

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES NATURELLES

**LEVÉ MAGNÉTIQUE ET SPECTROMÉTRIQUE AÉROPORTÉ
SECTEUR DU LAC SIMARD**

Projet : 117840/841512-20220504-02, Lac Simard

RAPPORT FINAL

Préparé par:



Montréal, Québec

31 janvier 2023

Table des matières

1.	Introduction	4
2.	Spécifications du levé	5
2.1.	Localisation du levé	5
2.2.	Topographie de la zone des travaux	7
2.3.	Spécifications de vol	8
2.3.1.	Plan de vol	8
2.3.2.	Altitude de vol	8
2.4.	Spécifications techniques	9
2.4.1.	Variations diurnes	9
2.4.2.	Niveau de bruit sur les données magnétiques	9
2.4.3.	Vérifications quotidiennes du spectromètre	9
3.	Équipements utilisés	10
3.1.	Avions	10
3.2.	Systèmes aéroportés	11
3.2.1.	Spectromètres	11
3.2.2.	Magnétomètre	11
3.2.3.	Système d'acquisition de données et compensateur	11
3.2.4.	Système de navigation	11
3.2.5.	Altimètre radar	12
3.2.6.	Altimètre barométrique	12
3.2.7.	Caméra vidéo	12
3.3.	Stations de contrôle au sol	13
3.3.1.	Station GPS	13
3.3.2.	Magnétomètres	13
3.4.	Système utilisé pour le contrôle de la qualité	13
4.	Opérations de terrain	14
4.1.	Base des opérations	14
4.2.	Calendrier	14
4.3.	Défis opérationnels	14
4.4.	Tests et calibrations	15
5.	Traitement des données	16
5.1.	Traitement des données sur le terrain et contrôle de la qualité	16
5.2.	Données de positionnement	16
5.3.	Données altimétriques et modèle numérique de terrain	17
5.4.	Données aéromagnétiques et diurnes	17
5.4.1.	Stations de contrôle au sol	17
5.4.2.	Données aéromagnétiques	18
5.5.	Données spectrométriques	20
6.	Produits finaux	24
6.1.	Particularités de la compilation	24
6.2.	Données numériques	24
6.3.	Autres produits	24
7.	Conclusion	25

Annexe A – Résultats des tests et calibrations.....	26
A.1. “Figure of Merit” (FOM)	26
A.2. Étalonnage du magnétomètre (Morewood)	29
A.3. Étalonnage de l’altimètre.....	32
A.4. Test de parallaxe (lag)	35
A.5. Calibration des spectromètres	38
A.6. Test de Breckenridge	44
A.7. Test cosmique	47
Annexe B – Description des champs des bases de données finales	53
Annexe C – Rapports quotidiens	56

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du levé magnétique et spectrométrique aéroporté – Bloc lac Simard.....	5
Figure 2 : Topographie – Bloc Lac Simard	7
Figure 3 : Avion (C-GPTB) utilisé pour l’exécution du levé magnétique et spectrométrique – Bloc lac Simard.....	10

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coordonnées de la zone des travaux – Bloc lac Simard.....	6
Tableau 2 : Spécifications du plan de vol – Bloc lac Simard	8
Tableau 3 : Calendrier des étapes du projet.....	14
Tableau 4 : Résumé des paramètres de traitement spectrométrique	23

1. Introduction

Le **Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN)** désire mettre en œuvre des levés géophysiques permettant de mieux comprendre la complexité de la mise en place des minéralisations, et ainsi de mieux évaluer le potentiel minier de la région par la détection directe d'anomalies qui conduiront à des travaux de suivi, de la part des intervenants privés.

EON Géosciences Inc. (EON) a répondu à la demande du **MERN** par l'exécution d'un levé magnétique et spectrométrique aéroporté situé dans le secteur du lac Simard, dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue, Québec.

En incluant les tests et calibrations préparatoires et l'acquisition des données, la réalisation du levé magnétique et spectrométrique aéroporté s'est échelonnée du 15 septembre au 23 octobre 2022. Un total de 51 009 km linéaires a été nécessaire afin de couvrir la totalité du bloc lac Simard, d'une superficie d'environ 9 151 km².

Ce rapport décrit en détail les opérations de terrain ainsi que toutes les étapes d'acquisition, de vérification et de traitement nécessaires pour l'obtention de données finales de haute qualité.

2. Spécifications du levé

2.1. Localisation du levé

Le levé magnétique et spectrométrique aéroporté du bloc lac Simard, dont fait mention le présent rapport, est situé dans le secteur du lac Simard, dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue, et couvre une superficie d'environ 9 151 km² (Figure 1).

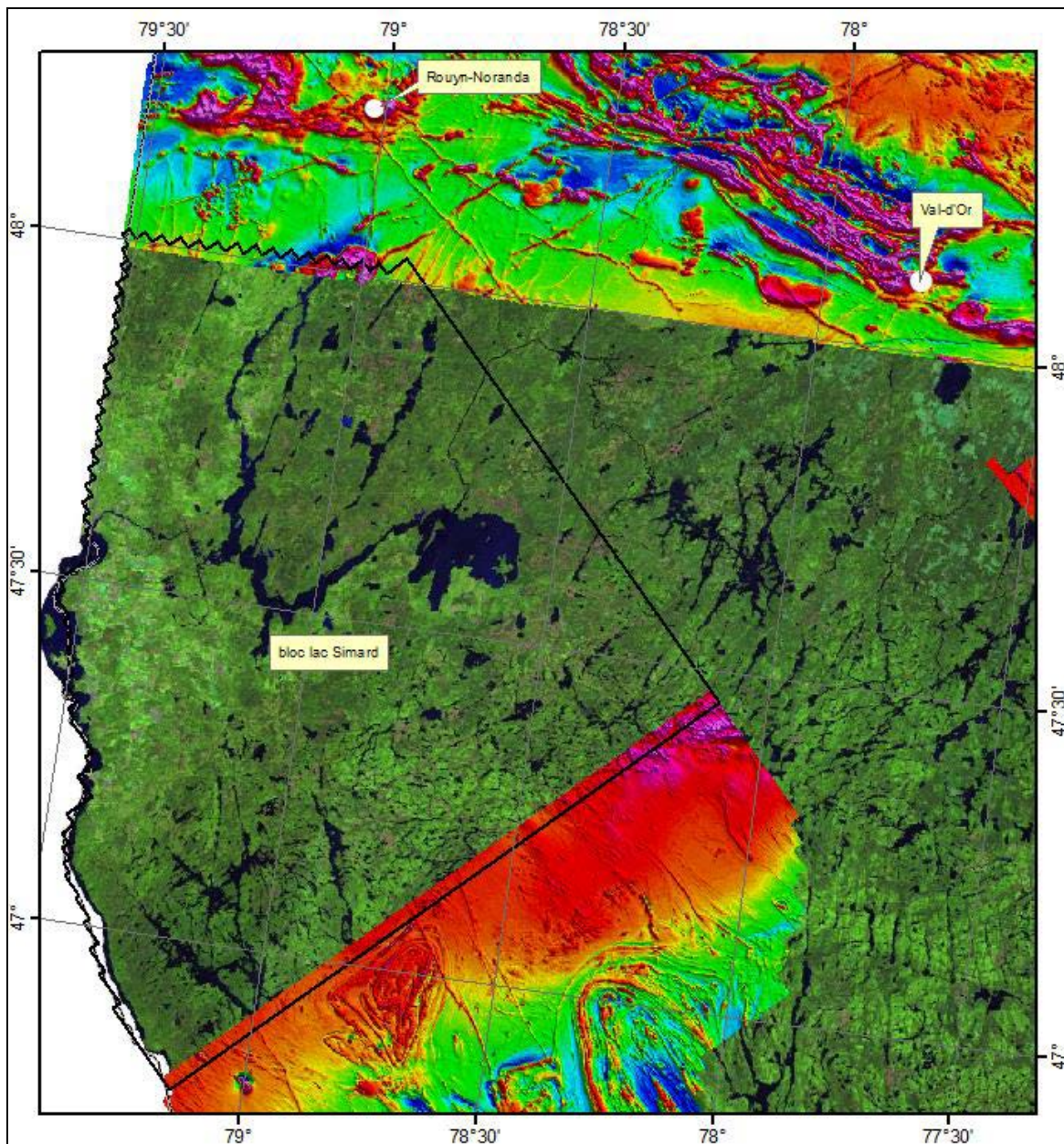


Figure 1 : Localisation du levé magnétique et spectrométrique aéroporté – Bloc lac Simard

Les limites du bloc lac Simard sont définies par les coordonnées suivantes :

Coordonnées du périmètre du levé								
Coin No.	Latitude	Longitude	Coin No.	Latitude	Longitude	Coin No.	Latitude	Longitude
1	47,4620	-78,0925	55	47,2915	-79,4809	109	47,8372	-79,5242
2	47,3795	-78,2234	56	47,2970	-79,4723	110	47,8497	-79,5051
3	47,2941	-78,3581	57	47,3062	-79,4860	111	47,8624	-79,5236
4	47,2098	-78,4899	58	47,3098	-79,4911	112	47,8676	-79,5155
5	47,1330	-78,6103	59	47,3224	-79,4717	113	47,8737	-79,5062
6	47,0534	-78,7344	60	47,3360	-79,4907	114	47,8873	-79,5254
7	46,9992	-78,8181	61	47,3486	-79,5087	115	47,8984	-79,5080
8	46,9770	-78,8525	62	47,3624	-79,4881	116	47,9112	-79,5265
9	46,9376	-78,9134	63	47,3706	-79,4991	117	47,9226	-79,5093
10	46,9081	-78,9588	64	47,3754	-79,5055	118	47,9270	-79,5156
11	46,8812	-79,0001	65	47,3826	-79,4945	119	47,9351	-79,5275
12	46,8452	-79,0550	66	47,3960	-79,5129	120	47,9490	-79,5063
13	46,8149	-79,1017	67	47,4046	-79,5001	121	47,9622	-79,5257
14	46,7978	-79,1281	68	47,4071	-79,5038	122	47,9721	-79,5099
15	46,7817	-79,1520	69	47,4175	-79,5182	123	47,9768	-79,5167
16	46,8097	-79,1907	70	47,4226	-79,5102	124	47,9850	-79,5283
17	46,8441	-79,2385	71	47,4354	-79,5285	125	47,9936	-79,5149
18	46,8728	-79,2784	72	47,4426	-79,5174	126	48,0065	-79,5328
19	46,8873	-79,2980	73	47,4684	-79,5539	127	48,0164	-79,5174
20	46,8964	-79,2851	74	47,4811	-79,5351	128	48,0035	-79,4989
21	46,9074	-79,3009	75	47,4942	-79,5532	129	48,0146	-79,4815
22	46,9147	-79,3113	76	47,5043	-79,5378	130	48,0017	-79,4632
23	46,9349	-79,3397	77	47,5284	-79,5010	131	48,0143	-79,4433
24	46,9414	-79,3302	78	47,5353	-79,4903	132	48,0113	-79,4389
25	46,9465	-79,3373	79	47,5481	-79,5083	133	48,0019	-79,4255
26	46,9674	-79,3668	80	47,5582	-79,4930	134	48,0151	-79,4045
27	46,9789	-79,3497	81	47,5612	-79,4970	135	48,0026	-79,3858
28	47,0042	-79,3859	82	47,5712	-79,5116	136	48,0160	-79,3642
29	47,0119	-79,3746	83	47,5773	-79,5018	137	48,0031	-79,3454
30	47,0132	-79,3764	84	47,5898	-79,5200	138	48,0068	-79,3395
31	47,0374	-79,4111	85	47,5977	-79,5086	139	48,0178	-79,3227
32	47,0418	-79,4053	86	47,6104	-79,5273	140	48,0054	-79,3037
33	47,0499	-79,4168	87	47,6232	-79,5080	141	48,0200	-79,2813
34	47,0672	-79,4413	88	47,6360	-79,5267	142	48,0070	-79,2620
35	47,0738	-79,4317	89	47,6485	-79,5071	143	48,0208	-79,2409
36	47,0756	-79,4347	90	47,6565	-79,5188	144	48,0074	-79,2222
37	47,0868	-79,4507	91	47,6613	-79,5257	145	48,0212	-79,2012
38	47,0945	-79,4393	92	47,6741	-79,5069	146	48,0083	-79,1823
39	47,1058	-79,4554	93	47,6835	-79,5202	147	48,0220	-79,1611
40	47,1069	-79,4572	94	47,6869	-79,5252	148	48,0088	-79,1429
41	47,1158	-79,4440	95	47,7011	-79,5041	149	48,0158	-79,1313
42	47,1294	-79,4627	96	47,7137	-79,5223	150	48,0214	-79,1224
43	47,1387	-79,4480	97	47,7226	-79,5094	151	48,0081	-79,1041
44	47,1440	-79,4395	98	47,7351	-79,5277	152	48,0221	-79,0836
45	47,1568	-79,4580	99	47,7467	-79,5102	153	48,0087	-79,0644
46	47,1739	-79,4330	100	47,7491	-79,5139	154	48,0201	-79,0478
47	47,1884	-79,4106	101	47,7592	-79,5286	155	48,0074	-79,0293
48	47,2035	-79,4322	102	47,7762	-79,5034	156	48,0216	-79,0060
49	47,2144	-79,4478	103	47,7836	-79,5140	157	48,0088	-78,9872
50	47,2319	-79,4209	104	47,7890	-79,5217	158	48,0215	-78,9681
51	47,2361	-79,4272	105	47,7978	-79,5091	159	48,0080	-78,9498
52	47,2441	-79,4389	106	47,8105	-79,5273	160	48,0419	-78,8984
53	47,2534	-79,4250	107	47,8130	-79,5236			
54	47,2728	-79,4535	108	47,8245	-79,5060			

Tableau 1 : Coordonnées de la zone des travaux – Bloc lac Simard

2.2. Topographie de la zone des travaux

Le relief dans la région du levé est relativement aisé. Plus spécifiquement, à l'intérieur des limites du levé, des valeurs topographiques qui varient entre 174 m et 477 m sont observées (Figure 2).

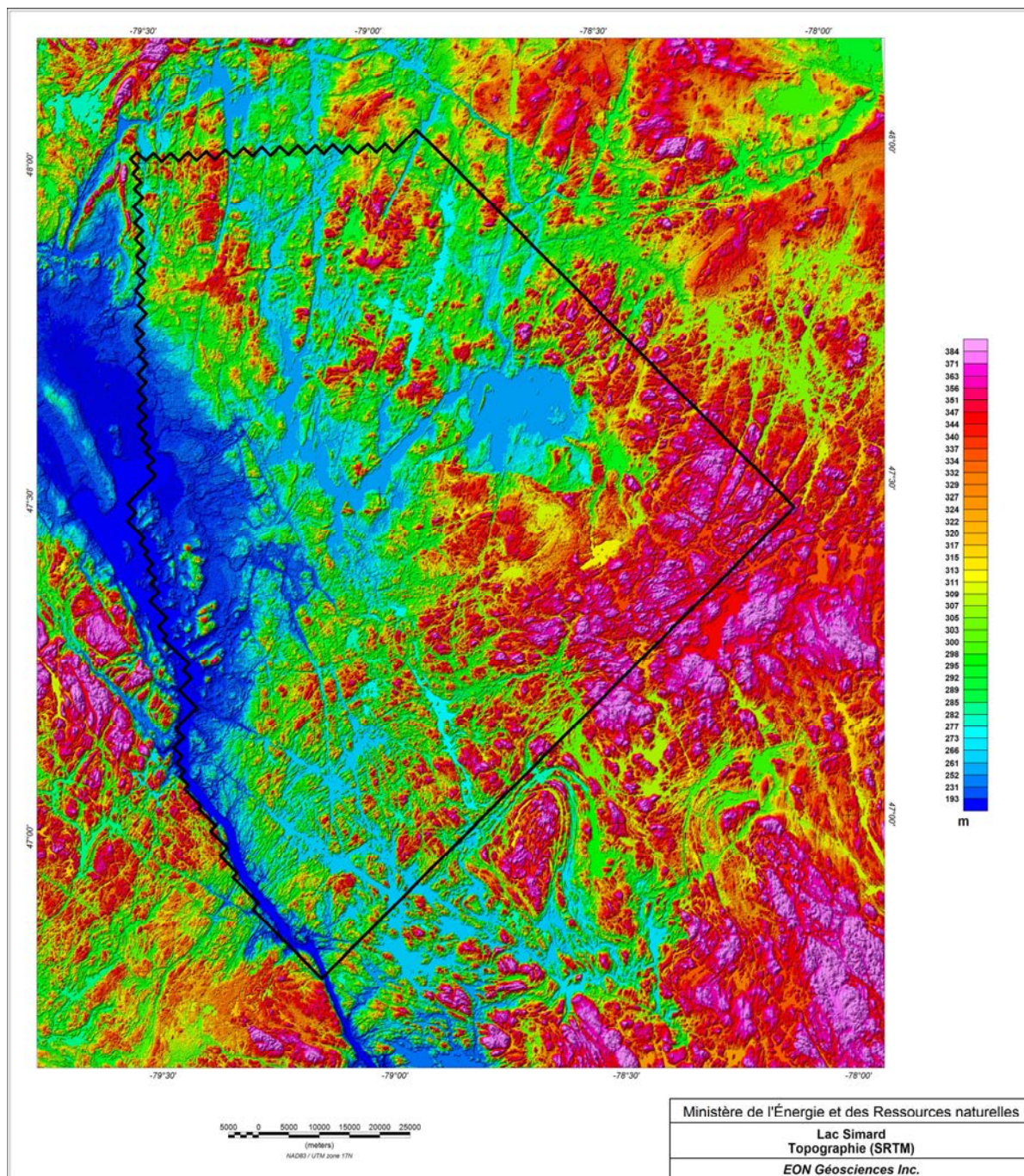


Figure 2 : Topographie – Bloc Lac Simard

2.3. Spécifications de vol

2.3.1. Plan de vol

Selon les spécifications du plan de vol présentées au Tableau 2, 46 284,6 km de traverses et 4 724,6 km de lignes de contrôle ont été enregistrées pour un total de 51 009 km de lignes.

	Traverses	Lignes de contrôle	Total
Espacement des lignes	200 m	2 000 m	
Direction des lignes	N 135° E	N 45° E	
Kilométrage	46 284,6 km	4 724,6 km	51 009 km

Tableau 2 : Spécifications du plan de vol – Bloc lac Simard

Les déviations du plan de vol par rapport au plan de vol théorique (fichier d'entrée pour la navigation) ont été analysées afin d'éliminer les portions de ligne pour lesquelles l'espacement entre deux lignes adjacentes était inférieur à 150 m ou supérieur à 250 m, et semblaient affecter les données en maille.

Les portions de lignes devant faire de nouveau l'objet d'un vol ont été revolées en prenant soin de respecter les exigences minimales de chevauchement telles que décrites dans les spécifications de vol du contrat.

2.3.2. Altitude de vol

Le levé magnétique et spectrométrique aéroporté a été réalisé avec une altitude nominale de 80 m.

Afin d'assurer une différence d'altitude minimale aux intersections entre les lignes de traverse et de contrôle, et par le fait même assurer une meilleure qualité des données nivelées, une surface moulant le relief topographique a été utilisée pour la navigation. Cette surface a été calculée en considérant le relief topographique et un taux d'ascension maximal de 5%. Les données topographiques disponibles sur SRTM furent utilisées pour le calcul de la surface de vol.

Les tolérances d'altitude ont été limitées à ± 15 m de différence aux points d'intersection entre les traverses et les lignes de contrôle. De plus, cette limite de tolérance de ± 15 m fut conservée afin d'évaluer les endroits où la déviation verticale entre l'élévation GPS de l'avion et la surface de vol calculée dépassait les normes acceptables et semblait affecter les données en maille.

2.4. Spécifications techniques

Lors du contrôle de la qualité effectué quotidiennement, les spécifications techniques suivantes, telles que définies dans le devis spécifique, en plus des spécifications de vol, ont été considérées pour la sélection des lignes ou des parties de ligne à revoler ainsi que pour l'acceptation finale des données.

2.4.1. Variations diurnes

Pour chaque station de base, la déviation maximale tolérée sur une longueur de corde d'une minute fut de 3,0 nT (crête à crête). De plus, afin de limiter l'effet des micro-pulsations, les déviations sur une longueur de corde de 15 secondes supérieures à 0,5 nT (crête à crête) furent aussi considérées.

