dans la base de données pour traitement ultérieur.

Champ magnétique total (TMI)

Les données finales du champ magnétique total (TMI) sont le résultat des différentes corrections citées ci-haut.

Calculs des dérivées verticales (1VD, 2VD)

Les premières et deuxièmes dérivées verticales (1DV et 2DV) du champ magnétique total ont été calculées selon les formules suivantes :

$$1VD = \frac{dT}{dZ} \quad 2VD = \frac{d^2T}{dZ^2}$$

Les calculs ont été effectués dans le domaine fréquentiel avec l'aide d'une transformée de Fourier 2D.

Les premières et deuxièmes dérivées verticales permettent de rehausser les réponses de subsurface (courte longueur d'onde) aux dépens des réponses profondes (grande longueur d'onde).

Un filtre de décorrugation et un filtre Hanning ont été appliqués sur les données de la première et deuxième dérivée verticale (1DV, 2DV) afin d'éliminer le bruit associé au maillage serré des données.

Calcul du Tilt Derivative (TiltD)

Le Tilt Derivative (TiltD) ou Tilt Angle combine les trois gradients (X, Y et Z) pour produire un angle d'inclinaison. Ce produit met en évidence des structures très subtiles près de la surface dans l'ensemble de données où la ligne de contour zéro de la grille est censée représenter les contacts géologiques ou les bords des corps.

La dérivée de l'inclinaison magnétique est calculée par l'équation suivante :

$$TDR = \tan^{-1} \left[\frac{dT/dz}{\sqrt{(dT/dx)^2 + (dT/dy)^2}} \right]$$

Les images du Tilt Derivative peuvent être utilisées pour donner une approximation de la profondeur des corps magnétiques ou pour faire des analyses linéamentaires.

5. RÉSULTATS

Les données finales du champ magnétique total magnétiques ont maillé avec une cellule unitaire de 10 mètres. La (figure 5) montre l'image du champ magnétique total (TMI) final. Les valeurs maximales du champ magnétique sont de 61014 nT, les valeurs minimales sont de 54654 nT et la moyenne est de 55304 nT.

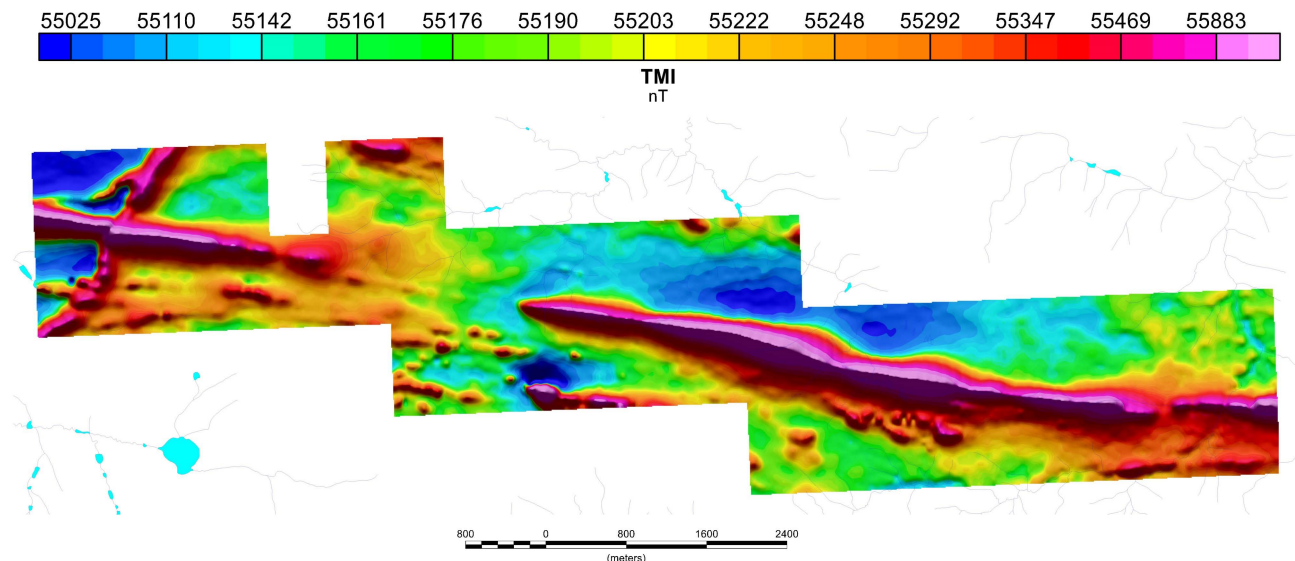


Figure 5 (champ magnétique total - TMI)

Sur la figure 5, les plus fortes valeurs magnétiques font partie d'un linéament orienté ONO-ESE, et ce sur toute la largeur du levé. Une autre anomalie magnétique de forme linéaire localisée à l'extrémité ouest de la grille et orientée NE-SO, intersecte le premier linéament à environ 90 degrés.

