

GM 68291

RAPPORT D'EXPLORATION, ETE 2013, PROJET MOBLAN (1331)

Documents complémentaires

Additional Files



Licence



Licence

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

Énergie et Ressources
naturelles

Québec 

RAPPORT D'EXPLORATION

ÉTÉ 2013

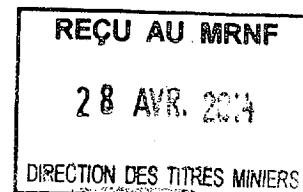
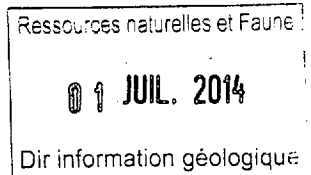
PROJET MOBLAN (1331)

32J/10

Par Jean-François Gagnon, Ing. jr

Yvon Trudeau, ing. M.Sc.A.

Novembre 2013



GM 68291

1409348

Résumé

Ce rapport présente les résultats des travaux de décapage qui ont été effectués sur la propriété Moblan en 2013. Cette propriété est située à environ 100 km au nord de Chibougamau, accessible par un chemin forestier via le kilomètre 114 de la route du Nord. Des multiples sentiers de VTT sillonnent le territoire où des dykes de pegmatite à spodumène ont été identifiés. Le projet est une copropriété de SOQUEM INC. et de Perylia et la commodité principale recherchée est le lithium.

Le mandat de la campagne d'exploration était d'évaluer la possibilité d'augmenter les ressources en lithium du projet en améliorant les connaissances de la géométrie des dykes de pegmatite à spodumène à l'est du lac Moblan. Un sentier pour la machinerie lourde devait aussi être réalisé pour avoir accès à l'est de la propriété.

Pour ce faire, 10 tranchées ont été creusées, cartographiées et échantillonnées, et une ancienne tranchée a été cartographiée et échantillonnée. Au total, 245 échantillons ont été analysés pour le Li, Be, Cs, Ta, Rb, K et Nb, et 13 échantillons pour Au, Ag, Cu et Zn.

Le décapage a permis de définir l'orientation, le pendage et l'épaisseur estimée de tous les dykes de pegmatite à spodumène d'importance, de même que pour quelques autres dykes mineurs, à l'est de la propriété.

Les nouvelles données géométriques des dykes de pegmatite ont permis d'établir des similarités et de faire des liens entre les différents affleurements de pegmatite à spodumène. Un dyke en particulier peut donc être suivi sur plus de 400 m avec une épaisseur vraie de 20 à 40 m et un pendage de -65° vers l'ouest. Des éléments géologiques sont aussi communs à tous les dykes minéralisés : les bordures des dykes sont constituées d'aplite rubanée parallèlement aux contacts alors que les cristaux de spodumène, qui sont concentrés au centre des dykes, sont orientés de façon perpendiculaire aux contacts.

Le niveau de connaissance de la géométrie des dykes de pegmatite à spodumène dans l'est de la propriété permet maintenant de réaliser une campagne de forage efficace afin de confirmer l'extension de ces dykes en profondeur et latéralement.

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	I
Table des matières	II
Liste des figures	III
Liste des tableaux	III
Liste des annexes.....	III
1.0 Introduction.....	1
2.0 Recours à d’autres experts	2
3.0 Description et emplacement du terrain	3
3.1 Localisation	3
3.2 Titres miniers	3
4.0 Géographie physique et infrastructures.....	6
5.0 Historique	8
5.1 Historique légal	8
5.2 Travaux antérieurs	8
6.0 Contexte géologique.....	10
6.1 Géologie régionale.....	10
6.2 Géologie de la propriété	10
6.3 Géologie économique.....	13
7.0 Travaux d’exploration.....	14
8.0 Préparation, analyses et sécurité des échantillons	15
9.0 Résultats	16
10.0 Interprétation et conclusion.....	20
11.0 Recommandations.....	21
12.0 Références	22

LISTE DES FIGURES

Figure 1 Carte de localisation	4
Figure 2 Carte des titres miniers	5
Figure 3 Géologie régionale.....	11
Figure 4 Géologie locale	12