2.4.2. Niveau de bruit sur les données magnétiques

En tout temps, la 4^{ième} différence fut utilisée pour détecter et évaluer la présence de bruit sur les données magnétiques. Une enveloppe de bruit de 0,1 nT fut prise en compte pour l'acceptation finale des données.

2.4.3. Vérifications quotidiennes du spectromètre

Des lignes de test, au-dessus d'un plan d'eau ainsi qu'au-dessus du sol, furent acquises quotidiennement pré et post-sortie à l'altitude de vol nominale. Les données acquises au-dessus du sol (lignes test) furent corrigées et comparées dans chaque cas à une moyenne du canal compte total ou Th, les écarts ne devant pas être supérieurs à $\pm 10\%$. Les données acquises sur l'eau (BOW) étaient compilées en vue d'établir les paramètres finaux de soustraction du niveau de base du radon atmosphérique.

3. Équipements utilisés

3.1. Avions

Trois avions ont été utilisés pour ce projet, soit trois avions Piper Navajo, immatriculations C-GPTB (Figure 3), C-FJBG et C-FVTL. Ces avions étaient équipés d'un rostre installé à la queue de l'avion d'une longueur de 3,65 mètres permettant l'installation du capteur magnétique.

Les caractéristiques des avions utilisés sont les suivantes :

Immatriculation :	C-GPTB / C-FJBG / C-FVTL
Type :	Piper Navajo
Autonomie (km) :	2 000
Taux de montée :	10%
Essence :	Avgas
Consommation d'essence (L/hr) :	135
Valeur pour le FOM (nT) :	0,674 / 0,840 / 0,960



Figure 3 : Avion (C-GPTB) utilisé pour l'exécution du levé magnétique et spectrométrique – Bloc lac Simard

3.2. Systèmes aéroportés

Pour l'exécution de ses levés magnétiques et spectrométriques aéroportés, **EON** utilise des équipements à la fine pointe de la technologie tel que décrit dans les sections suivantes.

3.2.1. Spectromètres

Dans chaque avion, deux (2) spectromètres à 1 024 canaux, modèle RSX-5 de la série RS-500 de Radiation Solutions ont été utilisés, pour un volume total des cristaux NaI orientés vers le bas de 32,8 litres et un volume total des cristaux NaI orientés vers le haut de 8,2 litres.

3.2.2. Magnétomètre

Un senseur Geometrics G822A combiné à un compteur de haute résolution a été utilisé pour mesurer les variations du champ magnétique total. Les spécifications de ce type de magnétomètre sont les suivantes :

Manufacturier :	Geometrics
Type et Modèle :	Césium G822A
Plage ambiante (nT) :	20 000 – 100 000
Sensibilité (nT) :	$\pm 0,0005$
Précision absolue (nT) :	± 3
Enveloppe de bruit (nT) :	$< 0,01$
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	0,1
Effet de cap (nT) :	$< 0,15$

3.2.3. Système d'acquisition de données et compensateur

Le système d'acquisition et de compensation "Airborne Data Acquisition & Adaptive Aeromagnetic Real-Time Compensation" (DAARC500) de RMS Instruments a été utilisé par **EON**. Ce système permet un taux d'échantillonnage de 10 Hz (0,1 sec) et utilise un magnétomètre **fluxgate** à trois axes afin de suivre la position et les mouvements de l'avion par rapport au champ magnétique ambiant et d'ainsi calibrer la compensation selon une série de manœuvres standards de **roll**, **pitch**, et **yaw** dans les directions du levé.

Les entrées analogues et sérielles sont échantillonnées au même taux, ou à un sous-multiple, que les données du magnétomètre. Les données géophysiques et les données de positionnement GPS brutes sont enregistrées dans des fichiers binaires avec des marqueurs de temps et d'événement de début qui permettent une corrélation simple avec les autres données et le signal PPS du récepteur GPS. Le système d'acquisition est synchronisé au temps GPS par un signal GPS transmis aux secondes (PPS). Puisque la position GPS et l'UTC sont liés au **pulse** GPS, une corrélation précise est maintenue.

Ce système fournit une sortie graphique de haute résolution à un écran couleur intégré qui permet le suivi en temps réel de l'acquisition des données par l'opérateur.

3.2.4. Système de navigation

Le tableau suivant décrit le système de navigation ainsi que le système GPS différentiel aéroporté utilisés pour la navigation en temps réel et l'enregistrement des trajectoires de vol :

Système GPS différentiel aéroporté	
Manufacturier :	NovAtel
Modèle :	ProPak-V3 / DL-V3

Système différentiel temps-réel :	WAAS
Système différentiel post-mission :	PPP & station de base
Fréquences :	L1-L2
Précision (m) :	± 1
Nombre de canaux :	12
Système de navigation :	Ag-Nav Linav
Affichage pour pilote :	ACL avec indicateurs up/down et left/right
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	1

Les principales caractéristiques du système de navigation sont les suivantes:

- 1) Affichage graphique du plan et de la trajectoire de vol à partir des données GPS différentielles en temps réel;
- 2) Navigation verticale en utilisant une surface mouvant le relief topographique (Linav-3D);
- 3) Indicateurs d'écarts par rapport à la ligne suivie et indicateurs de distance effectuée et à faire, indicateurs d'écarts verticaux par rapport à la surface suivie;
- 4) Modes d'opération en carte, points de destination (**waypoints**) ou selon des lignes planifiées;
- 5) Enregistrement des données GPS brutes pour traitement post-mission.

3.2.5. Altimètre radar

Les principales caractéristiques des altimètres radar installés dans les avions sont les suivantes :

Manufacturier :	Rockwell Collins	Honeywell
Modèle :	ALT-55B	HG7508CA01
Plage (pi) :	0 – 2 500	0 – 2 500
Précision :	± 2%	± 3%
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	0,1	0,1

3.2.6. Altimètre barométrique

L'altitude barométrique a été calculée des données de pression et de température acquises en vol. Le tableau suivant décrit les caractéristiques des senseurs de pression et de température utilisés pour ce levé :

Manufacturier :	Vaisala	Vaisala	Honeywell
Modèle :	PTB110	HMP155	PPT0020AWN2VA-C
Paramètre mesuré :	Pression atmosphérique	Température ambiante	Pression atmosphérique
Précision:	± 0,3 hPa (mbar)	± 0,17 °C	± 0,10%
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	0,1	0,1	0,1

3.2.7. Caméra vidéo

Des caméras vidéo digitales Rugged Video HD-19 avec enregistreurs numériques Rugged Video Commander, possédant les caractéristiques décrites ci-dessous, furent utilisées en permanence durant l'acquisition des données magnétiques et spectrométriques. L'image vidéo enregistrée comporte, en plus de l'image du terrain, un affichage de données alphanumériques en temps réel dans la partie supérieure de l'image. Ces données incluent le fiduciel, en dixièmes de seconde après minuit, ainsi que les données de position GPS (latitude et longitude) en temps réel.

Manufacturier :	Rugged Video
Modèle :	HD-19 / Commander
Montage :	Vertical
Format :	AVI
Résolution :	1080p HD
Champ de vue (FOV) :	95°

3.3. Stations de contrôle au sol

3.3.1. Station GPS

Le tableau suivant décrit la station de base GPS mise en place à proximité de la base d'opération de Rouyn-Noranda, pour la durée du projet.

Manufacturier :	Hemisphere
Modèle :	R330
Précision (m) :	1
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	1

3.3.2. Magnétomètres

Deux stations de contrôle au sol du champ magnétique (voir les caractéristiques ci-dessous) furent utilisées afin d'enregistrer sans interruption les variations diurnes. Les bases principale et secondaire étaient installées à proximité de la base d'opération de Rouyn-Noranda.

Manufacturier :	GEM Systems
Type :	Overhauser
Modèle :	GSM-19
Plage dynamique (nT) :	15 000 – 120 000
Sensibilité (nT) :	± 0,001
Précision absolue (nT) :	± 0,1
Intervalle d'échantillonnage (sec) :	1
Niveau de bruit (nT) :	< 0,1 nT

3.4. Système utilisé pour le contrôle de la qualité

Durant les opérations de terrain, la vérification quotidienne des données, provenant des tests et calibrations ou du levé magnétique et spectrométrique, a été réalisée en utilisant les composantes suivantes.

Ordinateurs portables :	Pentium PCs
Logiciels :	Geosoft Oasis montaj Waypoint GrafNav
Transmission des données :	Site FTP

4. Opérations de terrain

4.1. Base des opérations

La ville de Rouyn-Noranda (Québec) fut utilisée comme base des opérations. L'aéroport de Rouyn-Noranda a offert tous les services nécessaires, incluant l'essence Avgas, ainsi que la planification de vols.

4.2. Calendrier

Le Tableau 3 qui suit présente le déroulement des différentes étapes du projet incluant les tests et les calibrations ainsi que la mobilisation et démobilisation. L'acquisition des données fut complétée le 23 octobre 2022, pour un total de 51 009 km.

Avion	Date	Description
Piper Navajo (C-GPTB)	25 – 26 juillet et 5 septembre 2022	Tests pré-mobilisation
	15 septembre 2022	Mobilisation à Rouyn-Noranda
	16 septembre 2022	Tests pré-levé / Installation des stations de base
	16 septembre 2022	Début de l'acquisition de données
	23 octobre 2022	Fin du levé
	24 octobre 2022	Démobilisation
Piper Navajo (C-FJBG)	8 juillet et 12 septembre 2022	Tests pré-mobilisation
	15 septembre 2022	Mobilisation à Rouyn-Noranda
	16 septembre 2022	Tests pré-levé / Installation des stations de base
	16 septembre 2022	Début de l'acquisition de données
	23 octobre 2022	Fin du levé / Démobilisation
Piper Navajo (C-FVTL)	8 septembre et 1 octobre 2022	Tests pré-mobilisation
	6 octobre 2022	Mobilisation à Rouyn-Noranda
	7 octobre 2022	Début de l'acquisition de données
	11 octobre 2022	Tests pré-levé
	23 octobre 2022	Fin du levé / Démobilisation

Tableau 3 : Calendrier des étapes du projet

4.3. Défis opérationnels

Les principales causes de difficultés affectant l'acquisition de données furent :

- conditions météorologiques, pour 48 jours (trois aéronefs) au sol (47,1%), 1 vol interrompu prématurément;
- maintenance des aéronefs, avec 7,5 jours (trois aéronefs) au sol (7,4%).

Tous ces problèmes sont détaillés dans les rapports quotidiens présentés en Annexe C.

4.4. Tests et calibrations

Les tests et calibrations suivants ont été exécutés par chaque avion en utilisant l'équipement décrit à la section 3 :

- **“Figure of Merit”** (FOM),
- Étalonnage du magnétomètre (Test de Morewood),
- Étalonnage des altimètres,
- Calibration des spectromètres,
- Test de Breckenridge,
- Test cosmique,
- Étalonnage des niveaux de base radon (effectué pendant toute la durée du levé).

Les résultats détaillés de ces tests sont présentés en Annexe A.

5. Traitement des données

L'objectif principal du levé était l'acquisition et le traitement des données aéroportées magnétiques et spectrométriques. Le traitement des données fut entièrement exécuté avec le logiciel Oasis montaj de Geosoft.

5.1. Traitement des données sur le terrain et contrôle de la qualité

Suivant chaque vol, les données acquises étaient copiées et sauvegardées sur une unité USB, et transférées au géophysicien de terrain afin qu'il effectue le contrôle de la qualité et le traitement préliminaire des données tel que décrit dans ce qui suit.

En premier lieu, la trajectoire de vol était vérifiée de façon à répertorier le kilométrage réalisé et à s'assurer de la couverture complète de la portion volée. Par la suite, chacun des canaux de données enregistrés était d'abord affiché en profil, puis mis en maille, afin de vérifier que les spécifications mentionnées aux sections 2.3 et 2.4 étaient respectées et afin de détecter rapidement d'éventuels problèmes au niveau du système d'acquisition ou de l'instrumentation. Une analyse statistique était également faite afin d'identifier les valeurs erronées et compléter ainsi le contrôle de la qualité.

À ce stade, toute ligne ou tout segment de ligne pouvant nécessiter un re-vol était noté. Un nivellement préliminaire était régulièrement exécuté de façon à évaluer l'impact de ces segments de lignes sur la qualité générale du produit final. Une évaluation finale des données fut également réalisée par le chargé de projet du **MERN**.

5.2. Données de positionnement

Les données de positionnement RT-DGPS étaient transmises en temps réel à partir de l'unité GPS ProPak-V3 ou DL-V3 (NovAtel) vers le système d'acquisition DAARC500 pour synchronisation, enregistrement et navigation horizontale/verticale. Les corrections différentielles captées en temps réel par l'unité ProPak-V3 ou DL-V3 provenaient du système WAAS. Un contrôle quotidien de la qualité des données RT-DGPS était effectué de façon à s'assurer que leur précision demeurerait appropriée pour fins de navigation (<5m).

Pour réaliser le traitement post-mission du positionnement (PP-DGPS), les données GPS brutes L1-L2 étaient enregistrées en vol par le système DAARC500, ainsi qu'en simultané sur une base GPS fixe utilisant une unité DL-V3 (NovAtel), à une fréquence de 1Hz. Le traitement post-mission, effectué au moyen du système canadien de référence spatiale pour Positionnement Ponctuel Précis (SCRS-PPP), fut réalisé pour la totalité des données avant la démobilisation. Le contrôle de la qualité finale du GPS incluait l'inspection des profils de vitesse PP-DGPS ainsi qu'une comparaison avec les données RT-DGPS et d'altitude barométrique, de façon à s'assurer de l'amélioration de la précision en PP-DGPS (<1m). Les données PP-DGPS furent de haute qualité et ne nécessitèrent aucune correction pour sauts ponctuels.

Les données de positionnement finales sont sans exceptions de type PP-DGPS. Elles furent utilisées pour le contrôle final du suivi de la trajectoire de vol planifiée, pour le contrôle de la qualité et l'édition des données radar via le calcul d'un modèle numérique de terrain, ainsi que pour le calcul des différences d'altitude aux intersections. Cette procédure a permis un contrôle additionnel du GPS, des données radar plus fiables, ainsi qu'une détection précise des segments de ligne présentant des déviations excessives justifiant un re-vol, si la qualité des données en maille peut s'en trouver affectée.

5.3. Données altimétriques et modèle numérique de terrain

Tel que mentionné à la section précédente, le contrôle de la qualité sur le site et la correction finale des données radar ont été réalisés à partir du calcul d'un modèle numérique de terrain en utilisant l'altitude finale PP-DGPS, et sa comparaison avec le modèle topographique publié par SRTM.

L'édition et la correction des profils radar, effectuées au jour le jour sur les données en vol, incluaient :

- marquage semi-automatique des plans d'eau, basé sur une détection des surfaces planes du modèle topographique SRTM, ensuite révisé selon une valeur seuil maximale du canal spectrométrique de compte total atténué;
- modélisation de la dérive radar selon un filtre passe-bas de 300 sec, appliqué sur la différence entre la surface SRTM et le modèle numérique de terrain brut pour les portions terrestres;
- modélisation haute-fréquence des changements de niveau radar à l'aplomb des plans d'eau pour les portions précédemment marquées comme telles, incluse dans le modèle de dérive;
- inspection et correction manuelle du modèle automatique, généralement pour optimisation de la transition entre les portions terrestres et les plans d'eau;
- élimination de données ponctuelles erronées (**spikes**) et du bruit résiduel par application d'un filtre non-linéaire et d'un filtre passe-bas ($\leq 0,6$ sec).

Une correction additionnelle des données radar fut effectuée en phase de traitement final, de façon à encore optimiser les différences DEM aux intersections et à éliminer quelques corrugations DEM résiduelles. Cette correction était basée sur un micro-nivèlement de la différence entre les DEM acquis et SRTM, utilisant un filtre 2D directionnel de 1 200 m appliqué sur la maille du DEM, une limitation de la correction 2D brute à 4% de l'altitude radar, et finalement un filtre 1D de 1 000 m. Le calcul du modèle numérique de terrain considère la hauteur de l'antenne GPS par rapport au senseur radar (2,5 m).

L'altitude barométrique brute était calculée à partir des données de pression et de température enregistrées à bord de l'avion. Les données de température furent d'abord vérifiées et éditées selon les observations notées dans le journal de bord. Les données de pression et température furent ensuite inspectées pour occurrence de sauts ponctuels (**spikes**) et/ou décrochages prolongés. Des corrections de pression manuelles, basées sur l'élévation GPS, furent ainsi requises sur quelques lignes. Il est à noter que des filtres supplémentaires passe-bas ont également été appliqués sur les données de radar, de pression et de température pour fins de calcul de l'altitude radar STP (voir section 6.5).

5.4. Données aéromagnétiques et diurnes

5.4.1. Stations de contrôle au sol

Les données magnétiques provenant des stations de contrôle au sol étaient analysées quotidiennement afin de s'assurer qu'aucune donnée en vol n'ait été enregistrée durant des périodes présentant des micro-pulsations ou de l'activité diurne en excès des spécifications et pouvant affecter la qualité des mailles finales. Bien que toutes les précautions aient été prises afin d'installer la station de base dans une zone magnétiquement calme, loin de toute activité humaine, passage de véhicules, lignes de transmission ou autre, les données magnétiques de la station de base principale furent également vérifiées afin de corriger tout signal d'origine culturelle.

Les données éditées de la base principale (base A) furent utilisées pour le calcul de la correction diurne lors du traitement final. La station de base secondaire (base B) a été utilisée pour le contrôle de qualité et l'édition de la base principale pour les intervalles présentant des signaux d'origine culturelles (changements de niveaux, anomalies additionnelles, bruit haute-fréquence ou **spikes**). Aucune données manquantes ne furent observées sur les bases principale et secondaire. Suite aux corrections manuelles, un filtre passe-bas de 6 secondes a été appliqué.

5.4.2. Données aéromagnétiques

5.4.2.1. Compensation, décalage et édition du champ magnétique total (CMT)

La correction du signal magnétique dû à la direction et aux manœuvres de l'aéronef fut effectuée en cours d'acquisition, via une compensation en temps réel. Les coefficients de cette correction ont été obtenus lors des tests de FOM du 16 septembre 2022 (C-GPTB et C-FJBG) et du 11 octobre 2022 (C-FVTL), dont les résultats détaillés sont présentés en Annexe A. La compensation en temps réel permet également le contrôle de la qualité des données par l'opérateur, lui permettant ainsi d'établir si les turbulences ou autres conditions de vol sont nuisibles à la qualité des données et par le fait même, déterminer si l'arrêt du vol en cours est nécessaire.

Après application sur les données du CMT compensé de corrections de décalage de +0,7 sec (C-GPTB et C-FJBG) ou de +0,6 sec (C-FVTL), les données en profil furent vérifiées sur une base quotidienne afin d'évaluer l'efficacité de la compensation. Des canaux de 4^{ème} différence et de bruit pour des fréquences de 1-4 sec étaient également calculés à partir du CMT compensé, afin de déterminer le niveau de bruit et de procéder aux corrections en profil requises afin d'obtenir le CMT édité. Des éditions manuelles furent employées :

- corrections ponctuelles de **spikes** et/ou décrochages de faible durée, occasionnellement de forte amplitude, surtout détectables via la 4^{ème} différence, et résultant surtout 1) de transmissions radio ou de l'opération d'autres équipements avioniques, considérées inévitables pour raisons de sécurité, ou encore 2) d'un niveau de turbulence excessif.

5.4.2.2. Soustraction du signal diurne

Dans le but d'atténuer l'impact des variations diurnes sur les données magnétiques acquises en vol, une correction diurne fut calculée en utilisant les données de la base principale éditée (section 5.4.1). Cette correction fut obtenue par la soustraction d'une valeur moyenne de 55 005,0 nT et par l'application d'un filtre passe-bas ayant une fréquence de coupure de 100 sec. Cette longueur du filtre fut déterminée en fonction de l'éloignement entre le site du levé et la station de base, de l'espacement des lignes de contrôle, et du degré d'amélioration observé suite à la correction sur les différences du CMT aux intersections. Cette correction fut alors appliquée au CMT corrigé pour déviations d'altitude pour obtenir le CMT corrigé pour diurnes.

5.4.2.3. Soustraction du signal IGRF de la surface de vol vers le drapé

Une première correction de la différence d'altitude entre l'altitude rapportée par le GPS et la surface de vol. La correction a été calculée en utilisant la maille de la dérivée 1^{ère} des données magnétiques pré-nivelées qui ont été échantillonnées dans la base de données, et multipliées par la différence ajustée entre le Zgps et le drapé. Ceci a permis de ramener les données magnétiques au niveau de la surface de vol pré-planifiée lors de circonstances qui ont obligé une déviation d'altitude significative par rapport à celle-ci.