Sur la figure 6, la superposition de la géologie du SIGEOM montre que les plus fortes valeurs magnétiques semblent être associées à une formation de fer rubanée à oxydes traversant le levé d'est en ouest et montre aussi que l'anomalie magnétique NE-SO à l'ouest semble associer à un diabase de gabbro à olivine. Il y a aussi la présence de basaltes et intrusions mafiques ainsi que des conglomérats polygéniques dans la zone investiguée.

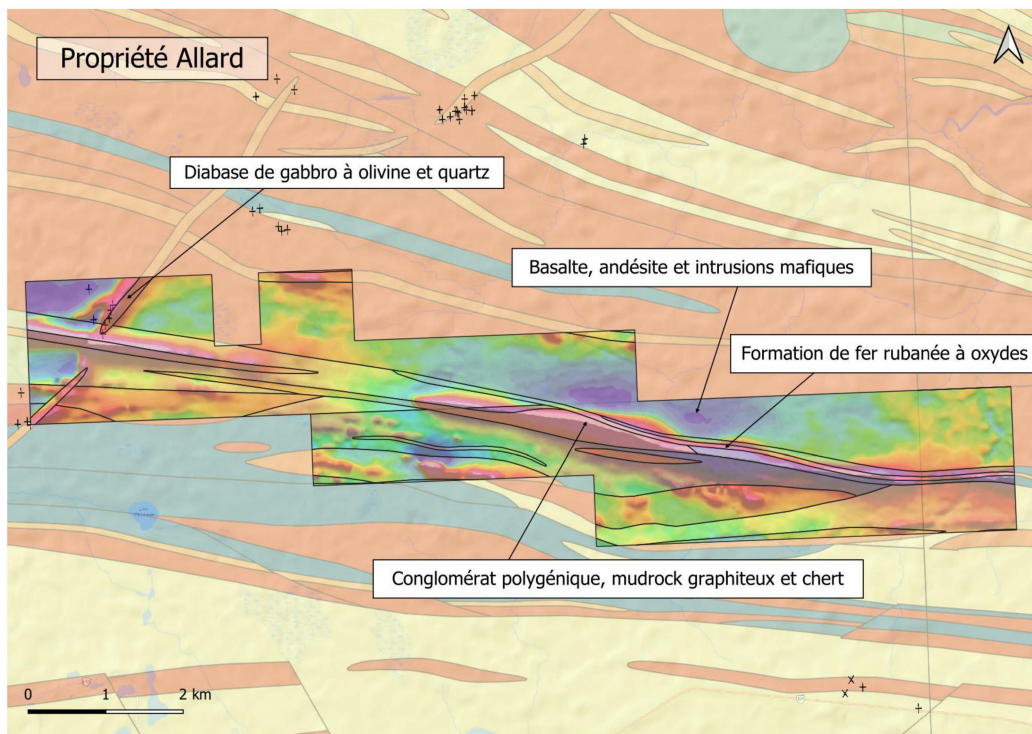


Figure 6 (Champ magnétique total TMI et géologie régionale)

La figure 7 montre l'image de la 1^{re} dérivée verticale calculée à partir des données du levé magnétique drone. Cette image permet d'améliorer la définition des unités magnétiques déjà visible sur le champ total et laisse croire à la présence de faibles linéaments magnétiques orientés NE-SO, visibles à l'extrémité est du levé. On note aussi une possible discontinuité de l'anomalie magnétique principale orientée ONO-ESE.