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Titres miniers	3
Tableau 2 Paramètres géométriques des tranchées.....	15
Tableau 3 Principaux résultats	16

LISTE DES ANNEXES

Annexe I Certificats de qualification

Annexe II Légende géologique

Annexe III Plans des décapages

Annexe IV Certificats d'analyses

Annexe V Protocoles d'analyses

Annexe VI Table des échantillons

Annexe VII Contrôle de qualité

Annexe VIII Plans en pochette

1.0 Introduction

Ce rapport fait état des travaux d'exploration minière qui ont eu lieu sur la propriété Moblan (1331) en 2013. Ces travaux avaient pour but d'évaluer la possibilité d'augmenter les ressources en lithium sur la propriété. En effet, des affleurements de pegmatite à spodumène avaient été visités lors des travaux de 2009 (Rapport d'exploration 2009) dans la partie est de la propriété. Les travaux de 2013 se sont donc déroulés dans cette partie de la propriété.

Plus précisément, le mandat se résumait à évaluer la possibilité d'augmenter les ressources en définissant la géométrie et les teneurs en lithium des dykes de pegmatite de Moblan Est, ainsi que d'en faciliter l'accès avec un sentier sur lequel une foreuse pourrait passer.

Un programme de décapage mécanique a donc été réalisé en juin 2013 durant lequel 12 tranchées ont été creusées autour des affleurements déjà connus de pegmatite. Aussi, 2,6 km de sentiers ont été réalisés afin de traverser la colline, principal obstacle topographique, et de se rendre aux sites de décapage. Enfin, les dykes de pegmatite ont été systématiquement échantillonnés.

2.0 Recours à d'autres experts

SOQUEM n'a eu recours à aucun expert pour cette campagne d'exploration.

3.0 Description et emplacement du terrain

3.1 Localisation

La propriété Moblan est située à environ 100 km au nord du camp minier de Chibougamau et à 80 km ouest-nord-ouest du village cri de Mistissini. Elle est située dans la réserve faunique Assinica, de même que sur les terres de catégorie III selon la Convention de la Baie-James et du Nord québécois. Le centre de la propriété est à 50° 43' 45'' de latitude nord et 74° 54' 15'' de longitude ouest (Figure 1), dans le canton 1222 (32J/10). La projection cartographique utilisée dans ce rapport est la Universelle Transverse Mercator (UTM) fuseau 18, avec le sphéroïde de référence NAD83.

3.2 Titres miniers

La propriété Moblan est constituée de 20 titres miniers contigus (Figure 2) couvrant une superficie d'environ 4 km². SOQUEM INC. et Perylia sont détenteurs enregistrés auprès du MRNF pour ces titres. Ils sont libres de toute charge, restriction, redevance, sûreté, hypothèque ou réclamation. Le tableau 1 résume les titres miniers.

TABLEAU 1 TITRES MINIERS

<i>SNRC / Canton</i>	<i>Numéros des claims</i>	<i>Nombre de claims</i>
32J/10	2195586 et 2195587	2
	2331201 à 2331208	8
	2331353 à 2331359	7
	2378688 et 2378689	2
	2338382	1
TOTAL		20 claims 416,31 ha