5.4.2.4. Nivellement du CMT

Le CMT nivelé par l'utilisation des lignes de contrôle est obtenu à partir du CMT édité et corrigé pour déviations d'altitude et variations diurnes.

La méthode de correction par nivellement itératif vise à une redistribution statistiquement appropriée des différences du CMT initialement observées aux intersections des lignes de traverse et de contrôle. La correction de nivellement finale fut éventuellement obtenue au moyen de six (6) passes itératives, appliquée sur les lignes de contrôle puis sur les lignes de traverse, modélisant les erreurs résiduelles laissées par la passe précédente au moyen de filtres passe-bas de longueur d'onde décroissante, tel que décrit dans le tableau qui suit :

Paramètres des modèles passe-bas du nivellement par lignes de contrôle		
Passe	Lignes de contrôle	Lignes de traverse
1	Trend (0)	Trend (0)
2	Trend (1)	Trend (1)
3	Butterworth (10 000, 10 000)	Butterworth (10 000, 10 000)
4	Butterworth (5 000, 5 000)	Butterworth (5 000, 5 000)
5	Butterworth (2 500, 1 000)	Butterworth (2 500, 1 000)
6	Butterworth (750, 300)	Butterworth (750, 300)

Le résultat de chacune des itérations est encore optimisé par une mise à jour appropriée de la sélection des intersections utilisées, par élimination des valeurs aberrantes dues à un nivellement toujours incomplet des lignes intersectées, ou encore inutilisables dû aux très forts gradients ou à un signal culturel variable.

5.4.2.5. Résiduelle IGRF du champ magnétique total et données maillées

Le champ géomagnétique de référence (IGRF) fut calculé selon le modèle IGRF-2020 en utilisant une date constante de 2022/10/04, la position d'acquisition et une élévation constante de 413,6 m. La composante résiduelle du champ magnétique total fut obtenue par la soustraction de ce champ géomagnétique de référence du CMT nivelé par les lignes de contrôle.

Les données magnétiques finales ont été maillées en utilisant autant les lignes de traverse que les lignes de contrôle, et selon une cellule de maillage de 50 m, via l'algorithme de courbure minimale du logiciel Oasis montage de Geosoft. Le calcul initial des première et deuxième dérivées a été réalisé en utilisant les fonctions FFT **magmap1** de ce logiciel.

5.4.2.6. Coefficients de corrélation de Keating

Les cibles potentielles de cheminées verticales (kimberlites) ont été identifiées à partir des anomalies magnétiques présentant un patron anomal plus ou moins circulaire, tel qu'observé sur la maille du champ magnétique total.

Le processus automatique d'identification est basé sur un algorithme mathématique mis au point par Pierre Keating (**Keating, P., 1995. A simple technique to identify magnetic anomalies due to kimberlite pipes. Exploration and Mining Geology, vol 4, no. 2, p. 121-125**). Le modèle utilisé est celui d'un cylindre vertical et toutes les anomalies magnétiques présentant un coefficient de corrélation supérieur à une certaine limite fixée au départ sont ainsi retenues.

Les cibles retenues sont présentées dans une base de données incluse dans les produits finaux.

Les paramètres du modèle utilisé sont :

Inclinaison magnétique :	71,9 °
Déclinaison magnétique :	-11,4 °
Intensité relative du champ magnétique total :	54 920 nT
Distance au sommet du cylindre :	112,5 m
Rayon du cylindre :	100 m
Longueur du cylindre :	infini (-1)
Coefficient de corrélation minimal :	0,90 (90%)
Dimension de la fenêtre :	600 m

5.5. Données spectrométriques

Les paramètres de traitement des données spectrométriques sont basés sur une méthodologie standard pour l'acquisition et le traitement des données de calibration et en levé, basée sur les principes et formules décrits dans le rapport technique IAEA 1991, no. 323, intitulé **Airborne Gamma Ray Spectrometer Surveying**, sauf indications contraires.

Les spectres d'énergie, mesurés vers le haut (8,2 litres) et vers le bas (32,8 litres), furent enregistrés en 512 canaux. Le tableau qui suit décrit les fenêtres d'énergie utilisées pour les régions d'intérêt (ROI) correspondant au compte total, au potassium, à l'uranium (**up/down**), au thorium, et au cosmique :

ROI	Canaux RSX-5 (/512)	Fenêtre d'énergie (keV)	Pic d'énergie (keV)
Compte total (TC)	68 – 468	400 – 2810	–
Potassium (K)	228 – 262	1370 – 1570	1460
Uranium (U/U _{up})	277 – 310	1660 – 1860	1764
Thorium (Th)	402 – 468	2410 – 2810	2615
Cosmique	511 – 511	3000+	–

La stabilité du gain instrumental pouvait ainsi être constamment contrôlée en vol par l'opérateur, et subséquemment par l'inspection directe des données pour stabilité de la position et de la résolution des pics K-U-Th. Des tests périodiques pour la stabilité du thorium furent également effectués pour valider les données acquises.

Les paramètres de calcul des niveaux de base cosmique et de l'aéronef furent d'abord déterminés par vols de calibration. Chaque aéronef a effectué une calibration en ascension, prévoyant huit (8) intervalles de 600 sec à des altitudes fixes réparties de 3 000 à 10 000 pi ASL.

Les résultats des calibrations les plus récentes, effectuées par Radiation Solutions, ont été utilisés comme paramètres finaux de soustraction pour l'effet Compton/Grasty, soit ceux du 5 mai 2022 pour C-GPTB, ceux du 27 mai 2022 pour C-FJBG et ceux obtenus le 10 août 2022 pour C-FVTL. Ces calibrations ont été effectuées individuellement pour chaque unité constituant le spectromètre. Tel qu'indiqué au Tableau 4 plus bas, il est à noter que les coefficients α , β , γ , et a utilisés pour chaque aéronef correspondent à la moyenne de leurs deux unités, alors que les paramètres b et g ont été fixés à zéro.

Les paramètres d'atténuation et de sensitivité à l'altitude STP furent d'abord déterminés par l'acquisition de données aéroportées et terrestres sur le site de calibration de Breckenridge. L'acquisition aéroportée prévoyait huit (8) séries de deux (2) passes (terrestre et à l'aplomb de la rivière Outaouais) réparties entre les altitudes nominales 160-740' ASL. La collecte des données de concentration au sol fut effectuée avec résultats fiables. Le vol de C-GPTB fut effectué le 26 juillet 2022, celui de C-FJBG le 7 juillet 2022 et celui de C-FVTL le 8 septembre 2022.

La plupart des paramètres obtenus à partir des calibrations décrites ci-haut résultent d'acquisitions effectuées dans des conditions instrumentales et environnementales essentiellement ponctuelles, donc susceptibles d'ajustements déterminables à partir d'une base statistique plus représentative des conditions rencontrées en cours d'acquisition. Dans le cas du présent levé, cette procédure d'ajustement a été progressivement effectuée à partir des données des lignes de test acquises à l'aplomb de l'eau (BgL), des lignes de test terrestres (TestL).

L'ajustement des paramètres test pour l'obtention des paramètres de traitement initiaux, puis finaux, décrit plus bas, vise donc à optimiser les chevauchements entre les données des trois (3) avions.

Un traitement complet des données fut effectué comme suit :

- inspection des ROI bruts, tel qu'obtenus par sommation en temps réel des canaux spectre;
- analyse NASVD des canaux spectre;
- correction du temps mort;
- application de filtres passe-bas sur les ROI bruts;
- calcul de l'élévation AGL à pression et température standard (STP), utilisant des canaux radar, de pression et de température préalablement édités et filtrés passe-bas;
- soustraction des niveaux de base cosmique et de l'aéronef;
- soustraction du niveau de base radon (paramètres par défaut);
- soustraction de l'effet Compton/Grasty sur les ROI K-U_{down}-Th;
- compensation de l'atténuation due aux variations de l'altitude STP;
- calcul des concentrations;
- calcul des rapports U/Th, U/K, et Th/K, ainsi que de l'image ternaire.

La méthode de la décomposition en valeur singulière ajustée au bruit (Noise Adjusted Singular Value Decomposition), originalement développée par Hovgaard et Grasty (1997), fut appliquée aux spectres vers le haut et vers le bas afin de réduire le bruit statistique.

Le spectre a été produit en utilisant le logiciel Praga (Geosoft). 11 composantes ont été choisies pour analyser et produire le spectre de NASVD. Ce spectre ainsi produit a été utilisé pour extraire les nouvelles concentrations de radioéléments de K, U, Th et UPU (Uranium vers le haut), lesquels sont moins bruyants que les originaux. Pour la mesure de l'uranium, il est possible d'atteindre une diminution significative dans le niveau de bruit statistique.

Par conséquent, cette analyse produit des valeurs de concentrations de radioéléments au sol plus précises, qui permettent de distinguer plus facilement les strates géologiques avec les mêmes valeurs de concentration. Cependant, il n'y a pas d'amélioration significative dans la mesure du compte total du fait que celui-ci inclut une grande partie du spectre de rayonnement gamma. Donc, les images améliorées aident en révélant les formes et motifs, autrement difficile de remarquer à cause du bruit.

Les données de l'altimètre radar ont été filtrées pour éviter des problèmes lors de la correction d'altitude des données spectrométrique causés par des changements d'altitude brusques. Toutes les données primaires brutes furent éditées dans le but d'éliminer la présence de bruit à hautes fréquences (pic). Un filtre Savitzky Golay fut appliqué. Ce type de filtre est similaire à un filtre à moyenne glissante, mais tend à mieux préserver le contenu haute fréquence du signal. Un filtre passe-bas a été appliqué à chaque région d'intérêt, autant pour les cristaux orientés vers le bas que vers le haut. Des corrections sont aussi appliquées au besoin sur les données filtrées. Voici les types de filtres utilisés et leur longueur :

ROI	Filtres appliqués	
Compte total	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (4 sec)
Potassium	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (4 sec)
Uranium	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (4 sec)
Thorium	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (4 sec)
Uranium (<i>up</i>)	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (3 sec)
Cosmique	Savitzky Golay (4, 3, 3)	Passe-bas (100 sec)

Les paramètres finaux de soustraction du niveau de base du radon atmosphérique ont pu être déterminés à la fin du levé par la compilation des données des lignes test à l'aplomb d'un plan d'eau (BgL) qui furent régulièrement acquises en début, milieu et/ou fin de journée par chacun des aéronefs. Les relations linéaires entre les ROI TC-K-U_{up}-Th par rapport au ROI U_{down} furent déterminées par régression linéaire.

Il est à noter que les paramètres radon effectivement utilisés pour b_l , b_K , b_T , b_u furent fixés à zéro, et que les paramètres a_1 et a_2 (**skyshine**) sont estimés. Ces paramètres permettent le calcul du niveau de base radon brut pour U_{down} et subséquemment l'obtention de son niveau effectif par filtrage passe-bas de 100 secondes. Les niveaux de base radon pour TC-K- U_{up} -Th peuvent ensuite être calculés et soustraits en multipliant leur paramètre respectif a_l , a_K , a_u et a_T par le niveau de base effectif de U_{down} .

La hauteur de vol effective par rapport au niveau de la mer est calculée en tenant compte des valeurs filtrées de l'altimètre radar et de la pression ainsi que la température de l'air ambiante. Cette hauteur effective est utilisée lors du dépouillement spectral et de la correction d'atténuation. Certaines données spectrométriques peuvent être rejetées en raison d'une hauteur de vol au-delà de la limite acceptable de 250m (Hstp) pour qu'elles soient significatives sur un système de 33,6 litres.

Dans le présent projet, la hauteur effective (Hstp) a varié de 56 à 309m et environ 3% des données spectrométriques ont été acquises au-dessus de masses d'eau. Des filtres passe-bas de 20, 30 et 30 unités, ont été appliqués respectivement sur les données d'altimètre radar, de pression atmosphérique et de température préalablement au calcul de Hstp.

Les paramètres finaux de traitement spectrométrique (Tableau 4 plus bas) purent dès lors être déterminés selon les résultats préliminaires obtenus par l'application de tous les paramètres test (cosmique, radon, Compton/Grasty et Breckenridge) sur les toutes les lignes BgL, TestL acquises au cours du levé, toujours selon la séquence décrite plus haut.

Une liste des paramètres finaux peut être consultée au Tableau 4, tandis que les compilations des tests et calibrations spectrométriques sont disponibles en annexe.

Les paramètres du Compte Total, du Potassium, de l'Uranium et du Thorium furent maillés à l'aide de l'algorithme de courbure minimale de Geosoft Oasis montaj où les lignes de contrôle ne furent pas incluses. Pour leur part, les différents ratios furent générés en utilisant le calcul du rapport des mailles $eqU/eqTh$, eqU/K et $eqTh/K$. Dans tous les cas, une cellule de maillage de 50 m fut utilisée.

Un processus de micro-nivellement a été appliqué sur les mailles de concentrations du Compte Total (TC), du Potassium (K) et de l'Uranium (U) pour produire les mailles de concentrations finales.

Les mailles des rapports sont calculées à partir des mailles de concentrations finales, et non à partir des profils. La procédure pour créer les rapports est d'additionner toutes les valeurs autour du point central dans la maille du numérateur et du dénominateur, et de les diviser pour obtenir le rapport. La somme des valeurs est effectuée jusqu'à atteindre 100 comptes sur une distance maximale de 10 points de données à partir du point central. Si la somme des points n'atteint pas 100 comptes avant la distance maximale, le rapport n'est alors pas calculé et la valeur **dummy** est assignée.

Un processus de micro-nivellement a été appliqué sur les produits de ratios finaux. Les mailles de micro-nivellement sont obtenues à l'aide de routines informatiques internes. La procédure, différente de celle utilisée dans le cas des données magnétiques, est appliquée sur les mailles de ratios. Il s'agit d'une combinaison de filtres à moyenne glissante appliqués le long des lignes de traverse, puis le long des lignes de contrôles. La dernière étape consiste à appliquer un filtre final le long des lignes de traverse pour créer la correction finale (maille de décorrugation). Par la suite, les mailles corrigées sont ré-échantillonnées dans la base de données.

Résumé des paramètres de traitement spectrométrique - Lac Simard				
Correction du rayonnement cosmique (cps/sec)				
	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	
Compte total (TC _{cos})	1,1568	1,2814	1,1237	
Potassium (K _{cos})	0,0669	0,0843	0,0645	
Uranium (U _{cos})	0,0550	0,0565	0,0515	
Thorium (TH _{cos})	0,0672	0,0733	0,0683	
Up Uranium (UPU _{cos})	0,0138	0,0146	0,0131	
Correction du niveau de base de l'avion (cps/sec)				
	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	
Compte total (TC _{bac})	28,045	62,563	41,332	
Potassium (K _{bac})	9,639	17,532	9,261	
Uranium (U _{bac})	0,324	2,115	1,723	
Thorium (TH _{bac})	-2,073	-2,955	-2,808	
Up Uranium (UPU _{bac})	0,268	0,667	0,588	
Correction de l'apport du radon				
	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	
Coefficient Skyshine (a ₁)	0,032115			
Coefficient Skyshine (a ₂)	0,036055			
Compte total (a _{tc})	12,529			
Potassium (a _k)	0,670			
Thorium (a _{th})	0,053			
Up Uranium (a _{upu})	0,323			
Correction du dépouillement spectral				
	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	
Alpha	0,272	0,272	0,275	
Beta	0,410	0,410	0,420	
Gamma	0,767	0,766	0,760	
a	0,048	0,044	0,046	
b	0,003	0,000	0,001	
g	0,001	0,000	0,002	
Alpha - Height adjusted (m ⁻¹)	0,00049			
Beta - Height adjusted (m ⁻¹)	0,00065			
Gamma - Height adjusted (m ⁻¹)	0,00069			
Correction d'atténuation				
Atténuation selon l'altitude	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	
TC atten (m ⁻¹)	-0,0073	-0,0074	-0,0072	
K atten (m ⁻¹)	-0,0092	-0,0094	-0,0093	
U atten (m ⁻¹)	-0,0093	-0,0075	-0,0081	
TH atten (m ⁻¹)	-0,0070	-0,0072	-0,0068	
Conversion en concentration de radioéléments				
	C-GPTB	C-FJBG	C-FVTL	Valeurs utilisées (avions combinés)
TC sens. (cps par nGy/h)	24,735	22,033	24,288	23,685
K sens. (cps par %)	68,083	59,313	64,724	62,373
U sens. (cps par ppm)	7,069	6,079	7,858	7,335
TH sens. (cps par ppm)	4,201	3,697	4,098	3,998

Tableau 4 : Résumé des paramètres de traitement spectrométrique

6. Produits finaux

6.1. Particularités de la compilation

Coordonnées : Coordonnées UTM NAD83, Zone 17N
 Quadrillage des grilles : 50 mètres

6.2. Données numériques

Les données numériques suivantes ont été livrées au **MERN** :

RÉSUMÉ DES PRODUITS NUMÉRIQUES FINAUX		
Produit	Données	Format et projection
Bases de données	Données magnétiques	Geosoft GDB, NAD83
	Données spectrométriques	Geosoft GDB, NAD83
	Coefficients de Keating	Geosoft GDB, NAD83
Mailles	Champ magnétique total résiduel	Geosoft GRD, NAD83
	Mag 1DV	Geosoft GRD, NAD83
	Mag 2DV	Geosoft GRD, NAD83
	Modèle numérique de terrain	Geosoft GRD, NAD83
	Taux d'absorption naturel	Geosoft GRD, NAD83
	Équivalent Uranium (ppm)	Geosoft GRD, NAD83
	Équivalent Thorium (ppm)	Geosoft GRD, NAD83
	Potassium (%)	Geosoft GRD, NAD83
	Rapport eqU/eqTh	Geosoft GRD, NAD83
	Rapport eqU/K	Geosoft GRD, NAD83
	Rapport eqTh/K	Geosoft GRD, NAD83
	Image ternaire des radioéléments	Geosoft GRD, NAD83
Rapport	Logistique, traitement et documentation des produits	WORD et PDF

Des descriptions complètes des bases de données finales sont fournies en Annexe B.

6.3. Autres produits

- Bandes vidéo sur disque dur

7. Conclusion

L'acquisition des données magnétiques et spectrométriques aéroportées du bloc lac Simard situé dans le secteur du lac Simard, dans la région administrative de l'Abitibi-Témiscamingue, a été complétée en utilisant trois (3) aéronefs, soit trois avions Piper Navajo (C-GPTB, C-FJBG et C-FVTL), permettant la mesure du champ magnétique total, grâce à un magnétomètre monté dans un rostre fixé à la queue des avions, et des radiations gamma, grâce à des spectromètres installés dans les avions.

Une fois que les premières équipes, C-GPTB et C-FJBG, furent mobilisées sur le site des travaux, environ cinq-six (5-6) semaines ont été nécessaires pour acquérir les 51 009 km linéaires de données magnétiques et spectrométriques.

Les problèmes majeurs rencontrés lors de ce levé, qui ont considérablement ralenti la production, sont les mauvaises conditions météorologiques. La totalité des données acquises respecte les exigences du **MERN** et a permis la production de produits finaux de haute qualité.

Soumis par :



Khorram Khan, P. Geo. (OGQ #2152)
Geo Data Solutions GDS Inc.
pour EON Géosciences Inc.

Annexe A – Résultats des tests et calibrations

A.1. “Figure of Merit” (FOM)

EON Geosciences Inc.			
FOM Test:	MAG3: tail stinger	Date:	Jul 26th 2022
Slot:	mat1.x	Flight:	902
Project:	22003	Location:	Sherbrooke Area
Client:	NRCan	Aircraft:	C-GPTB
Pilot:	Wilson Loyer	Sensors:	1 tail stinger
Operator	Patrick Jean	Altitude:	3110m
Processor:	Khaled Moussaoui	Comp:	RMS DAARC500
Notes: 12 seconds high pass filter used to determine amplitudes.			