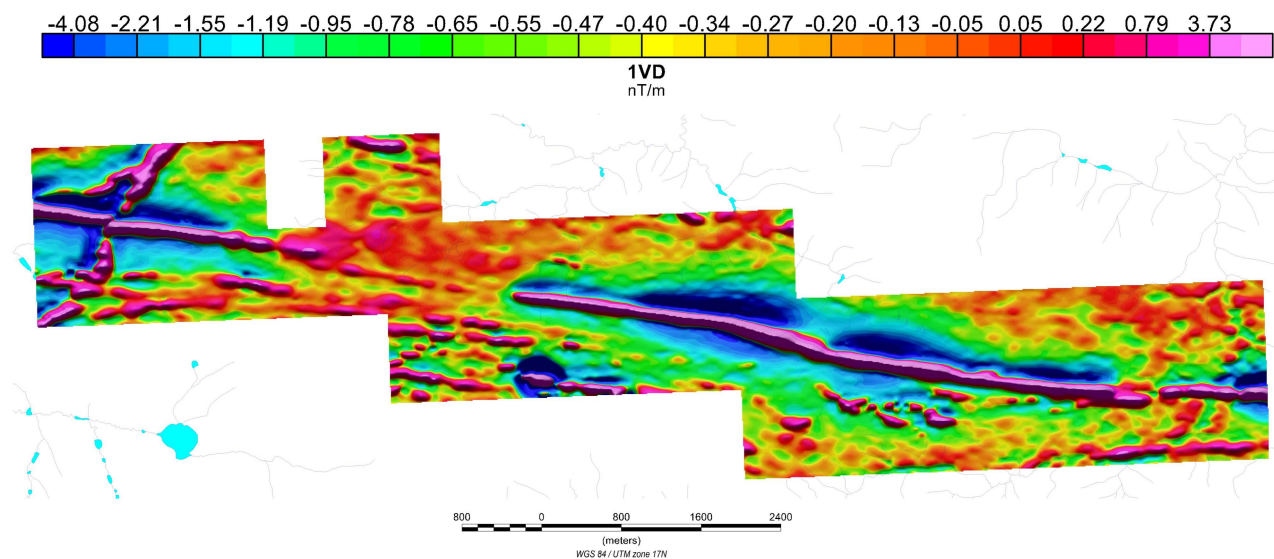


Figure 7 (première dérivée verticale du champ magnétique total - 1VD)

6. PRODUITS LIVRÉS

Ce présent rapport est livré avec plusieurs cartes géophysiques listées ci-dessous, sous format numérique (PDF) à l'échelle 1 :10000 dans la projection cartographique UTM, WGS84, zone 17N.

- Rapport du levé en format PDF
- Carte du champ magnétique total (TMI) en format PDF
- Carte de la première dérivée verticale du champ magnétique total (1VD) en format PDF
- Carte de la deuxième dérivée verticale du champ magnétique total (2VD) en format PDF
- Carte du « Tilt Derivative » (TiltD) en format PDF
- Carte des lignes de vol et titres miniers en format PDF

Ce rapport est aussi fourni avec des archives numériques complètes, incluant les fichiers GIS vectoriels et matriciels et une base de données finale en format Geosoft (gdb) et CSV et fichiers en format Geosoft..

7. FORMAT DES DONNÉES

Colonne	Unité	Description
Line		Ligne de vol
Date.UTC__YYYY_MM_DD__	année/mois/jour	Date du vol
Time.UTC__HH_MM_SS_SSS__	Heure:minute:seconde	Temps
Latitude	Degré décimal	Coordonnée latitude WGS84
Longitude	Degré décimal	Coordonnée longitude WGS84
UTM_x	mètre	Coordonnée EST (UTM WGS84, Z18N)
UTM_y	mètre	Coordonnée NORD (UTM WGS84, Z18N)
UTM_zone		Zone UTM
Overlap		Zone de lectures superposées
Mag_ASL__m__	mètre	Altitude du magnétomètre p/r à la mer
Mag_AGL__m__	mètre	Altitude du magnétomètre p/r au sol
Mag_TMI_Ground_Base__nT__	nT	Donnée de la station de base magnétique
Mag_TMI_Raw__nT__	nT	Donnée MAG drone brute
Mag_TMI_Interpolated__nT__	nT	Donnée MAG drone interpolée
Mag_Diurnal_Correction__nT__	nT	Correction magnétique diurne
Mag_TMI_Processed__nT__	nT	Donnée MAG drone finale

8. CONCLUSIONS

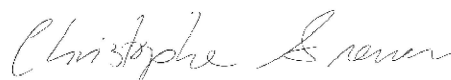
Un levé magnétique à haute résolution utilisant un système drone a été effectué sur la propriété Allard de la compagnie Yorbeau Ressources Inc. Ce levé totalise 531.9 kilomètres linéaires. Les données magnétiques finales obtenues lors de ce levé montrent un niveau de détail très élevé, permettant ainsi d'identifier et de détailler la présence d'unités magnétiques concordantes et discordantes avec la géologie connue.

Une analyse approfondie des données du levé magnétique drone pourrait mener à une meilleure interprétation géologique et structurale. Il est recommandé d'effectuer une révision des cartes géologiques du secteur couvert avec ces nouvelles données géophysiques et de procéder à une interprétation structurale à caractère géophysique des données magnétiques drone.

Respectueusement soumis,



Marc Boivin, géo., géophysicien consultant



Christophe Grenon, géo. stagiaire

Marc Boivin
4 Boilard
Fossambault-sur-le-Lac, QC, Canada
G2C 1B3

Téléphone: 418-951-4035
Courriel: mbgeosolutions@gmail.com

Certificat de Qualifications

Je soussigné, Marc Boivin, déclare que:

1. Je suis géophysicien consultant et propriétaire de MB Geosolutions.
2. J'ai obtenu un baccalauréat en géologie de l'Université du Québec à Montréal en 1983.
3. J'ai plus de 35 ans d'expérience dans la pratique de la géophysique appliquée à l'exploration minière depuis ma graduation à l'UQAM.
4. Je suis membre en règle de l'Ordre des Géologues du Québec.
5. Je ne possède aucun intérêt dans la compagnie Yorbeau Ressources Inc. ou sur la propriété Allard.
6. Je suis l'auteur du rapport intitulé : Rapport géophysique couvrant un levé magnétique aérien en drone. Propriété Allard, Cantons Desmazures et Cavelier, NTS 32E/09 et 32F/12, Québec, Canada

En date du 13 février 2024.



Marc Boivin, géo. #351