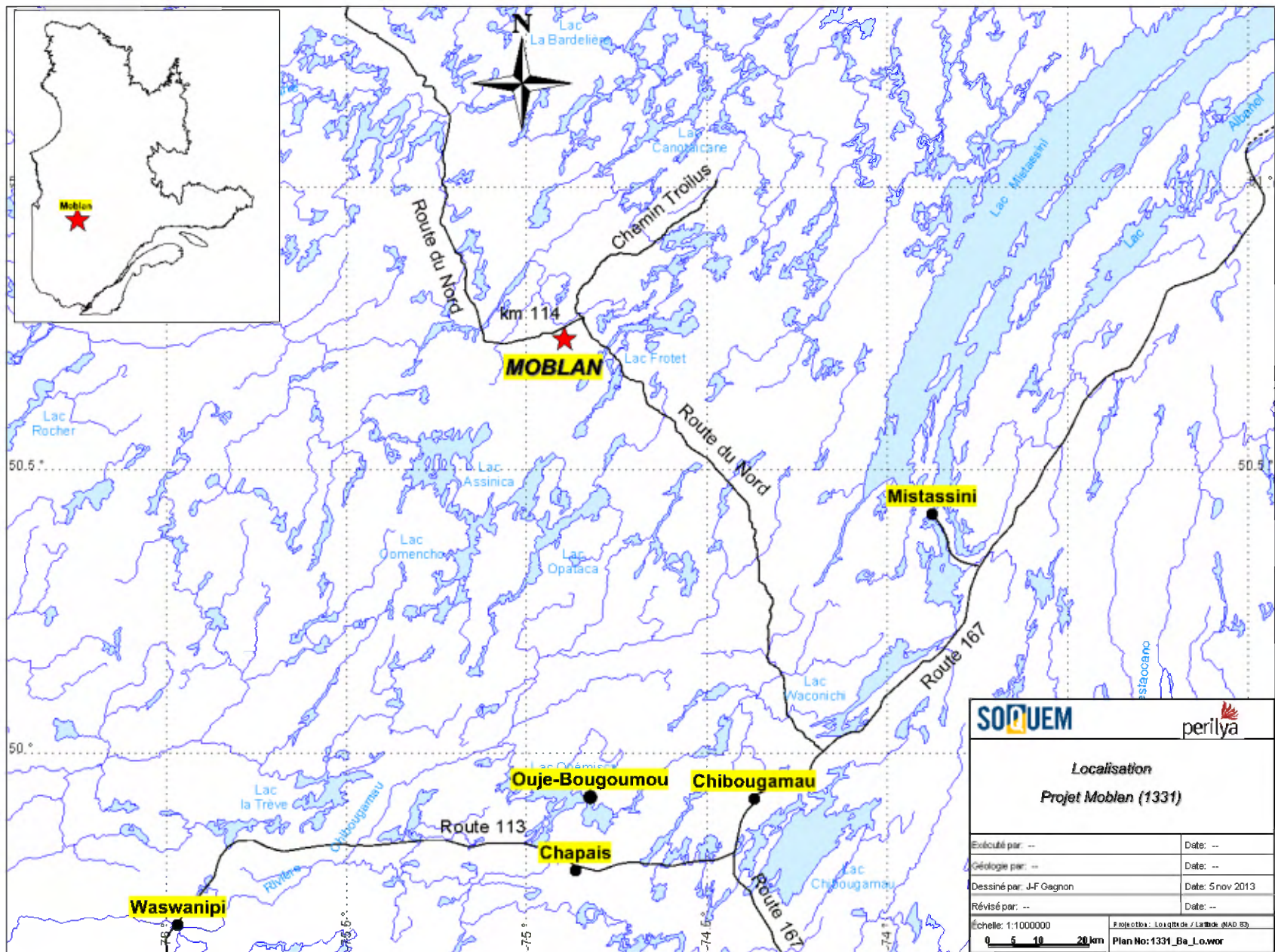


Figure 1 Carte de localisation

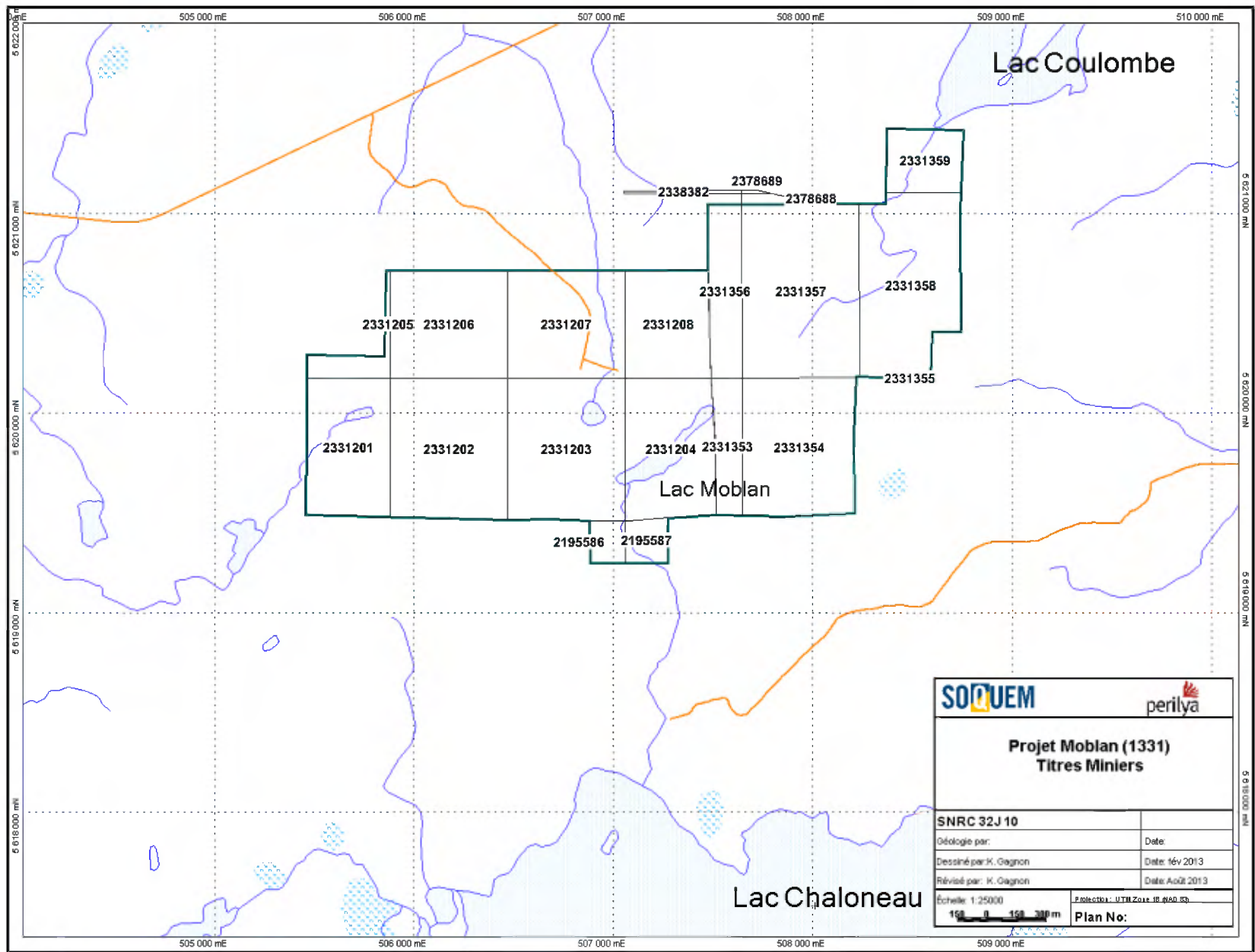


Figure 2 Carte des titres miniers

4.0 Géographie physique et infrastructures

La propriété Moblan est accessible en camionnette, à partir du km 114 de la route du Nord, par un chemin forestier gravelé de 3 kilomètres réalisé en 2011. À partir de ce chemin, des sentiers de foreuse carrossables en VTT permettent de rejoindre la plupart des affleurements de pegmatite connus. La route du Nord est une route gravelée à contresens qui fait le lien entre la Route 167 et la route de la Baie-James. C'est une route isolée avec une forte proportion de camionnage, en particulier le transport de bois en longueur dont les camions ont des dimensions hors normes. Des précautions particulières sont recommandées pour les usagers de cette route, mais grâce à celle-ci, une mine pourrait être exploitée à l'année.

La topographie est caractérisée par un relief assez prononcé pour la région avec une altitude variant de 477 à 589 mètres au-dessus du niveau de la mer. Le sol est d'une épaisseur généralement faible (moins de 5 m) et est composé de till et de matière organique avec de nombreux blocs erratiques, surtout dans la partie est. Le relief et la faible couverture de sol expliquent la présence de nombreux affleurements rocheux.