MAG 3 Results	ucomp	comp	IR
Total	9,657	0,674	14,328

NE (N060)	Line	start	Fid range end	ucomp	comp	IR
Pitch	99060	47951	47963	0,288	0,025	11,520
Roll		47964	47974	0,159	0,067	2,373
Yaw		47975	47985	0,138	0,059	2,339
Total				0,585	0,151	3,874

SE (N147)	Line	start	Fid range end	ucomp	comp	IR
Pitch	99150	48052	48064	2,244	0,113	19,858
Roll		48065	48075	1,330	0,052	25,577
Yaw		48076	48088	0,486	0,060	8,100
Total				4,060	0,225	18,044

SW (N239)	Line	start	Fid range end	ucomp	comp	IR
Pitch	99240	48131	48142	0,881	0,095	9,274
Roll		48143	48153	1,762	0,029	60,759
Yaw		48154	48166	0,558	0,025	22,320
Total				3,201	0,149	21,483

NW (N327)	Line	start	Fid range end	ucomp	comp	IR
Pitch	99330	48203	48213	0,511	0,074	6,905
Roll		48214	48224	0,789	0,035	22,543
Yaw		48225	48235	0,511	0,040	12,775
Total				1,811	0,149	12,154



FOM Test

Geo Data Solutions GDS Inc.

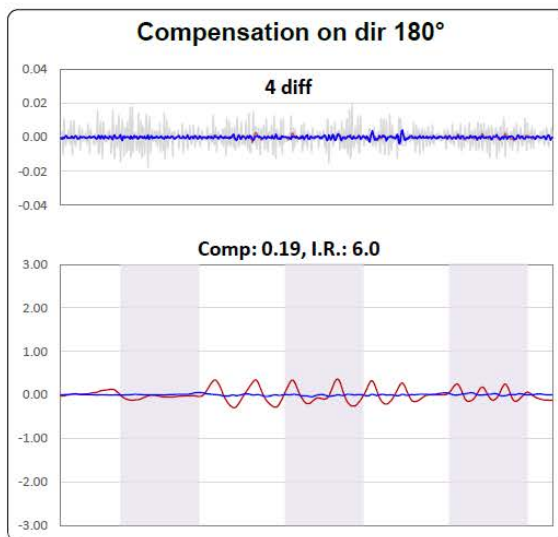
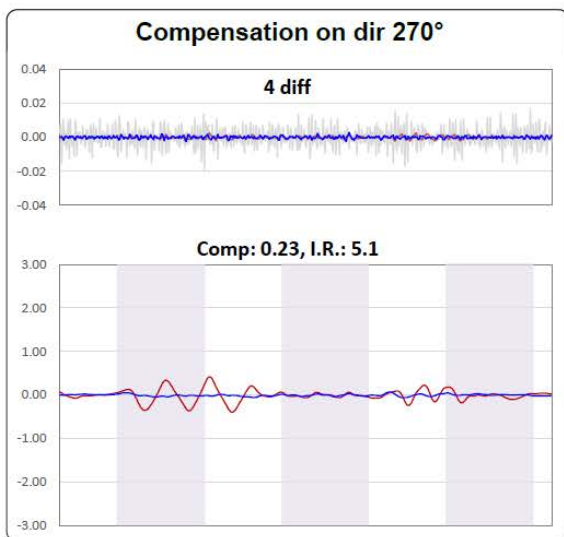
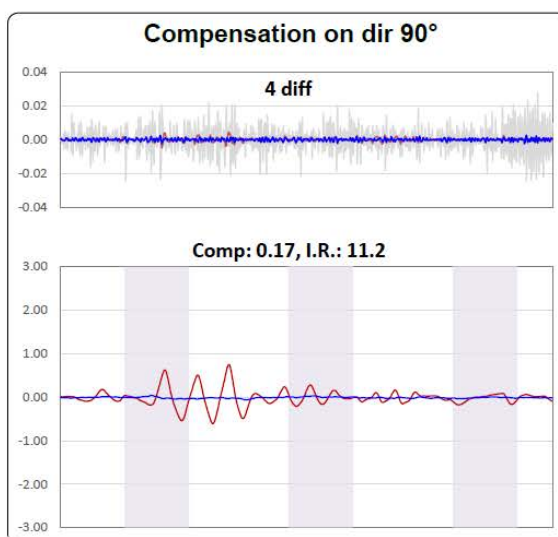
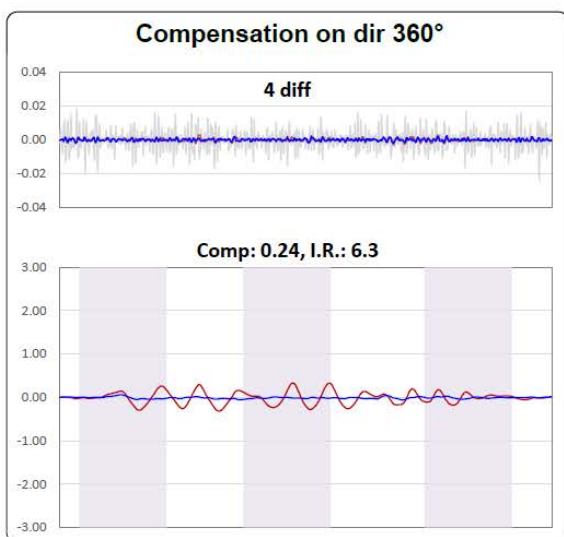
Location: Rouyn-Noranda ,QC
Pilot: Wilson Loyer
Operator:
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 17-Sep-22
Aircraft: C-FJBG
Config: Stinger
Altitude: 10,029.5 ft

FOM Results:
Uncomp. Mag: 5.78 nT
Comp. Mag: 0.84 nT
Improv. Ratio: 6.89

Manoeuvres	360°	90°	180°	270°	Total
Pitch	0.56	1.17	0.11	0.70	2.55
Roll	0.61	0.49	0.63	0.13	1.85
Yaw	0.36	0.26	0.40	0.36	1.38
Total	1.53	1.92	1.14	1.19	5.78

Manoeuvres	360°	90°	180°	270°	Total
Pitch	0.11	0.08	0.06	0.09	0.34
Roll	0.06	0.05	0.06	0.08	0.24
Yaw	0.08	0.04	0.07	0.07	0.26
Total	0.24	0.17	0.19	0.23	0.84





FOM Test

Geo Data Solutions GDS Inc.

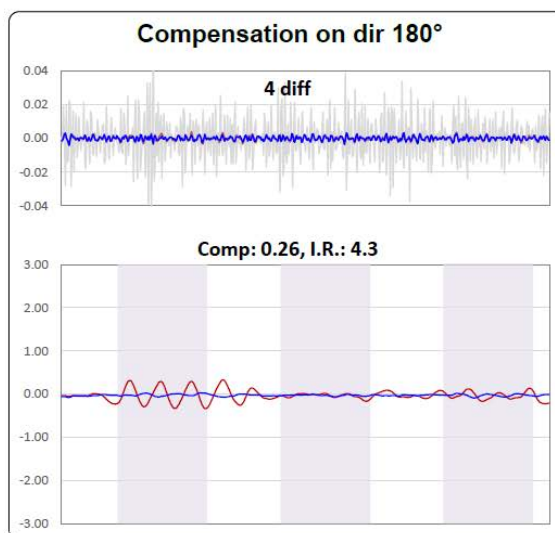
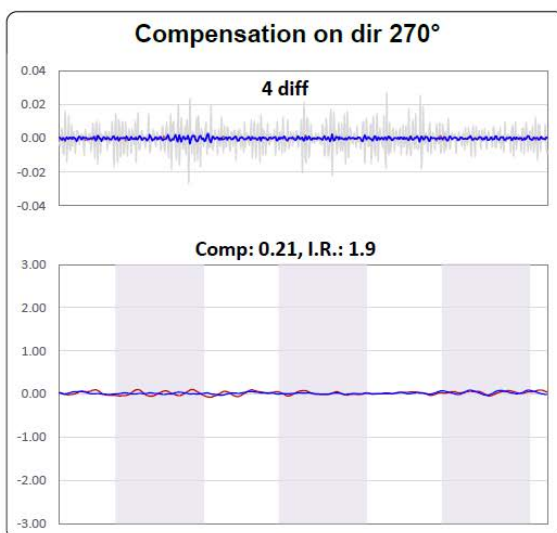
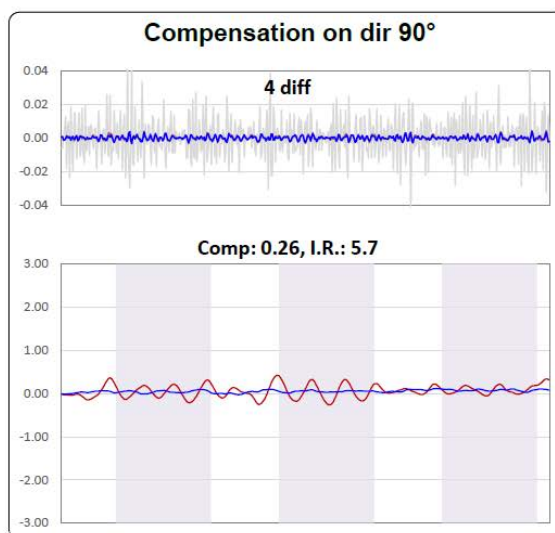
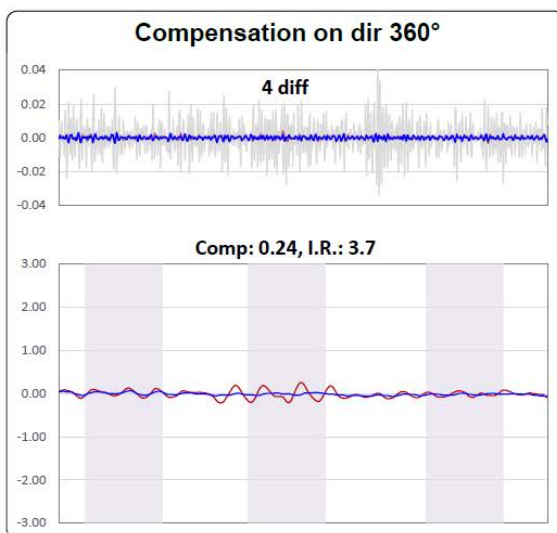
Location: Lac St-Jean, QC
Pilot: Jannie Cote
Operator: Pierre Filon
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 8-Sep-22
Aircraft: C-FVTL
Config: Stinger
Altitude: 10,029.5 ft

FOM Results:
Uncomp. Mag: 3.87 nT
Comp. Mag: 0.96 nT
Improv. Ratio: 4.01

Manoeuvres	360°	90°	180°	270°	Total
Pitch	0.23	0.53	0.65	0.16	1.57
Roll	0.46	0.66	0.18	0.12	1.43
Yaw	0.16	0.27	0.31	0.12	0.87
Total	0.86	1.46	1.15	0.40	3.87

Manoeuvres	360°	90°	180°	270°	Total
Pitch	0.11	0.11	0.10	0.05	0.36
Roll	0.08	0.07	0.06	0.04	0.25
Yaw	0.05	0.08	0.11	0.12	0.36
Total	0.24	0.26	0.26	0.21	0.96



A.2. Étalonnage du magnétomètre (Morewood)

AEROMAGNETIC SENSOR CALIBRATION MOREWOOD RANGE, ONTARIO								
Project:	22003 (NRCan)			Calibration for: Sensor M3 (tail stinger)				
Aircraft:	C-GPTB (Navajo)			Date: 2022-07-26				
Company:	EON Geosciences Inc.			Nominal Height: 457m				
Sensor:	Geometrics G822A			Sampling Rate: 10 Hz				
Magnetomer:	RMS DAARC500 Compensator			Compiled by: Khaled Moussaoui				
Flight Heading above crossroad	Line number	Time (UTC) above crossroad	Total Field (nT) recorded above crossroad T1	Total Field (nT) recorded at Observatory T4	Radar AGL (m) recorded above crossroad	TF Obs-Aircraft difference (nT) C	Expected TF (nT) at Radar Alt T5=T4-C	Total Field (nT) Error T6=T1-T5
NORTH (1/2)	88332	19:44:52.82	53205,570	53840,836	474,80	638,700	53202,136	3,434
SOUTH (1/2)	88151	19:33:32.21	53199,977	53835,633	471,30	638,700	53196,933	3,044
EAST (1/2)	88060	20:01:15.71	53204,879	53840,195	482,90	638,700	53201,495	3,384
WEST (1/2)	88241	20:05:06.31	53206,742	53842,078	478,10	638,700	53203,378	3,364
NORTH (1/2)	88333	19:52:15.11	53206,117	53841,672	468,30	638,700	53202,972	3,145
SOUTH (1/2)	88152	19:41:13.21	53203,875	53839,270	473,00	638,700	53200,570	3,305
EAST (1/2)	88061	20:08:41.82	53209,695	53845,055	480,40	638,700	53206,355	3,340
WEST (1/2)	88242	20:13:17.61	53211,000	53846,277	479,50	638,700	53207,577	3,423
Test Point Info	Datum: WGS-84 UTM Z18N	Nominal X=481793 Y=4999767	Effective X=481794 Y=4999766	Notes: -average radar alt of 476m AGL, close to nominal of 457m.				
C is the Total Field difference between the Blackburn Observatory and the radar height above the crossroad					Total error (nT): 26,439 Average error (nT): 3,305 Average N-S heading error (nT): 0,115 Average E-W heading error (nT): -0,031			
Radar AGL (feet)	Radar AGL (m)	C value (nT)	C factors [C=(a*radar)+b]					
0	0,0	638,7	a	b				
1500	457,2	638,7	0	638,7				

**AEROMAGNETIC SURVEY SYSTEM CALIBRATION TEST RANGES
AT MOREWOOD, ONTARIO; MEANOOK, ALBERTA and BAKER LAKE, NUNAVUT**

AIRCRAFT TYPE AND REGISTRATION: <u>Navajo C-FJBG</u> ORGANIZATION (COMPANY): <u>Geo Data Solutions GDS Inc.</u> MAGNETOMETER TYPE: <u>Geometrics, Cs G-822A</u> MAGNETOMETER SERIAL NUMBER: _____ COMPILED BY: <u>Saleh Elmoussaoui</u>	SITE AND DATE: <u>Morewood</u> <u>12-Sep-22</u> HEIGHT FLOWN: <u>1500 feet</u> SAMPLING RATE: <u>10.0 /sec</u> DATA ACQUISITION SYSTEM: <u>RMS DAARC500</u> GSC 12/2015
---	---

Direction of flight across the intersection point	Time that Survey Aircraft was over the intersection point Greenwich Mean Time	Total Field Value Recorded in Survey Aircraft over intersection point T1 (nT)	Observatory Diurnal Reading at Previous Minute i.e. Hours + Minutes T2 (nT)	Observatory Diurnal Reading at Subsequent Minute i.e. H hours + (M + 1) mins. T3 (nT)	Interpolated Observatory Diurnal Reading at Time H hours + M mins + S sec T4 (nT)	Calculated Observatory Value C = 640.1 T5=T4-C* (nT)	Error Value T6=T1-T5 (nT)
North (360)	22:19:02.0	53182.4	53817.6	53817.9	53817.8	53177.7	4.7
South(180)	22:23:47.0	53180.8	53816.8	53816.9	53816.8	53176.7	4.1
East(90)	21:48:27.0	53190.9	53825.2	53825.2	53825.3	53185.2	5.7
West(270)	21:52:10.0	53189.9	53825.2	53825.4	53825.3	53185.2	4.7
North (361)	22:27:46.0	53181.5	53815.9	53816.0	53815.9	53175.8	5.7
South(181)	22:32:07.0	53181.3	53816.5	53816.4	53816.4	53176.3	5.0
East(91)	21:55:59.0	53190.2	53825.1	53825.1	53825.1	53185.0	5.2
West(271)	21:59:42.0	53187.8	53823.2	53823.8	53823.4	53183.3	4.5
North(362)	22:44:22.0	53181.9	53816.3	53816.4	53816.3	53176.2	5.7
South(182)	22:40:28.0	53181.1	53816.4	53816.3	53816.3	53176.2	4.9
East(92)	22:03:21.0	53186.4	53821.0	53821.6	53821.4	53181.3	5.1
West(272)	22:07:02.0	53184.4	53819.5	53819.7	53819.7	53179.6	4.8

*C is the difference in the total field between the Blackburn, Meanook or Baker L. observatories (O) and the value (B) at the test site intersection point above the designated height

Ottawa(O)/Morewood(B), Ontario: 1500 Feet, C = (O-B) = 640.1 nT
 Meanook(O)/Meanook(B), Alberta: 1000 Feet, C = (O-B) = 0 nT
 Baker Lake(O)/ Baker Lake(B), Nunavut: 1000 Feet, C = (O-B) = 75 nT

Total: **60.1565 nT**

Average North-South Heading Error (T6 North - T6 South): **0.6982 nT**
 Average East-West Heading Error (T6 East - T6 West): **0.6716 nT**

Number of Passes for Average: 8 Ave: **5.013 nT**

The completed document must be forwarded to the GSC Project Leader prior to the start of field operations and a copy must be attached to the next weekly report.

**AEROMAGNETIC SURVEY SYSTEM CALIBRATION TEST RANGES
AT MOREWOOD, ONTARIO; MEANOOK, ALBERTA and BAKER LAKE, NUNAVUT**

AIRCRAFT TYPE AND REGISTRATION: Navajo C-FVTL
 ORGANIZATION (COMPANY): Geo Data Solutions GDS Inc.
 MAGNETOMETER TYPE: Geometrics, Cs G-822A
 MAGNETOMETER SERIAL NUMBER:
 COMPILED BY: Saleh Elmoussaoui

SITE AND DATE: Morewood 8-Sep-22
 HEIGHT FLOWN: 1500 feet
 SAMPLING RATE: 10.0 /sec
 DATA ACQUISITION SYSTEM: RMS DAARC500
 GSC 12/2015

Direction of flight across the intersection point	Time that Survey Aircraft was over the intersection point Greenwich Mean Time	Total Field Value Recorded in Survey Aircraft over intersection point T1 (nT)	Observatory Diurnal Reading at Previous Minute i.e. Hours + Minutes T2 (nT)	Observatory Diurnal Reading at Subsequent Minute i.e. H hours + (M + 1) mins. T3 (nT)	Interpolated Observatory Diurnal Reading at Time H hours + M mins + S sec T4 (nT)	Calculated Observatory Value C = 640.1 T5=T4-C* (nT)	Error Value T6=T1-T5 (nT)
North (360)	21:16:51	53189.93	53829.35	53829.51	53829.42	53189.3	0.6
South(180)	21:14:44	53188.43	53830.31	53830.39	53830.3	53190.2	-1.8
East(90)	21:27:49	53193.68	53834.19	53833.7	53834.0	53193.9	-0.2
West(270)	21:29:41	53196.97	53836.87	53836.5	53836.7	53196.6	0.3
North (361)	21:20:41	53185.26	53825.26	53825.6	53825.5	53185.4	-0.1
South(181)	21:18:40	53183.62	53825.89	53826.14	53826.0	53185.9	-2.2
East(91)	21:31:25	53199.43	53839.2	53839.04	53839.1	53199.0	0.4
West(271)	21:33:19	53201.76	53841.43	53841.4	53841.4	53201.3	0.4
North(362)	21:24:14	53188.84	53828.72	53828.7	53828.8	53188.7	0.2
South(182)	21:22:29	53183.75	53826.22	53825.95	53826.1	53186.0	-2.3
East(92)	21:40:18	53208.36	53847.56	53847.65	53847.6	53207.5	0.8
West(272)	21:37:41	53207.42	53846.77	53846.7	53846.8	53206.7	0.8

*C is the difference in the total field between the Blackburn, Meanook or Baker L. observatories (O) and the value (B) at the test site intersection point above the designated height

Ottawa(O)/Morewood(B), Ontario: 1500 Feet, C = (O-B) = 640.1 nT
 Meanook(O)/Meanook(B), Alberta: 1000 Feet, C = (O-B) = 0 nT
 Baker Lake(O)/ Baker Lake(B), Nunavut: 1000 Feet, C = (O-B) = 75 nT

Total: **-3.084 nT**

Average North-South Heading Error (T6 North - T6 South): **2.4412 nT**

Average East-West Heading Error (T6 East - T6 West): **-0.2351 nT**

Number of Passes for Average: 8

Ave: **-0.257 nT**

The completed document must be forwarded to the GSC Project Leader prior to the start of field operations and a copy must be attached to the next weekly report.



ALTIMETER CALIBRATION

Geo Data Solutions GDS Inc.

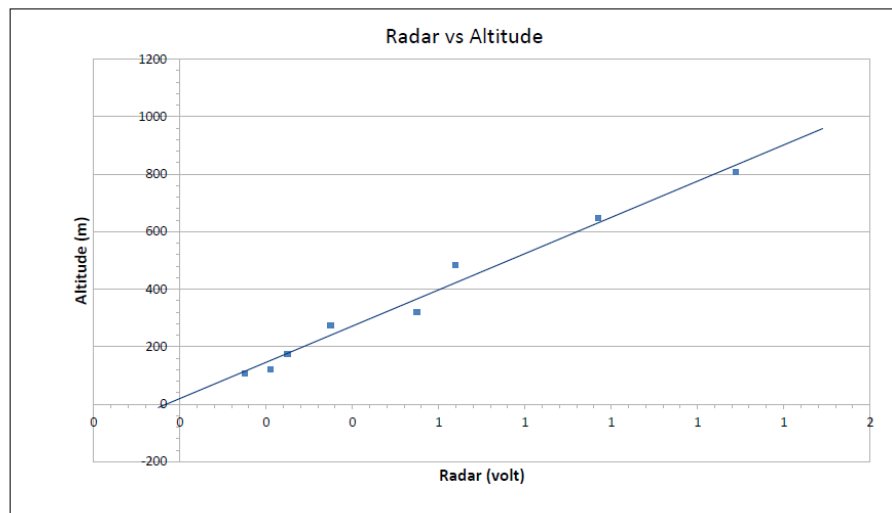
Location: Bromont Airport, QC
Pilot: Wilson Loyer
Operator: _____

Date: 12-Sep-22
Aircraft: C-FJBG
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Antenna Height (m): 2.0

Terrain clearance (ft)	Radar raw (volt)	Zgps (m)	Topo (m)	Altitude (m)
200	0.15	186.43	108.18	76.25
300	0.21	218.65	110.00	106.65
400	0.25	234.42	109.70	122.72
500	0.35	285.34	108.02	175.32
800	0.55	382.35	106.34	274.01
1000	0.64	429.43	106.43	321.00
1500	0.97	593.50	105.69	485.81
2000	1.29	754.65	106.08	646.57
2500	1.62	916.28	107.88	806.40

radar(m)= 498.76 x (volt) + 0.80





ALTIMETER CALIBRATION

Geo Data Solutions GDS Inc.

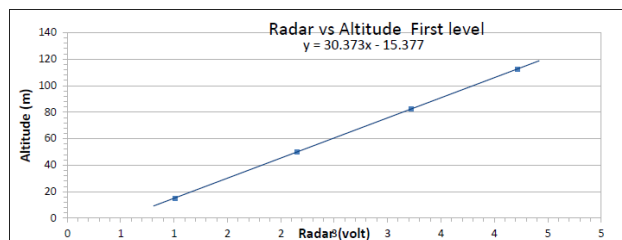
Location: Goose Bay ,NFL
Pilot: Nicolas Brouillard
Operator: Alireza Kaserai

Date: 1-Oct-22
Aircraft: C-FVTL
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

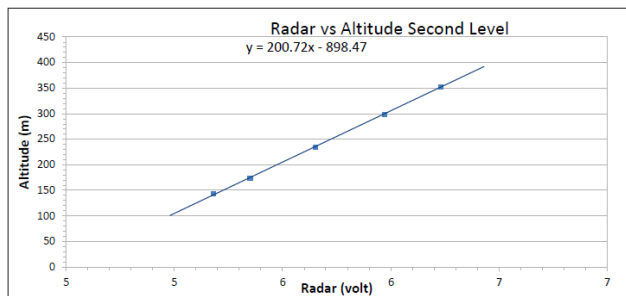
Antenna Height (m): 2.0

Terrain clearance (ft)	Radar raw (volt)	Zgps (m)	Topo (m)	Altitude (m)
200	1.01	17.21	0.00	15.21
300	2.15	52.03	0.00	50.03
400	3.22	84.50	0.00	82.50
500	4.22	114.71	0.00	112.71
600	5.18	145.37	0.00	143.37
800	5.35	175.29	0.00	173.29
1000	5.65	237.19	0.00	235.19
1500	5.97	301.29	0.00	299.29
2000	6.23	354.94	0.00	352.94

radar(m)= 30.37 x (volt) - 15.38



radar(m)= 200.72 x (volt) - 898.47



A.4. Test de parallaxe (lag)

MAG 3 C-GPTB Valleyfield July 26th, 2022 Lag Test (RMS)										av lag
EON Geosciences Inc.										0,72
Flag	Line	Fid	UTC	X	Y	Z	m3o	vx	vy	
80001,0	80001	74585,10	20:43:05.11	564893,9	5011754,5	144,0	53736,559	21,5	78,7	
80002,0	80002	74853,10	20:47:33.12	564881,8	5011647,5	127,7	53805,871	-18,6	-65,2	
				12,1	107,0			81,6	v	
			dist	107,7				67,8	74,7	lag 0,72
Flag	Line	Fid	UTC	X	Y	Z	m3o	vx	vy	
80003,0	80003	75071,75	20:51:11.76	564910,8	5011744,0	149,6	53734,070	19,2	78,8	
80004,0	80004	75359,35	20:55:59.36	564891,1	5011645,0	146,6	53748,875	-17,5	-63,1	
				19,7	99,0			81,1	v	
			dist	100,9				65,5	73,3	lag 0,69
Flag	Line	Fid	UTC	X	Y	Z	m3o	vx	vy	
80001,1	80001	74604,30	20:43:24.31	565359,4	5013241,0	153,1	53815,145	21,6	77,7	
80002,1	80002	74829,90	20:47:09.91	565316,9	5013139,5	146,4	53824,211	-18,4	-63,7	
				42,5	101,5			80,6	v	
			dist	110,0				66,3	73,5	lag 0,75
Flag	Line	Fid	UTC	X	Y	Z	m3o	vx	vy	
80003,1	80003	75090,60	20:51:30.61	565345,8	5013239,5	144,9	53829,703	24,0	79,0	
80004,1	80004	75336,05	20:55:36.06	565308,6	5013140,5	140,3	53834,906	-19,6	-63,3	
				37,2	99,0			82,6	v	
			dist	105,8				66,3	74,4	lag 0,71
Flag	Line	Fid	UTC	X	Y	Z				
80001,0	80001	74584,40	43:04,4	564878,9	5011699,5	144,0	lag app:	0,69	South Anomaly	
80002,0	80002	74852,40	47:32,4	564894,8	5011693,0	127,2				
80003,0	80003	75071,10	51:11,1	564898,4	5011692,5	150,7				
80004,0	80004	75358,65	55:58,7	564903,4	5011689,0	146,2				
80001,1	80001	74603,60	43:23,6	565344,4	5013186,5	153,2	lag app:	0,69	North Anomaly	
80002,1	80002	74829,20	47:09,2	565329,9	5013184,0	147,1				
80003,1	80003	75089,90	51:29,9	565328,9	5013184,0	144,5				
80004,1	80004	75335,35	55:35,4	565322,4	5013185,0	140,7				

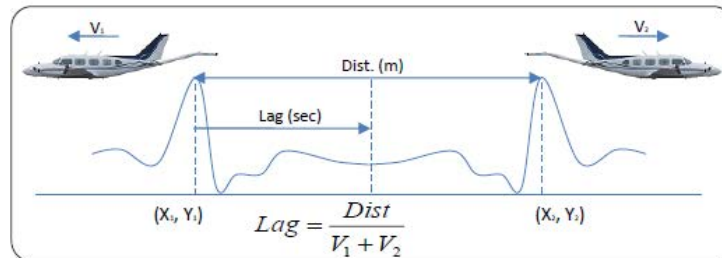


Lag Test

Geo Data Solutions GDS Inc.

Location: Rouyn Noranda
Date: 2022 Sept 23 and 24
Compiled by: Oumar Aljabre

Aircraft: C-FJBG
Configuration: Stinger
Apply Tail Lag: +0.69



Line	Fiducial	X	Y	Z	Mag Field	Vx	Vy	Speed
Dir	(sec)	(m)	(m)	(m)	(nT)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
91032 N-E	60154.20	643532.64	5323752.88	432.76	54966.090	-51.26	-50.14	71.72
91051 S-O	44381.10	643463.07	5323687.36	430.92	54951.121	47.42	48.22	67.64
Ave Speed =								69.68 m/s
Distance =								95.57 m
Tail Lag =								+0.686 sec

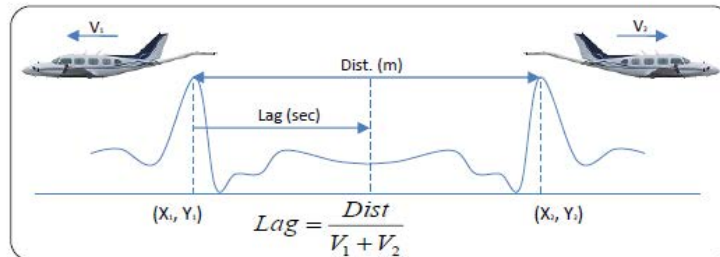


Lag Test

Geo Data Solutions GDS Inc.

Location: Rouyn Noranda
Date: 11-Oct-22
Compile: Oumar Aljabre

Aircraft: C-FVTL
Configuration: Stinger
Apply Tail Lag: +0.67



Line	Fiducial	X	Y	Z	Mag Field	Vx	Vy	Speed
Dir	(sec)	(m)	(m)	(m)	(nT)	(m/s)	(m/s)	(m/s)
92051 N-E	53926.30	643467.20	5323685.65	420.03	54979.476	54.06	53.10	75.78
92082 S-O	63091.10	643538.30	5323754.81	425.23	54967.010	-50.77	-52.04	72.71
Ave Speed =								74.25 m/s
Distance =								99.19 m
Tail Lag =								+0.668 sec

A.5. Calibration des spectromètres

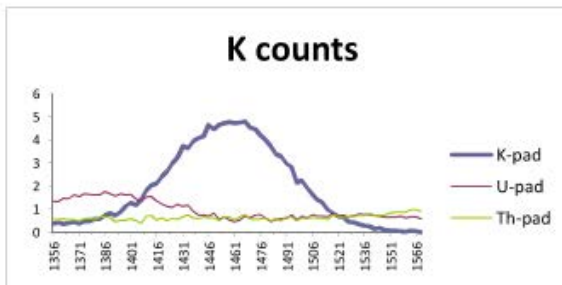


PAD CALIBRATION

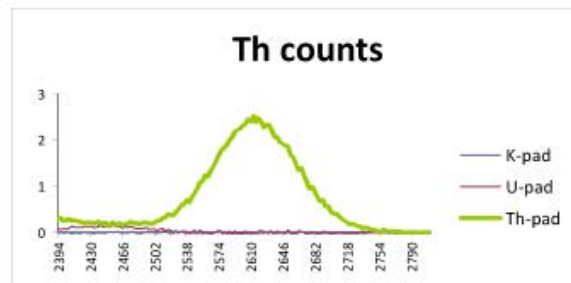
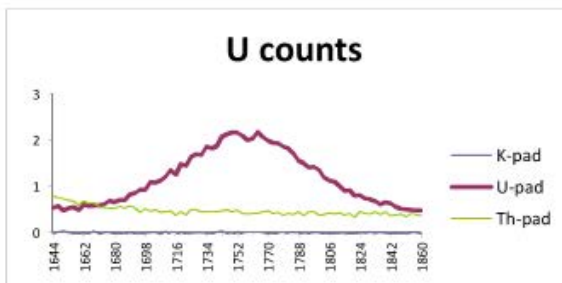
Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 5-May-22
Aircraft: C-GPTB
Detector Pack: 6048

	RSI Pad Concentrations				1024 Channels				
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	IAEA Peak Positions (keV)		Win. limits		
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	Low	Peak	High	Low	High
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	K	1370	1461	1570	457 523
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	U	1660	1764	1860	553 620
					Th	2410	2615	2810	803 937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.271	0.250
Beta	0.408	0.400
Gamma	0.760	0.810
a	0.045	0.060
b	0.002	0.000
g	-0.001	0.003





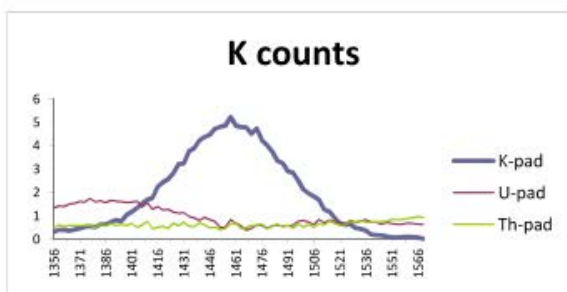
PAD CALIBRATION

Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

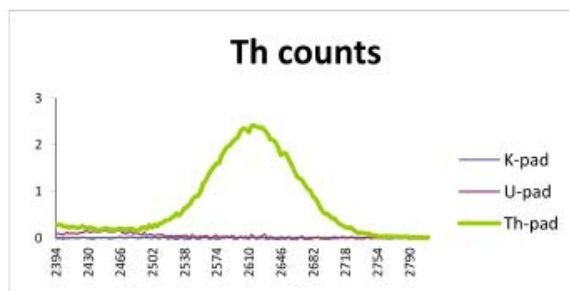
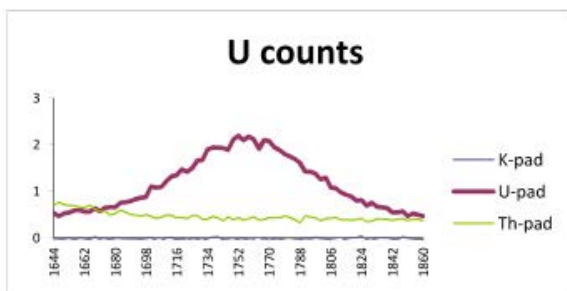
Date: 5-May-22
Aircraft: C-GPTB
Detector Pack: 6049

	RSI	Pad Concentrations			
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	

	IAEA Peak Positions (keV)			1024 Channels Win. limits	
	Low	Peak	High	Low	High
K	1370	1461	1570	457	523
U	1660	1764	1860	553	620
Th	2410	2615	2810	803	937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.273	0.250
Beta	0.411	0.400
Gamma	0.773	0.810
a	0.051	0.060
b	0.003	0.000
g	-0.001	0.003





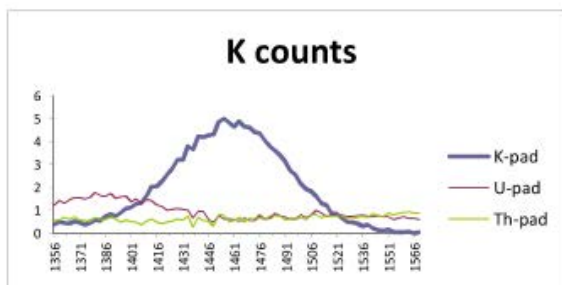
PAD CALIBRATION

Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

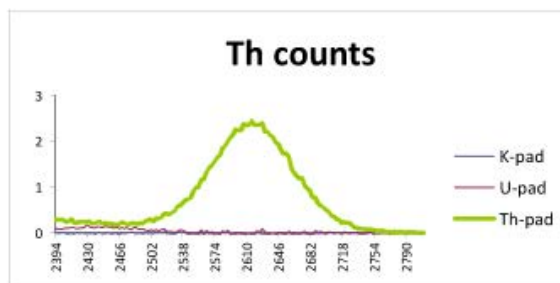
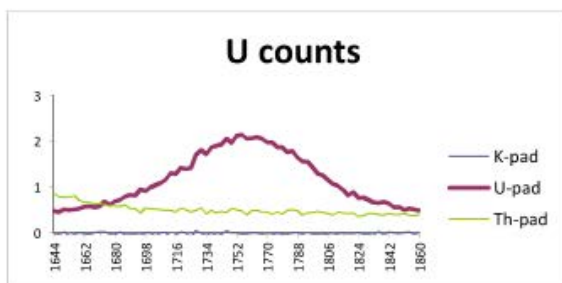
Date: 27-May-22
Aircraft: C-FJBG
Detector Pack: 5540

	RSI	Pad Concentrations			
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	

	IAEA Peak Positions (keV)			1024 Channels	
	Low	Peak	High	Win. limits	
K	1370	1461	1570	457	523
U	1660	1764	1860	553	620
Th	2410	2615	2810	803	937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.292	0.250
Beta	0.413	0.400
Gamma	0.769	0.810
a	0.043	0.060
b	0.000	0.000
g	0.003	0.003





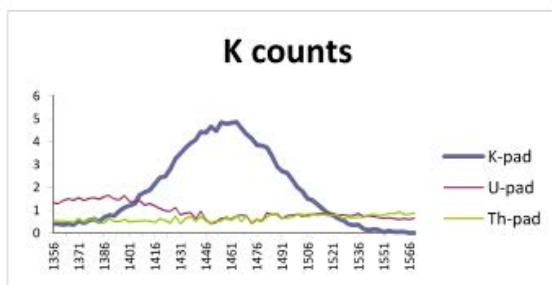
PAD CALIBRATION

Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

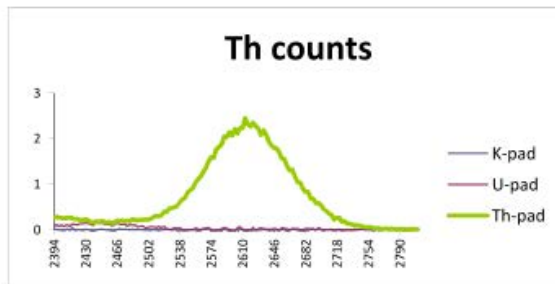
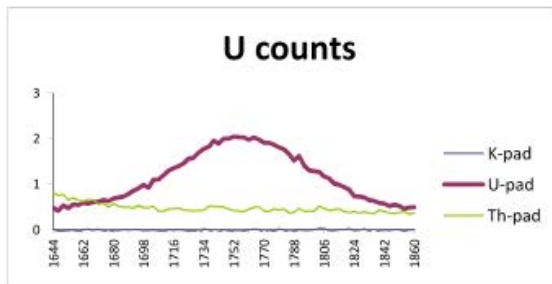
Date: 27-May-22
Aircraft: C-FJBG
Detector Pack: 5579

	RSI	Pad Concentrations			
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	

	IAEA Peak Positions (keV)			1024 Chansels	
				Win. limits	
	Low	Peak	High	Low	High
K	1370	1461	1570	457	523
U	1660	1764	1860	553	620
Th	2410	2615	2810	803	937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.286	0.250
Beta	0.433	0.400
Gamma	0.761	0.810
a	0.050	0.060
b	0.003	0.000
g	0.003	0.003





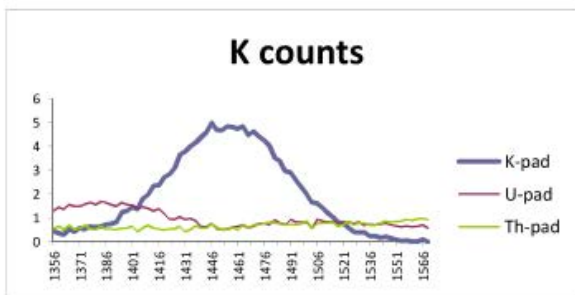
PAD CALIBRATION

Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

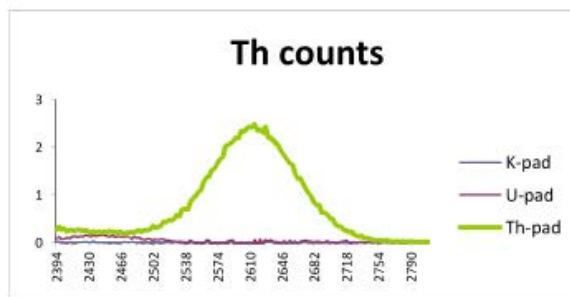
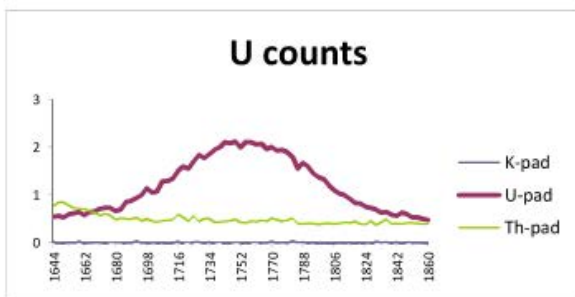
Date: 10-Sep-22
Aircraft: C-FVTL
Detector Pack: 6042

	RSI	Pad Concentrations			
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	

	IAEA Peak Positions (keV)			1024 Chnals Win. limits	
	Low	Peak	High	Low	High
K	1370	1461	1570	457	523
U	1660	1764	1860	553	620
Th	2410	2615	2810	803	937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.271	0.250
Beta	0.426	0.400
Gamma	0.757	0.810
a	0.046	0.060
b	0.001	0.000
g	0.000	0.003