Les marécages comptent pour moins de 6 % de la superficie de la propriété qui compte deux petits lacs, dont le lac Moblan, et un étang. Quelques ruisseaux intermittents drainent l'écoulement des eaux. À noter aussi le lac Coulombe à la limite nord de la propriété et le lac Chalonneau au sud qui sont des lacs de plus grande envergure.

Le couvert végétal est bimodal : d'une part une forêt mature, et d'autre part un ancien brûlis en repousse. La forêt mature est composée majoritairement d'épinettes noires et de sapins dont la hauteur varie de 7 à 12 mètres (selon les cartes forestières du MRN) et représente environ 35 % de la superficie. Le brûlis, qui a eu lieu en 1971, est en repousse de pins gris en majorité dont la densité y est faible. La zone de brûlis représente 65 % de la superficie et la démarcation avec la forêt mature est très nette. Aucune coupe forestière n'a été menée sur la propriété.

Le climat de la région est classifié comme subarctique avec des hivers froids (jusqu'à -40°C) et un couvert neigeux de décembre à mai. Les étés sont plutôt chauds avec des températures qui peuvent atteindre 35°C. Le printemps et l'automne présentent de grands écarts de température, parfois en très peu de temps, ce qui est caractéristique de ce type de climat. D'ailleurs, une station météo a été installée à proximité de la propriété, ce qui va permettre d'acquérir des données climatologiques et météorologiques plus précises.

Les infrastructures minières les plus proches sont celles du camp minier de Chibougamau. En effet, la Corporation Minière Inmet, qui a opéré la mine Troilus de 1995 à 2010, a restauré le site et toutes les infrastructures ont été démantelées. Au niveau des camps de bûcherons, le camp Châtillon, à 12 km de la propriété, a été démantelé, mais la fosse septique et le puits restent utilisables. Le camp Beaver, à 35 km de la propriété, est dans un état de délabrement qui nécessiterait des investissements majeurs pour le réhabiliter.

Le camp Broadback est utilisable, mais il est situé à 65 km de route de la propriété. Malgré l'absence de mines en activité dans ses environs, le camp minier de Chibougamau, avec son riche historique minier qui remonte au début des années 50, possède encore une main-d'œuvre qualifiée autant pour l'exploitation souterraine que pour l'exploitation de surface. D'ailleurs, le moulin pour le traitement du minerai de cuivre de l'ancienne mine Copper Rand n'a pas été démantelé, mais son état est inconnu. Pour les transports, un aéroport dessert Chapais et Chibougamau, et un chemin de fer relie celle-ci au reste de la province. Au niveau des disponibilités électriques, la ligne électrique de Troilus, à 30 km, est en voie de démantèlement et la ligne de 735 kV d'Hydro-Québec passe à 15 km à l'ouest de la propriété.

5.0 Historique

5.1 Historique légal

- 2001 Jalonnement de 10 titres miniers par SOQUEM INC. En décembre, Ressources Minérales Mistassini Inc. signe une lettre d'entente, conditionnelle à la réalisation d'un financement lui accordant l'option d'acquérir un intérêt indivis de 50 % dans la propriété.
- 2002 Jalonnement de quatre titres miniers supplémentaires. Le 23 mai 2002, retrait de Ressources Minérales Mistassini Inc. du projet, dû aux difficultés de financement. Cette dernière ne conserve aucun intérêt et/ou royauté dans la propriété.
- 2005 En novembre 2005, signature d'une convention d'option avec GlobeStar Mining Corp. Cette dernière a la possibilité d'acquérir 60 % d'intérêt dans la propriété d'ici juillet 2008 en investissant 150 000 \$ de travaux.
- 2008 GlobeStar Mining Corp. remplit ses engagements et obtient 60 % des droits miniers dans le projet Moblan Ouest. SOQUEM détient l'autre 40 % des droits.
- 2009 Rédaction d'une convention d'option entre SOQUEM et GlobeStar pour fusionner les propriétés Moblan Ouest (60 % GlobeStar et 40 % SOQUEM) et Moblan Est (100 % GlobeStar). Convention signée en 2013.
- 2009 Désignation sur carte de deux parcelles de cellule suite à une modification du territoire réservé au jalonnement en désignation sur carte.
- 2010 Perylia Ltd acquiert GlobeStar Mining Corporation.
- 2011 Conversion de 25 claims jalonnés en 15 cellules désignées sur carte.
- 2012 Désignation sur carte de trois parcelles de cellule.