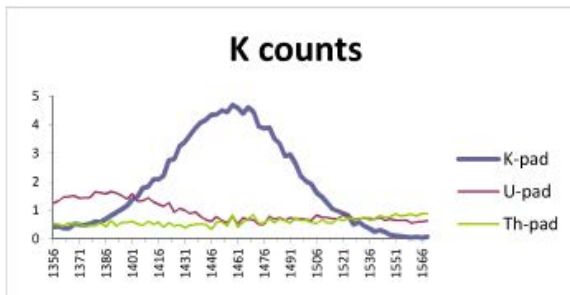


PAD CALIBRATION

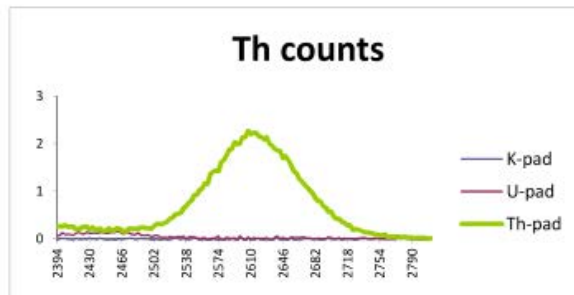
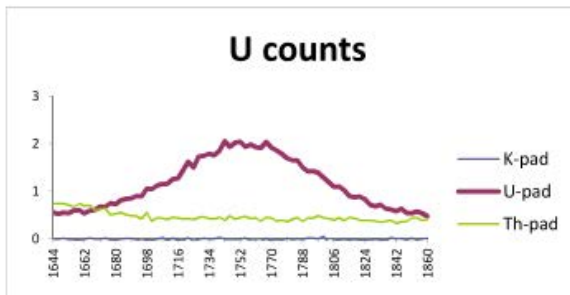
Location: RSI
Operator: RSI
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 10-Aug-22
Aircraft: C-FVTL
Detector Pack: 6043

	RSI Pad Concentrations				1024 Channels IAEA Peak Positions (keV)				
	BG-pad	K-pad	U-pad	Th-pad	Low	Peak	High	Low	High
K (%)	1.41	8.71	1.34	1.34	1370	1461	1570	457	523
U (ppm)	0.97	0.32	52.90	2.96	1660	1764	1860	553	620
Th (ppm)	2.26	0.74	3.40	136.00	2410	2615	2810	803	937



	Stripping Constant	
	Actual	Normal
Alpha	0.280	0.250
Beta	0.413	0.400
Gamma	0.762	0.810
a	0.045	0.060
b	-0.002	0.000
g	0.004	0.003



A.6. Test de Breckenridge



BRECKENRIDGE CALIBRATION

Location: Breckenridge, ON
Operator: EON
Compiled by: Khaled Moussaoui

Date: 26-Jul-22
Aircraft: GPTB
No. of Crystal Packs: 2

Temp= 24.6 °C
Pressure= 989.3 kPa
Flt. Height= 112.5 m

Ground Concentration	
TC=	50.589 nGy/h
K=	1.790 %
eU=	1.370 ppm
eTh=	7.780 ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.272	a=	0.048
β =	0.410	b=	0.000
γ =	0.767	g=	0.000

Altimeters (m)		Counts over water (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
55.50	50.30	195.55	14.64	8.58	7.15	
84.10	75.80	198.37	16.98	8.89	7.63	
108.00	97.00	199.82	15.74	7.39	7.33	
132.00	118.30	199.04	15.66	8.93	6.85	
158.20	141.40	208.24	16.69	8.58	8.29	
183.00	163.10	201.87	15.17	9.22	7.36	
207.00	184.00	211.00	16.45	9.46	7.51	
235.10	208.50	213.16	16.79	8.95	8.36	

Altimeters (m)		Counts over land (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
48.70	44.20	2275.27	288.61	42.41	60.57	
72.50	65.40	1968.14	236.62	36.82	53.19	
97.90	88.00	1686.63	194.13	32.57	47.07	
123.90	111.10	1457.73	159.74	29.83	40.45	
146.30	130.90	1287.29	140.93	26.25	36.72	
175.00	155.90	1115.94	114.58	23.95	33.48	
199.20	177.10	990.57	98.70	21.88	28.22	
224.40	199.10	880.42	86.73	19.94	25.71	

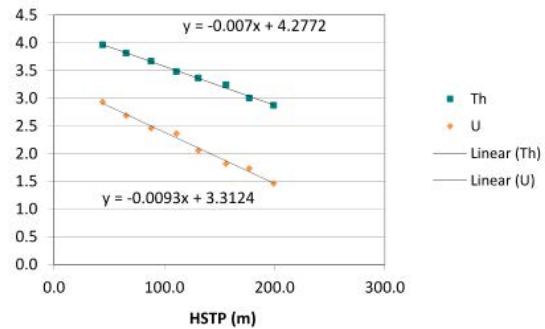
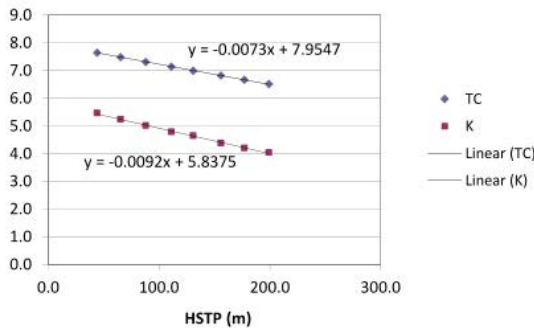
Background vs Altitude			
TC=	0.1080	x H _{STP}	+ 189.36 cps
K=	0.0065	x H _{STP}	+ 15.18 cps
U=	0.0056	x H _{STP}	+ 8.02 cps
Th=	0.0051	x H _{STP}	+ 6.90 cps

Altimeters (m)		Background corrected & Stripped counts				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
48.70	44.20	2081.13	235.21	18.71	52.55	
72.50	65.40	1771.71	188.66	14.67	45.26	
97.90	88.00	1487.76	150.42	11.71	39.16	
123.90	111.10	1256.37	119.28	10.58	32.48	
146.30	130.90	1083.79	103.97	7.82	28.78	
175.00	155.90	909.74	79.98	6.17	25.49	
199.20	177.10	782.08	66.80	5.64	20.15	
224.40	199.10	669.55	56.90	4.30	17.59	

Temp= 24.6 °C
Pressure= 989.3 kPa
Flt Height= 112.5 m

Ground Concentration	
TC=	50.589 nGy/h
K=	1.790 %
eU=	1.370 ppm
eTh=	7.780 ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.272	a=	0.048
β =	0.410	b=	0.000
γ =	0.767	g=	0.000



Altitude Attenuation	
Coefficients (m ⁻¹)	
TC	-0.0073
K	-0.0092
U	-0.0093
Th	-0.0070

Ground Concentration	
Sensitivity @ 112.5m	
TC	24.735 cps/nGy/h
K	68.083 cps/%
U	7.069 cps/ppm
Th	4.201 cps/ppm



BRECKENRIDGE CALIBRATION

Location: Breckenridge, ON
Operator: Pierre F.
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 7-Jul-22
Aircraft: C-FJBG
No. of Crystal Packs: 2

Temp= 18.0 °C
Pressure= 992.0 kPa
Flt. Height= 112.5 m

Ground Concentration		
TC=	55.298	nGy/h
K=	2.000	%
eU=	1.320	ppm
eTh=	8.680	ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.272	a=	0.044
β =	0.410	b=	0.000
γ =	0.766	g=	0.000

Altimeters (m)		Counts over water (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
65.08	51.04	235.59	28.56	8.90	7.21	
80.14	64.95	238.15	29.07	9.11	7.11	
91.06	80.22	239.88	28.96	9.07	7.44	
123.73	107.94	246.38	29.43	9.47	8.08	
151.59	134.81	246.86	29.45	8.84	7.81	
182.51	156.75	257.57	29.92	9.44	8.03	
214.05	185.70	254.49	29.81	9.76	7.90	
242.96	213.87	270.32	31.40	10.23	8.76	

Altimeters (m)		Counts over land (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
73.95	58.09	2063.90	262.55	38.25	56.36	
85.26	68.54	1932.83	239.33	35.59	52.79	
97.08	81.85	1752.23	213.20	33.32	47.70	
127.21	109.34	1482.18	174.04	29.27	39.91	
158.56	136.26	1281.51	147.10	25.80	35.56	
188.31	161.17	1107.81	120.54	24.07	29.79	
218.64	189.63	946.14	101.72	20.92	27.05	
247.49	217.61	832.57	88.05	20.76	24.36	

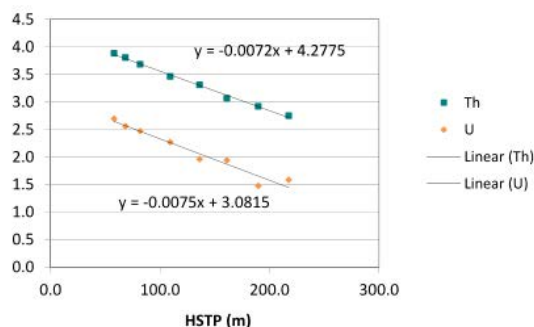
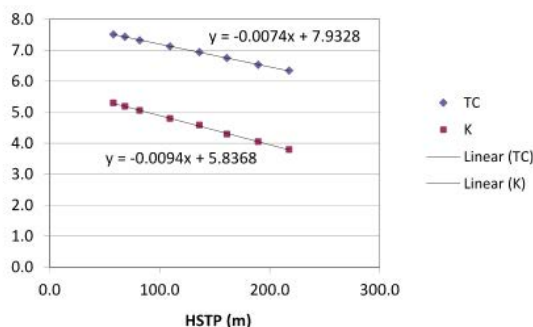
Background vs Altitude		
TC=	0.1901	x H _{STP} + 225.00 cps
K=	0.0134	x H _{STP} + 27.91 cps
U=	0.0066	x H _{STP} + 8.53 cps
Th=	0.0081	x H _{STP} + 6.78 cps

Altimeters (m)		Background corrected & Stripped counts				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
73.95	58.09	1827.85	200.24	14.78	48.46	
85.26	68.54	1694.80	179.60	12.90	44.89	
97.08	81.85	1511.67	156.03	11.85	39.73	
127.21	109.34	1236.39	121.22	9.66	31.82	
158.56	136.26	1030.60	97.61	7.10	27.36	
188.31	161.17	852.17	73.34	6.97	21.39	
218.64	189.63	685.08	57.46	4.37	18.54	
247.49	217.61	566.19	44.15	4.89	15.60	

Temp= 18.0 °C
Pressure= 992.0 kPa
Flt. Height= 112.5 m

Ground Concentration		
TC=	55.298	nGy/h
K=	2.000	%
eU=	1.320	ppm
eTh=	8.680	ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.272	a=	0.044
β =	0.410	b=	0.000
γ =	0.766	g=	0.000



Altitude Attenuation

Coefficients (m ⁻¹)	
TC	-0.0074
K	-0.0094
U	-0.0075
Th	-0.0072

Ground Concentration

Sensitivity @ 112.5m	
TC	22.033 cps/nGy/h
K	59.313 cps/%
U	7.079 cps/ppm
Th	3.697 cps/ppm



BRECKENRIDGE CALIBRATION

Location: Breckenridge, ON
Operator: Pierre F.
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 8-Sep-22
Aircraft: C-FVTL
No. of Crystal Packs: 2

Temp= 27.0 °C
Pressure= 992.0 kPa
Fit. Height= 112.5 m

Ground Concentration	
TC=	49.270 nGy/h
K=	1.740 %
eU=	1.310 ppm
eTh=	7.650 ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.275	a=	0.046
β =	0.420	b=	0.001
γ =	0.760	g=	0.002

Altimeters (m)		Counts over water (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
56.52	52.55	242.87	17.56	11.13	7.54	
70.76	65.45	242.72	17.32	10.99	7.79	
86.14	79.31	246.00	17.45	11.08	8.14	
117.75	107.79	246.58	18.31	11.51	7.59	
148.35	135.14	249.23	17.29	11.51	7.54	
179.21	162.42	255.28	19.40	12.55	8.25	
205.88	186.12	256.05	18.72	11.81	7.83	
238.31	214.67	265.31	18.97	12.88	8.01	

Altimeters (m)		Counts over land (cps)				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
59.91	55.52	2060.26	244.56	42.23	56.07	
74.48	68.68	1879.99	217.71	38.59	50.33	
89.90	82.54	1726.43	193.76	35.69	46.90	
119.87	109.50	1456.98	157.82	33.08	39.41	
150.60	136.94	1254.09	129.29	29.11	34.89	
180.73	163.72	1089.23	105.99	26.79	30.17	
210.21	189.36	948.47	89.67	24.38	26.41	
241.71	217.39	825.69	73.78	23.19	23.91	

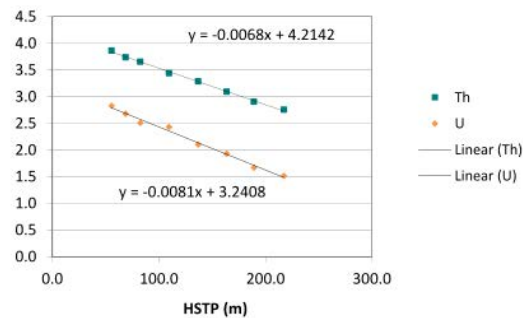
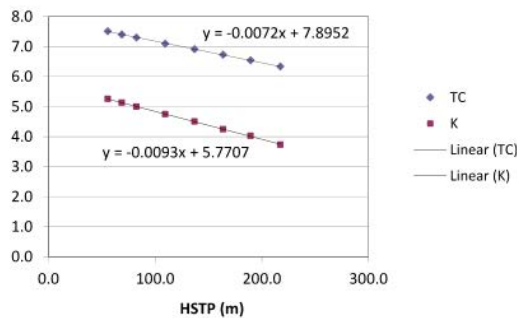
Background vs Altitude			
TC=	0.1277	x H _{STP}	+ 234.49 cps
K=	0.0110	x H _{STP}	+ 16.75 cps
U=	0.0105	x H _{STP}	+ 10.36 cps
Th=	0.0017	x H _{STP}	+ 7.62 cps

Altimeters (m)		Background corrected & Stripped counts				
Radar	H _{STP}	TC	K	U	Th	
59.91	55.52	1818.68	192.04	16.88	47.58	
74.48	68.68	1636.73	169.00	14.55	41.93	
89.90	82.54	1481.40	147.82	12.27	38.58	
119.87	109.50	1208.51	115.14	11.34	31.08	
150.60	136.94	1002.12	90.50	8.17	26.66	
180.73	163.72	833.84	69.88	6.90	21.95	
210.21	189.36	689.80	56.22	5.31	18.22	
241.71	217.39	563.44	41.71	4.54	15.71	

Temp= 27.0 °C
Pressure= 992.0 kPa
Fit. Height= 112.5 m

Ground Concentration	
TC=	49.270 nGy/h
K=	1.740 %
eU=	1.310 ppm
eTh=	7.650 ppm

Stripping Coeff.			
α =	0.275	a=	0.046
β =	0.420	b=	0.001
γ =	0.760	g=	0.002



Altitude Attenuation

Coefficients (m ⁻¹)	
TC	-0.0072
K	-0.0093
U	-0.0081
Th	-0.0068

Ground Concentration

Sensitivity @ 112.5m	
TC	24.288 cps/nGy/h
K	64.724 cps/%
U	7.858 cps/ppm
Th	4.098 cps/ppm

A.7. Test cosmique



COSMIC CALIBRATION

Location: Melville Lake, NL
Operator: Wilson Loyer, T. LaChappelle
Compiled by: Saleh Elmoussaoui
Date: 5-Sep-22
Aircraft: C-GPTB
No. of Crystal Packs: 2

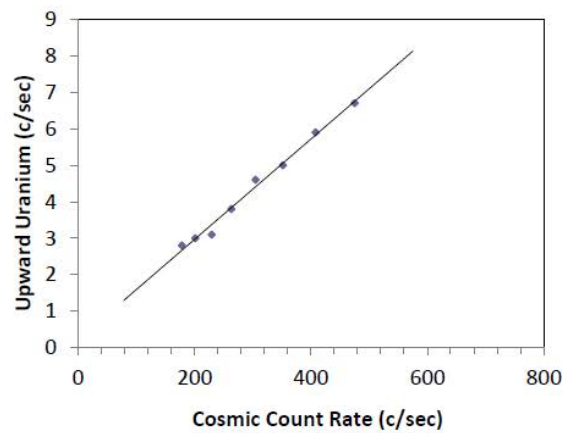
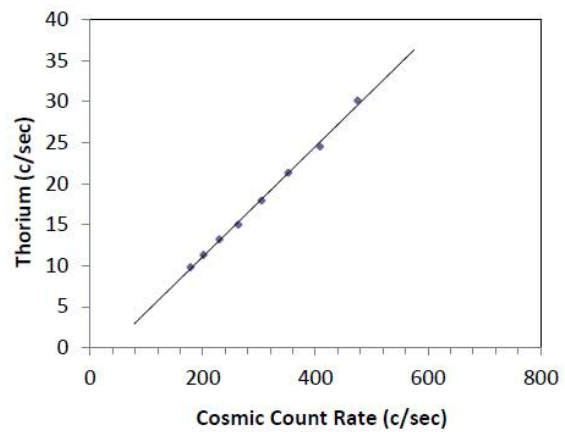
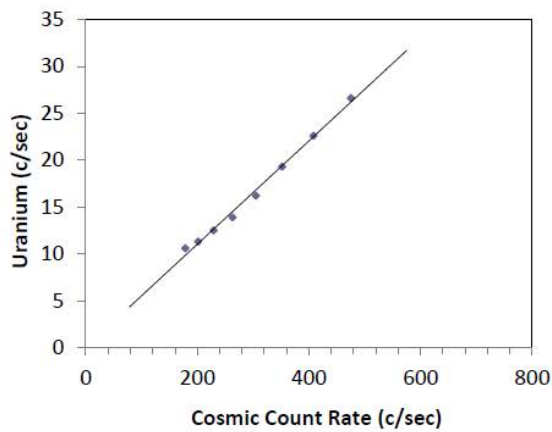
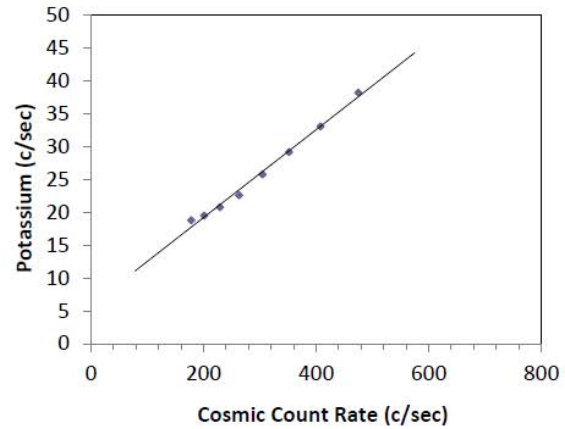
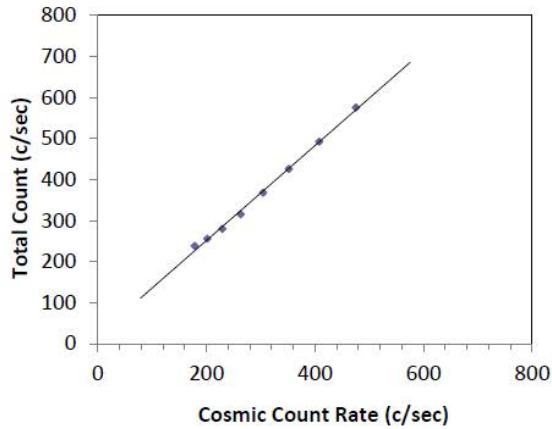
Nominal Elevation (feet)	Z GPS (meters)	COS c/sec	DOWNWARD SPECTROMETER WINDOWS				UPU c/sec
			TC c/sec	K c/sec	U c/sec	TH c/sec	
3000	914.20	178.40	238.20	18.80	10.60	9.80	2.80
4000	1210.00	201.50	255.60	19.50	11.30	11.30	3.00
5000	1512.90	229.50	279.80	20.80	12.50	13.20	3.10
6000	1812.70	263.20	315.50	22.60	13.90	15.00	3.80
7000	2107.80	304.80	367.70	25.80	16.20	17.90	4.60
8000	2418.60	352.00	426.10	29.20	19.30	21.30	5.00
9000	2722.20	408.10	492.10	33.10	22.60	24.50	5.90
10000	3031.30	475.30	575.70	38.20	26.60	30.10	6.70

(Data have been lifetime corrected, except for Cosmic-counts)

Cosmic Coeff. (c/sec)		Aircraft Background
TC	1.1568	26.225
K	0.0669	6.279
U	0.0550	0.324
TH	0.0672	-1.927
UPU	0.0138	0.103



Cosmic Calibration Charts





COSMIC CALIBRATION

Location: Lac St-Jean **Date:** 30-Oct-22
Operator: Wilson **Aircraft:** C-FJBG
Compiled by: Mouhamed Moussaoui **No. of Crystal Packs:** 2

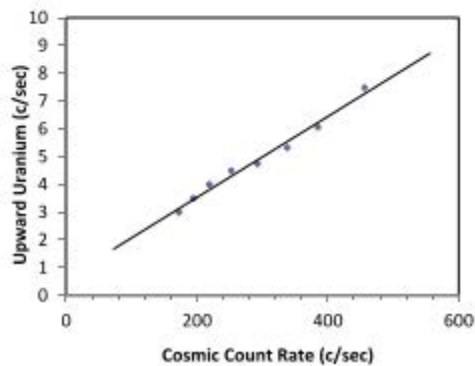
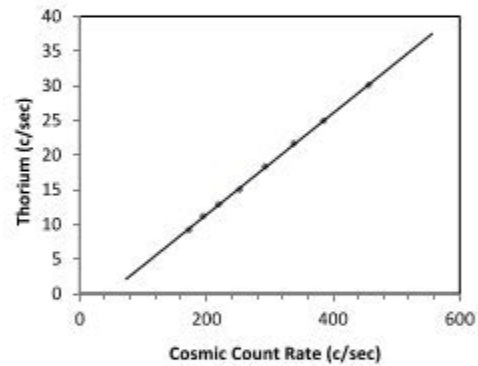
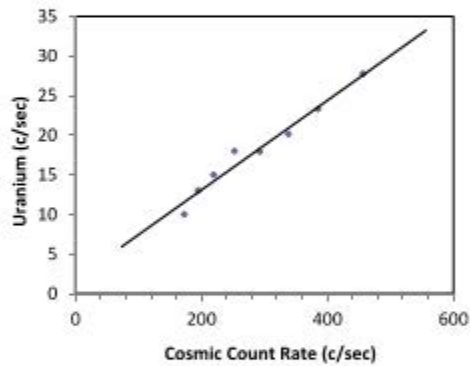
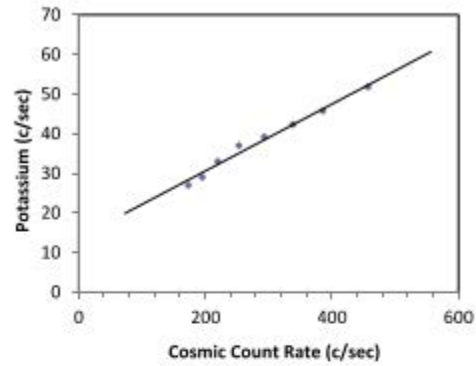
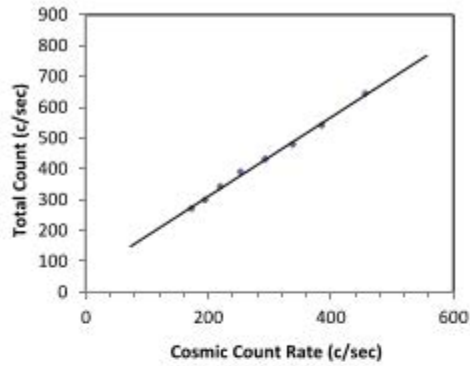
Nominal Elevation (feet)	Z GPS (meters)	COS c/sec	DOWNWARD SPECTROMETER WINDOWS				UPU c/sec
			TC c/sec	K c/sec	U c/sec	Th c/sec	
3000	894.94	172.81	271.00	29.87	10.13	9.20	2.54
4000	1186.93	194.84	298.53	31.35	11.38	11.21	3.04
5000	1485.78	219.42	342.11	34.73	13.90	12.90	3.63
6000	1793.78	252.64	390.47	37.01	15.75	15.00	4.17
7000	2089.35	292.77	431.57	39.13	17.93	18.33	4.75
8000	2401.58	338.19	479.22	42.29	20.13	21.68	5.33
9000	2684.05	385.39	541.73	45.67	23.31	24.95	6.06
10000	3007.23	456.57	644.58	51.72	27.75	30.11	7.49

(Data have been lifetime corrected, except for Cosmic counts.)

Cosmic Coeff. (c/sec)		Aircraft Background
TC	1.2814	62.563
K	0.0843	17.532
U	0.0565	2.115
Th	0.0733	-2.955
UPU	0.0146	0.667



Cosmic Calibration Charts





COSMIC CALIBRATION

Location: Lac St-Jean
Operator: Pierre F.
Compiled by: Saleh Elmoussaoui

Date: 8-Sep-22
Aircraft: C-FVTL
No. Crystal Packs: 2

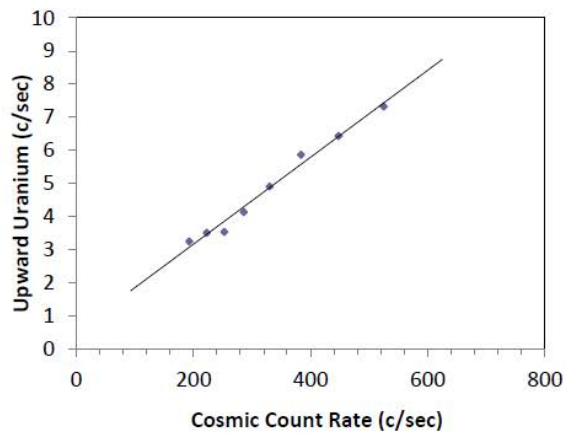
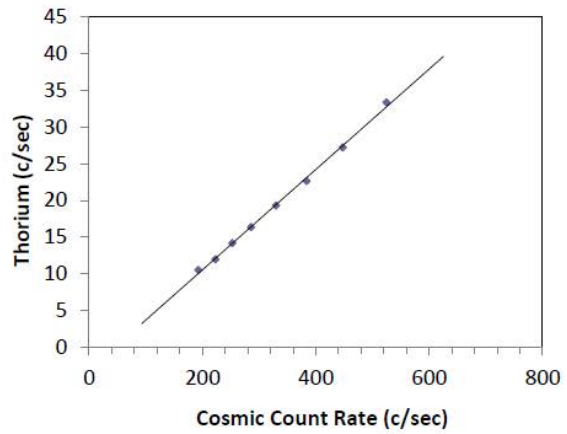
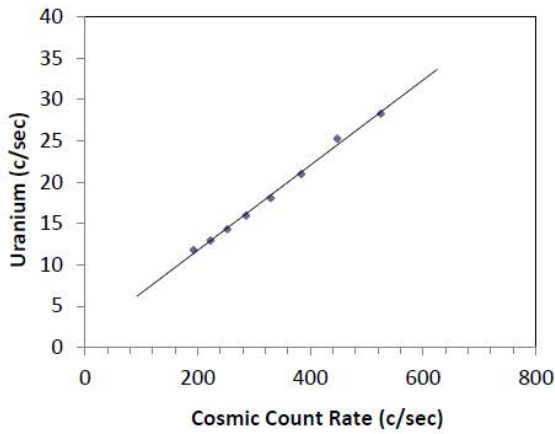
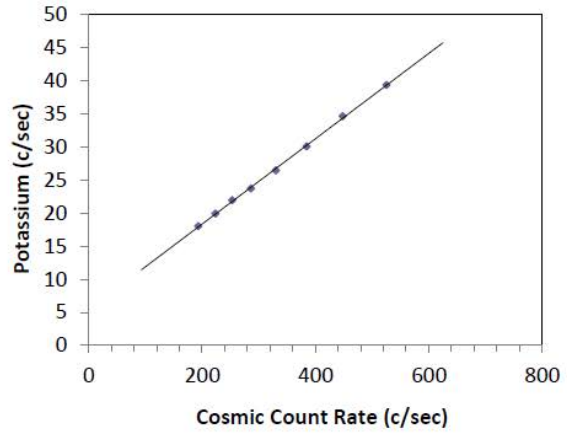
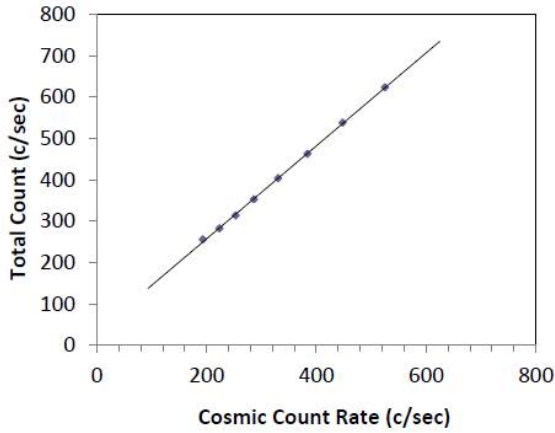
Nominal Elevation (feet)	Z GPS (meters)	COS c/sec	DOWNWARD SPECTROMETER WINDOWS				UPU c/sec
			TC c/sec	K c/sec	U c/sec	Th c/sec	
3000	930.39	193.00	256.27	18.01	11.78	10.55	3.25
4000	1252.10	223.00	282.32	19.91	12.92	11.98	3.51
5000	1558.60	253.00	313.61	21.96	14.29	14.20	3.54
6000	1860.17	286.00	352.91	23.68	15.96	16.37	4.14
7000	2176.96	330.00	404.03	26.45	18.04	19.32	4.91
8000	2487.46	384.00	462.83	30.04	20.97	22.62	5.87
9000	2810.75	448.00	538.67	34.61	25.26	27.20	6.44
10000	3114.22	525.00	624.04	39.35	28.26	33.32	7.33

(Data have been lifetime corrected, except for Cosmic-counts)

Cosmic Coeff. (c/sec)		Aircraft Background
TC	1.1237	41.332
K	0.0645	9.261
U	0.0515	1.723
Th	0.0683	-2.808
UPU	0.0131	0.588



Cosmic Calibration Charts



Annexe B – Description des champs des bases de données finales

Champs de la base de données magnétiques		
Champ	Description	Unité
UTC	Temps UTC en seconde après minuit (fiducial)	seconde
Line	Numéro de ligne	
Flt	Numéro de vol	
Date	Date locale du vol	aaaa/mm/jj
AC	Immatriculation de l'avion	
Xrt	Coordonnées X temps réel (NAD83 UTM z17)	mètre
Yrt	Coordonnées Y temps réel (NAD83 UTM z17)	mètre
Zrt	Altitude Zgps temps réel (NAD83)	mètre
Lon	Longitude (NAD83)	degré
Lat	Latitude (NAD83)	degré
X83	Coordonnées X (NAD83 UTM z17), GPS traité	mètre
Y83	Coordonnées Y (NAD83 UTM z17), GPS traité	mètre
Z	Altitude GPS (NMM), GPS traité	mètre
Drape	Surface de vol prédéfinie	mètre
Baltlc	Données barométriques corrigées	mètre
Raltl	Altimètre Radar lagué	mètre
Radar_Final	Altimètre Radar corrigé (ajusté les lignes de contrôles)	mètre
DTMradc	Modèle digital d'élévation	mètre
DTM_Final	Modèle digital d'élévation (ajusté les lignes de contrôles)	mètre
BaseAo	Données brutes de la station de base A	nT
BaseA	Données corrigées de la station de base A	nT
BaseBo	Données brutes de la station de base B	nT
BaseB	Données corrigées de la station de base B	nT
mfluxX	Fluxgate composante X	nT
mfluxY	Fluxgate composante Y	nT
mfluxZ	Fluxgate composante Z	nT
Magu	Données magnétiques non-compensées brutes	nT
Magul	Données magnétiques non-compensées laguées	nT
Magc	Données magnétiques compensées originales	nT
Magcl	Données magnétiques compensées laguées	nT
Magclc	Données magnétiques compensées laguées et corrigées	nT
Drift_LF	Correction diurne du champ magnétique	nT
Magbc	Données magnétiques corrigées de la diurne	nT
Coralt	Correction d'altitude	nT
Magalt	Données magnétiques corrigées de l'effet d'altitude	nT
Corlvl	Correction de nivellement	nT
Maglvl	Données magnétiques nivelées par lignes de contrôle	nT
IGRF	Champ IGRF local	nT
Inc	Inclinaison du champ magnétique IGRF	nT
Dec	Déclinaison du champ magnétique IGRF	nT
Magres	Données magnétiques résiduelles (corrigées de l'IGRF)	nT
FVD_F	Dérivée première verticale du champ magnétique	nT/m
SVD_F	Dérivée deuxième verticale du champ magnétique	nT/m ²

Champs de la base de données spectrométriques NASVD

Champ	Description	Unité
UTCh	Temps UTC	hh:mm:ss.s
UTC	Temps UTC en seconde après minuit (fiducial)	seconde
Line	Numéro de ligne	
Flt	Numéro de vol	
Date	Date du vol	aaaa/mm/jj
AC	Immatriculation de l'avion	
Lon	Longitude (NAD83)	DD.ddd
Lat	Latitude (NAD83)	DD.ddd
X	Coordonnées X (NAD83 UTM z17), GPS traité	mètre
Y	Coordonnées Y (NAD83 UTM z17), GPS traité	mètre
Z	Altitude GPS (NMM), GPS traité	mètre
Raltlc	Altimètre Radar	mètre
Raltlcf	Altimètre Radar filtré utilisé pour le calcul de Hstp	mètre
Hstp	Hauteur aux conditions standards de température et pression	mètre
Oatlc	Température de l'air extérieure (corrigée et filtrée)	Celsius
Oatlcf	Température de l'air extérieure filtrée utilisée pour le calcul de Hstp	Celsius
Presslc	Pression extérieure (corrigée et filtrée)	mBar
Presslcf	Pression extérieure filtrée utilisée pour le calcul de Hstp	mBar
Ltime	Temps de vie	ms
rawCos	Compte cosmique brut	cps
filCos	Compte cosmique filtré	cps
rawSpecD	Spectre brute vers le bas	cps
rawSpecU	Spectre brute vers le haut	cps
rawTC	Compte total brut	cps
rawK	Compte Potassium brut	cps
rawU	Compte Uranium brut	cps
rawTh	Compte Thorium brut	cps
rawUPU	Compte Uranium vers le haut brut	cps
svdSpecD	Spectre vers le bas traité par NASVD	cps
svdSpecU	Spectre vers le haut traité par NASVD	cps
svdTC	Compte total traité par NASVD	cps
svdK	Compte Potassium traité par NASVD	cps
svdU	Compte Uranium traité par NASVD	cps
svdTH	Compte Thorium traité par NASVD	cps
svdUPU	Compte Uranium vers le haut traité par NASVD	cps
lrcTC	Compte total corrigé du temps de vie	cps
lrcK	Compte Potassium corrigé du temps de vie	cps
lrcU	Compte Uranium corrigé du temps de vie	cps
lrcTh	Compte Thorium corrigé du temps de vie	cps
lrcUPU	Compte Uranium vers le haut corrigé du temps de vie	cps
filTC	Compte total corrigé du temps de vie et filtré	cps
filK	Compte Potassium corrigé du temps de vie et filtré	cps
filU_corr	Correction appliquée au Compte Uranium corrigé du temps de vie filtré	cps
filU	Compte Uranium corrigé du temps de vie, filtré et nivelé	cps
filTh	Compte Thorium corrigé du temps de vie et filtré	cps
filUPU	Compte Uranium vers le haut corrigé du temps de vie et filtré	cps
bacTC	Compte total filtré et corrigé du cosmique et du bruit d'avion	cps
bacK	Compte Potassium filtré et corrigé du cosmique et du bruit d'avion	cps
bacU	Compte Uranium filtré et corrigé du cosmique et du bruit d'avion	cps
bacTh	Compte Thorium filtré et corrigé du cosmique et du bruit d'avion	cps

Champs de la base de données spectrométriques NASVD

Champ	Description	Unité
bacUPU	Compte Uranium vers le haut filtré et corrigé du cosmique et du bruit d'avion	cps
rmrTC	Compte total corrigé du Radon	cps
rmrK	Compte Potassium corrigé du Radon	cps
rmrU	Compte Uranium corrigé du radon (soustraction du niveau de base du radon)	cps
rmrTh	Compte Thorium corrigé du Radon	cps
rmrUPU	Compte Uranium vers le haut corrigé du Radon	cps
RadTC	Niveau de base du radon dans le compte total	cps
RadK	Niveau de base du radon dans le Potassium	cps
RadTh	Niveau de base du radon dans le Thorium	cps
RadUpU	Niveau de base du radon dans l'uranium du détecteur vers le haut	cps
RadU	Niveau de base du radon brut	cps
RadUfil	Niveau de base du radon filtré et nivelé	cps
strK	Compte Potassium après application du "Compton stripping"	cps
strU	Compte Uranium après application du "Compton stripping"	cps
strTh	Compte Thorium après application du "Compton stripping"	cps
attTC	Compte total corrigé de l'atténuation ajusté	cps
attK	Compte Potassium corrigé de l'atténuation ajusté	cps
attU	Compte Uranium corrigé de l'atténuation ajusté	cps
attTh	Compte Thorium corrigé de l'atténuation ajusté	cps
conTC	Compte total du taux d'absorption	nGy/h
conK	Concentration du Potassium	%
conU	Concentration équivalente d'Uranium	ppm
conTh	Concentration équivalente du Thorium	ppm
conTCngyh	Compte total du taux d'absorption micro-nivelé	nGy/h
conKper	Concentration de Potassium micro-nivelée	%
conUppm	Concentration équivalente d'Uranium micro-nivelée	ppm
conThppm	Concentration équivalente du Thorium micro-nivelée	ppm
RatioUK	Rapport de concentration équivalente Uranium et concentration Potassium	ppm/%
RatioUTH	Rapport de concentration équivalente Uranium et concentration équivalente Thorium	ppm/ppm
RatioThK	Rapport de concentration équivalente Thorium et concentration Potassium	ppm/%

Champs de la base de données des coefficients de corrélation de Keating

Champ	Description	Unité
X	Coordonnées X NAD83 UTM Z17	mètre
Y	Coordonnées Y NAD83 UTM Z17	mètre
Corr_coeff	Coefficient de corrélation	%
Suscept	Susceptibilité	
Rel_error	Erreur relative de la régression	%
Amplitude	Amplitude de l'anomalie pic-à-pic dans la fenêtre	nT

Annexe C – Rapports quotidiens

		EON GEOSCIENCES INC. Daily report (C-GPTB sheet 1/3)							4018 boul. Cote-Vertu, St-Laurent QC, Canada H4R 1V4 Tel: +1-514-341-3366, Cell: +1-514-651-6391, Fax: +1-514-341-5366 info@eongeosciences.com											
Aircraft		Projects		Area & Client					Crew chiefs:		Khaled Moussaoui									
Code:		C-GPTB		22004-PTB		Lac Simard, Block A, C-GPTB					Pilots:		W. Loyer, P. Jean, T. Lachapelle, J. Perrault, M. Giorgi, M. Ladouceur							
Type:		Piper Navajo		22004-JBG		Lac Simard, Block A, C-FJBG					Engineers:		A@Z Aviation's personnel							
FBO:		EON Airborne		22004-VTL		Lac Simard, Block A, C-FVTL					Operators:		W. Loyer, P. Jean, T. Lachapelle, J. Perrault, M. Giorgi, M. Ladouceur							
Inst:		Tail Mag									Processors:		Khaled Moussaoui							
Project				22004		22004		22004		Total		C-GPTB Activity Histogram								
Aircraft				PTB		JBG		VTL												
Planned Kms				51009,17		51009,17		51009,17												
Total flown Kms				22971,49		20283,34		8644,56		51899,39		Set-up (SE)		6,8						
Total accepted Kms				22842,88		19521,73		8644,56		51009,17		Production (P)		14,0						
Total survey hours				102,20		91,50		37,70		231,40		Maintenance (M)		2,5						
Total test-training hours				3,80		3,40		1,20		8,40		Electronics (E)								
Total ferry hours				23,70		27,40		15,40		66,50		Diurnals (D)								
Total aircraft hours				129,70		122,30		54,30		306,30		Weather (W)		19,3						
Total aircraft days				43,00		41,00		18,00		102,00		Training (TR)								
Average kms/day (total)				531,23		476,14		480,25		500,09		Safety (SAF)								
Average kms/hour (survey)				223,51		213,35		229,30		220,44		Crew (CR)		0,5						
Project Completion				44,8%		38,3%		16,9%		100,0%		Other (X)								
Flight information					Aircraft hours				Kilometrage		Daily activity report				Comments					
Date	Project no.	AC	Flt	Crew (initials)	Ferry	Test Train	Survey	Total	Flown	Accepted	Activity Code (per 1/4 days)									
25-Jul-22	22003	PTB	901	wl,pj	0,2	0,7		0,9			SE	SE	SE	SE	flt901: Altimeter test Bromont, OK.					
26-Jul-22	22003	PTB	902	wl,pj	0,8	0,3		1,1			SE	SE	SE	SE	flt902: FOM test Sherbrooke, OK.					
	22003	PTB	903	wl,pj	1,3	1,1		2,4	flt903: Breckenridge test, OK.											
	22003	PTB	904	wl,pj	0,8	1,3		2,1	flt904: Morewood test, OK. Lag test Valleyfield, OK.											
5-Sep-22	22003	PTB	022	wl,tl	0,5	0,8		1,3			SE	SE	SE	SE	flt022: Cosmic test Goose Bay, OK.					
15-Sep-22	22004	PTB		wl,mg	2,1			2,1			SE	SE	SE	SE	C-GPTB mob Bromont to Rouyn-Noranda.					
16-Sep-22	22004	PTB	001	wl,tl	0,7	0,9		1,6			SE	SE	P	P	Base stations setup.					
	22004	PTB	002	tl,jp	0,5	0,1	3,1	3,7	706,80	706,80					flt001: FOM test Rouyn-Noranda, OK. flt002: L10010-10080.					
17-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain and low ceilings.					
18-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain and low ceilings.					
19-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain.					
20-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.					
21-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain and thunderstorms.					
22-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain.					
23-Sep-22	22004	PTB	003	tl,jp	0,5	0,1	3,9	4,5	883,16	883,16	P	P	P	P	flt003: L10090-10180.					
	22004	PTB	004	tl,jp	0,5	0,1	4,0	4,6	884,82	884,82					flt004: L10190-10280.					
24-Sep-22	22004	PTB	005	tl,jp	0,6	0,1	4,0	4,7	904,67	904,67	P	P	P	P	flt005: L10290-10380.					
	22004	PTB	006	tl,jp	0,5	0,1	4,1	4,7	922,73	922,73					flt006: L10390-10480.					
25-Sep-22	22004	PTB	007	wl,jp	0,7	0,3		1,0			SE	W	W	W	flt007: FOM test Rouyn-Noranda, OK. No production due to weather (rain).					
26-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain.					
27-Sep-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain and low ceilings.					
28-Sep-22	22004	PTB	008	jp,mg	0,5	0,1	4,2	4,8	940,44	940,44	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt008: L10490-10580.					
29-Sep-22	22004	PTB	009	wl,jp	0,4	0,1	4,2	4,7	962,39	962,39	P	P	P	P	flt009: L10590-10680.					
	22004	PTB	010	wl,jp	0,4	0,1	4,3	4,8	980,19	980,19					flt010: L10690-10780.					
30-Sep-22	22004	PTB	011	wl,jp	0,4	0,1	4,3	4,8	1000,46	1000,46	P	P	P	P	flt011: L10790-10880.					
	22004	PTB	012	wl,jp	0,4	0,1	3,5	4,0	813,92	813,92					flt012: L10890-10960.					
1-Oct-22	22004	PTB	013	wl,jp	0,3	0,1	4,5	4,9	1032,42	1032,42	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt013: L10970-11060.					
2-Oct-22	22004	PTB	014	wl,jp	0,6	0,1	4,0	4,7	948,57	948,57	P	P	P	P	flt014: T50240-50340.					
	22004	PTB	015	wl,jp	0,4		3,3	3,7	724,63	724,63					flt015: L11070-11100, T50200-50230.					
	22004	PTB	016	wl,jp	0,5	0,1		0,6							flt016: Only test lines during ferry from Temiscamisque to Rouyn-Noranda.					
3-Oct-22	22004	PTB	017	tl,mg	0,8	0,1	3,6	4,5	846,17	846,17	P	P	CR	CR	flt017: L11110-11180, landing in Val-d'Or for crew change.					
	22004	PTB		mg,ml	0,4			0,4							Ferry from Val-d'Or to Rouyn-Noranda.					

Flight information					Aircraft hours				Kilometrage		Daily activity report				Comments
Date	Project no.	AC	Flt	Crew (initials)	Ferry	Test Train	Survey	Total	Flown	Accepted	Activity Code (per 1/4 days)				
4-Oct-22	22004	PTB	018	wl,ml	0,5	0,1	4,5	5,1	1070,57	1070,57	P	P	P	P	flt018: L11190-11280.
5-Oct-22	22004	PTB	019	wl,ml	0,4	0,1	4,8	5,3	1086,32	1086,32	P	P	P	P	flt019: L11290-11380.
6-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
7-Oct-22	22004	PTB	020	wl,ml	0,4	0,1	4,1	4,6	900,39	771,78	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt020: L11390-11450, 11612.
8-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
9-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
10-Oct-22	22004	PTB	021	wl,ml	0,4	0,1	3,8	4,3	894,06	894,06	P	P	P	P	flt021: L11460-11530. flt022: L11540-11600, L13510.
	22004	PTB	022	wl,ml	0,6	0,1	3,8	4,5	869,93	869,93					
11-Oct-22	22004	PTB	023	wl,ml	1,0	0,1	3,3	4,4	644,21	644,21	P	P	M	M	flt023: L14460-14530, T50520-50530. C-GPTB ferry to Bromont for scheduled 100-hr maintenance.
	22004	PTB		wl,ml	1,7			1,7							
12-Oct-22	22004	PTB									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
13-Oct-22	22004	PTB									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
14-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
15-Oct-22	22004	PTB		wl,ml	1,8			1,8			SE	SE	W	W	C-GPTB ferry Bromont to Rouyn-Noranda. Rain in the afternoon.
16-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Rain and low ceilings.
17-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
18-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
19-Oct-22	22004	PTB									W	W	W	W	Low ceilings.
20-Oct-22	22004	PTB	024	wl,ml	0,8	0,1	3,0	3,9	648,86	648,86	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt024: T50460-50510.
21-Oct-22	22004	PTB	025	wl,ml	0,5	0,1	4,5	5,1	974,46	974,46	P	P	P	P	flt025: L13520-13620, T50450. flt026: L13630-13730, T50440.
	22004	PTB	026	wl,ml	0,6	0,1	4,4	5,1	965,38	965,38					
22-Oct-22	22004	PTB	027	wl,mg	0,6	0,1	4,5	5,2	955,33	955,33	P	P	P	P	flt027: L13830-13930, T50430. flt028: L13740-13820, T50420.
	22004	PTB	028	wl,mg	0,5	0,1	3,8	4,4	808,32	808,32					
23-Oct-22	22004	PTB	029	jp,ml	0,8	0,1	2,7	3,6	602,29	602,29	P	P	SE	SE	flt029: T50360-50410. SURVEY COMPLETED.
24-Oct-22	22004	PTB		jp,ml	1,9			1,9			SE	SE	SE	SE	C-GPTB demob Rouyn-Noranda to Bromont.

		EON GEOSCIENCES INC. Daily report (C-FJBG sheet 2/3)				4018 boul. Cote-Vertu, St-Laurent QC, Canada H4R 1V4 Tel: +1-514-341-3366, Cell: +1-514-651-6391, Fax: +1-514-341-5366 info@eongeosciences.com											
Aircraft		Projects		Area & Client				Crew chiefs:		Khaled Moussaoui							
Code:	C-FJBG	22004-PTB		Lac Simard, Block A, C-GPTB				Pilots:		W. Loyer, T. Lachapelle, J. Perrault, M. Giorgi							
Type:	Piper Navajo	22004-JBG		Lac Simard, Block A, C-FJBG				Engineers:		A@Z Aviation's personnel							
FBO:	EON Airborne	22004-VTL		Lac Simard, Block A, C-FVTL				Operators:		W. Loyer, T. Lachapelle, J. Perrault, M. Giorgi							
Inst:	Tail Mag							Processors:		Khaled Moussaoui							
Project Aircraft		22004 PTB		22004 JBG		22004 VTL		Total Project		C-FJBG Activity Histogram							
Planned Kms		51009,17		51009,17		51009,17											
Total flown Kms		22971,49		20283,34		8644,56		51899,39		Set-up (SE)		4,5					
Total accepted Kms		22842,88		19521,73		8644,56		51009,17		Production (P)		13,3					
Total survey hours		102,20		91,50		37,70		231,40		Maintenance (M)		2,5					
Total test-training hours		3,80		3,40		1,20		10,50		Electronics (E)							
Total ferry hours		23,70		27,40		15,40		68,90		Diurnals (D)							
Total aircraft hours		129,70		122,30		54,30		310,80		Weather (W)		20,8					
Total aircraft days		43,00		41,00		18,00		102,00		Training (TR)							
Average kms/day (total)		531,23		476,14		480,25		500,09		Safety (SAF)							
Average kms/hour (survey)		223,51		213,35		229,30		220,44		Crew (CR)							
Project Completion		44,8%		38,3%		16,9%		100,0%		Other (X)							
Flight information					Aircraft hours				Kilometrage		Daily activity report			Comments			
Date	Project no.	AC	Flt	Crew (initials)	Ferry	Test Train	Survey	Total	Flown	Accepted	Activity Code (per 1/4 days)						
8-Jul-22	22003	PTB	102								SE	SE	SE	SE	flt102: Breckenridge test, OK.		
12-Sep-22	22004	PTB	911	wl,mg	0,9	0,9		1,8			SE	SE	SE	SE	flt911: Altimeter test Bromont, OK. FOM test Sherbrooke, OK.		
	22004	PTB	912	wl,mg	1,5	1,2		2,7							flt912: Morewood test, OK. Lag test Valleyfield, OK.		
15-Sep-22	22004	JBG		tl,jp	2,1			2,1			SE	SE	SE	SE	C-FJBG mob Bromont to Rouyn-Noranda.		
16-Sep-22	22004	JBG	101	wl,mg	0,6	0,3		0,9			SE	SE	P	P	Base stations setup.		
	22004	JBG	102	wl,mg	0,7	0,1	2,8	3,6	685,23	685,23					flt101: FOM test Rouyn-Noranda, OK. flt102: L11610-11660.		
17-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and low ceilings.		
18-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and low ceilings.		
19-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain.		
20-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.		
21-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and thunderstorms.		
22-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain.		
23-Sep-22	22004	JBG	103	wl,mg	0,5	0,1	3,9	4,5	925,63	925,63	P	P	P	P	flt103: L11670-11740.		
	22004	JBG	104	wl,mg	0,5	0,1	3,9	4,5	939,63	939,63					flt104: L11750-11820.		
24-Sep-22	22004	JBG	105	wl,mg	0,6	0,1	3,9	4,6	935,87	935,87	P	P	P	P	flt105: L11830-11900.		
	22004	JBG	106	wl,mg	0,5	0,1	3,9	4,5	918,16	918,16					flt106: L11910-11980.		
25-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain.		
26-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain.		
27-Sep-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and low ceilings.		
28-Sep-22	22004	JBG	107	wl,tl	0,7	0,1	4,0	4,8	901,94	901,94	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt107: L11990-12060.		
29-Sep-22	22004	JBG	108	tl,mg	0,6	0,1	3,9	4,6	891,89	891,89	P	P	P	P	flt108: L12070-12140.		
	22004	JBG	109	tl,mg	0,6	0,1	3,9	4,6	878,05	878,05					flt109: L12150-12220.		
30-Sep-22	22004	JBG	110	tl,mg	0,6	0,1	3,9	4,6	864,09	864,09	P	P	P	P	flt110: L12230-12300.		
	22004	JBG	111	tl,mg	0,6	0,1	3,8	4,5	849,46	849,46					flt111: L12310-12380.		
1-Oct-22	22004	JBG	112	tl,mg	0,6	0,1	4,7	5,4	1041,96	1041,96	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt112: L12390-12480.		
2-Oct-22	22004	JBG	113	tl,mg	0,4	0,1	3,6	4,1	710,20	710,20	P	P	P	P	flt113: T50010-50190.		
	22004	JBG	114	tl,mg	0,3		3,8	4,1	817,77	817,77					flt114: L12490-12560, landing in Temiscamingue due to the lack of fuel in Rouyn-Noranda.		
	22004	JBG	115	tl,mg	0,5	0,1		0,6							flt115: Only test lines during ferry from Temiscamingue to Rouyn-Noranda.		
3-Oct-22	22004	JBG	116	wl,jp	0,5	0,1	3,6	4,2	807,76	807,76	P	P	P	P	flt116: L12570-12640.		
	22004	JBG	117	wl,jp	0,3		4,3	4,6	985,97	985,97					flt117: L12650-12740, landing in Temiscamingue due to the lack of fuel in Rouyn-Noranda.		
	22004	JBG		wl,jp	0,5			0,5							C-FJBG ferry from Temiscamingue to Rouyn-Noranda.		

Flight information					Aircraft hours				Kilometrage		Daily activity report				Comments
Date	Project no.	AC	Flt	Crew (initials)	Ferry	Test Train	Survey	Total	Flown	Accepted	Activity Code (per 1/4 days)				
4-Oct-22	22004	JBG	118	jp,mg	0,6	0,1	4,4	5,1	973,82	875,64	P	P	P	P	flt118: L12741 (reflown by mistake), L12750-12830.
5-Oct-22	22004	JBG	119	jp,mg	0,7	0,1	4,4	5,2	952,00	288,57	P	P	P	P	flt119: L12840-12860.
6-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
7-Oct-22	22004	JBG	120	jp,mg	0,7	0,1	3,3	4,1	741,68	741,68	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt120: L12940-13010.
8-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
9-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
10-Oct-22	22004	JBG	121	jp,mg	0,7	0,1	4,1	4,9	911,99	911,99	P	P	M	M	flt121: L13020-13110. C-FJBG ferry to Bromont for scheduled 100-hr maintenance.
	22004	JBG		jp,mg	1,9			1,9							
11-Oct-22	22004	JBG									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
12-Oct-22	22004	JBG									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
13-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and low ceilings.
14-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
15-Oct-22	22004	JBG		jp,mg	1,8			1,8			SE	SE	W	W	C-FJBG ferry Bromont to Rouyn-Noranda. Rain in the afternoon.
16-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Rain and low ceilings.
17-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
18-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
19-Oct-22	22004	JBG									W	W	W	W	Low ceilings.
20-Oct-22	22004	JBG	122	jp,mg	1,1			1,1			W	W	W	P	Low ceilings in the morning. flt122: Flight aborted due to low visibility. flt123: L15470-15520.
	22004	JBG	123	jp,mg	1,9	0,1	0,4	2,4	97,17	97,17					
21-Oct-22	22004	JBG	124	jp,mg	0,4	0,1	5,1	5,6	969,07	969,07	P	P	P	P	flt124: L14300-14450. flt125: L14180-14290.
	22004	JBG	125	jp,mg	0,5	0,1	3,9	4,5	778,69	778,69					
22-Oct-22	22004	JBG	126	jp,ml	0,7	0,1	4,6	5,4	963,28	963,28	P	P	P	P	flt126: L14040-14170. flt127: L13940-14030.
	22004	JBG	127	jp,ml	0,6	0,1	3,4	4,1	742,03	742,03					
23-Oct-22	22004	JBG	128	wl,mg	2,1	0,8		2,9			P	P	SE	SE	flt128: Cosmic test, Georgian Bay. SURVEY COMPLETED.
	22004	JBG		wl,mg	2,0			2,0							C-FJBG demob Rouyn-Noranda to Bromont.

		EON GEOSCIENCES INC. Daily report (C-FVTL sheet 3/3)				4018 boul. Cote-Vertu, St-Laurent QC, Canada H4R 1V4 Tel: +1-514-341-3366, Cell: +1-514-651-6391, Fax: +1-514-341-5366 info@eongeosciences.com									
Aircraft		Projects	Area & Client			Crew chiefs:		Saleh Elmoussaoui							
Code:	C-FVTL	22004-PTB	Lac Simard, Block A, C-GPTB			Pilots:		Jannie Côté, Mouad Abbassi Saber							
Type:	Piper Navajo	22004-JBG	Lac Simard, Block A, C-FJBG			Engineers:		Exact Air's personnel							
FBO:	Exact Air	22004-VTL	Lac Simard, Block A, C-FVTL			Operators:		Pierre Filion							
Inst:	Tail Mag					Processors:		Saleh Elmoussaoui							
Project Aircraft		22004 PTB	22004 JBG	22004 VTL		Total Project	C-FVTL Activity Histogram								
Planned Kms		51009,17	51009,17	51009,17											
Total flown Kms		22971,49	20283,34	8644,56		51899,39	Set-up (SE)	2,0							
Total accepted Kms		22842,88	19521,73	8644,56		51009,17	Production (P)	5,5							
Total survey hours		102,20	91,50	37,70		231,40	Maintenance (M)	2,5							
Total test-training hours		3,80	3,40	1,20		8,40	Electronics (E)								
Total ferry hours		23,70	27,40	15,40		66,50	Diurnals (D)								
Total aircraft hours		129,70	122,30	54,30		306,30	Weather (W)	8,0							
Total aircraft days		43,00	41,00	18,00		102,00	Training (TR)								
Average kms/day (total)		531,23	476,14	480,25		500,09	Safety (SAF)								
Average kms/hour (survey)		223,51	213,35	229,30		220,44	Crew (CR)								
Project Completion		44,8%	38,3%	16,9%		100,0%	Other (X)								
Flight information					Aircraft hours			Kilometrage		Daily activity report		Comments			
Date	Project no.	AC	Flt	Crew (initials)	Ferry	Test Train	Survey	Total	Flown	Accepted	Activity Code (per 1/4 days)				
6-Oct-22	22004	VTL		jc,mas	1,9			1,9			SE	SE	SE	SE	C-FVTL mob St-Honoré to Rouyn-Noranda.
7-Oct-22	22004	VTL	201	jc,mas	0,6	0,1	3,5	4,2	735,70	735,70	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt201: L13420-13500.
8-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Low ceilings.
9-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Low ceilings.
10-Oct-22	22004	VTL	202	jc,mas	0,6	0,1	4,4	5,1	1044,19	1044,19	P	P	P	P	flt202: L13220-13330. flt204: L13340-13410.
	22004	VTL	204	jc,mas	0,6	0,1	2,8	3,5	679,29	679,29					
11-Oct-22	22004	VTL	205	jc,mas	0,4	0,2	3,7	4,3	891,76	891,76	P	P	M	M	flt205: L13120-13210 and FOM test Rouyn-Noranda, OK. C-FVTL ferry to St-Honoré for scheduled 100-hr maintenance.
	22004	VTL		jc,mas	1,7			1,7							Aircraft 100-hr maintenance.
12-Oct-22	22004	VTL									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
13-Oct-22	22004	VTL									M	M	M	M	Aircraft 100-hr maintenance.
14-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Low ceilings.
15-Oct-22	22004	VTL		jc,mas	1,9			1,9			SE	SE	W	W	C-FVTL ferry St-Honoré to Rouyn-Noranda. Rain in the afternoon.
16-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Rain and low ceilings.
17-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Low ceilings.
18-Oct-22	22004	VTL	206	jc,mas	0,9	0,1	2,5	3,5	602,07	602,07	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt206: L14540, T50540-50580.
19-Oct-22	22004	VTL									W	W	W	W	Low ceilings.
20-Oct-22	22004	VTL	207	jc,mas	0,8	0,1	2,9	3,8	663,29	663,29	W	W	P	P	Low ceilings in the morning. flt207: L14550-14650, T50590.
21-Oct-22	22004	VTL	208	jc,mas	1,0	0,1	4,4	5,5	997,04	997,04	P	P	P	P	flt208: L14660-14840, T50600. flt209: L14850-14980, T50350.
	22004	VTL	209	jc,mas	0,6	0,1	3,3	4,0	728,46	728,46					
22-Oct-22	22004	VTL	210	jc,mas	0,9	0,1	4,5	5,5	992,69	992,69	P	P	P	P	flt210: L14990-15220. flt211: L15230-15460.
	22004	VTL	211	jc,mas	1,0	0,1	3,1	4,2	646,64	646,64					
23-Oct-22	22004	VTL	212	jc,mas	0,8	0,1	2,6	3,5	663,43	663,43	P	P	SE	SE	flt128: Cosmic test, Georgian Bay. SURVEY COMPLETED. C-FVTL demob Rouyn-Noranda to St-Honoré.
	22004	VTL		jc,mas	1,7			1,7							