5.2 Travaux antérieurs

- 1961-1972 Muscocho Explorations Ltd : Géologie, décapage, géophysique et 15 forages (722 m). Les forages ont vérifié les indices de Cu-Zn-Ag. Découverte de dykes de pegmatite enrichie en lithium par J.T. Flanagan.
- 1972-1975 Selco Mining Corp. Ltd et Muscocho Explorations Ltd : Selco optionne la propriété pour le Cu-Zn-Ag. Travaux (forage et géophysique) localisés au N-E de la propriété Moblan, près du lac Coulombe.
- 1992-2001 Abitibi Lithium Corporation : Jalonnement de la propriété, révision des données disponibles et évaluation sommaire des coûts d'opération et des profits espérés. Proposition de service pour une étude de préfaisabilité (1994).

- 1993 Visite des propriétés de lithium au Québec par James McCann (juillet 1993). L'étude rapporte de très bonnes teneurs sur des échantillons choisis (jusqu'à 4,72 % Li₂O) et il est de son avis qu'une teneur moyenne de 1,75 % Li₂O est réaliste pour la minéralisation sur cette propriété. Les analyses sur deux échantillons choisis ont donné un contenu en Fe₂O₃ de 0,24 et 0,34% - les meilleurs résultats de toutes les propriétés visitées (La Corne, La Motte, Cyr-Lithium, Sirmac et Moblan).
- 2001 SOQUEM INC. : Coupe de lignes, levé magnétométrique de 35 km, collecte d'échantillons pour analyses et étude minéralogique préliminaire.
- 2004 SOQUEM INC. : Campagne de décapage mécanique de 5 tranchées pour 1 310 m² de roc exposé, 94 échantillons pour une longueur de 134,05 mètres. Quatre jours de prospection et 17 échantillons choisis.
- 2006 GlobeStar Mining Corp. : Essai métallurgique sur la propriété adjacente de GlobeStar Mining, mais quelques échantillons de la propriété en option ont été inclus.
- 2007 GlobeStar Mining Corp. : Campagne de forage de 12 trous pour 1 244,87 mètres de façon à produire un rapport d'évaluation technique et économique du projet Moblan Ouest qui inclut une évaluation des ressources possibles et une étude du marché pour la vente de spodumène.
- 2009 SOQUEM INC. : Campagne de cartographie, 237 échantillons. Campagne de décapage mécanique de 11 tranchées, 167 échantillons en rainure. Levé topographique au sol par un arpenteur.
- 2010 SOQUEM INC. : Campagne de forage de 99 trous pour 13 560 mètres de calibre HQ afin de définir la géométrie 3D du dyke de pegmatite et produire un calcul de ressources. 3 556 échantillons prélevés en carotte.
- 2011 SOQUEM INC. : Construction d'un chemin d'accès de 3 km à partir de la route du Nord jusqu'au centre de la propriété.
- 2011 Perylia Ltd. : Dépôt d'un rapport technique conforme au code JORC par Roscoe Postle Associates Inc. incluant un calcul de ressources. Installation d'une station météorologique.

6.0 Contexte géologique

6.1 Géologie régionale

La propriété Moblan est située dans la partie occidentale du secteur Frotet de la ceinture de roches vertes de Frotet-Evans (Figure 3). Cette partie de la ceinture est caractérisée par un assemblage de laves mafiques d'affinité tholéiitique à transitionnelle, ainsi que des unités de roches volcanoclastiques. Des filons-couches et des dykes mafiques à ultramafiques sont communs. Un bassin sédimentaire constitué de mudstone, de siltstone et de wacke coïncide avec l'anticlinal de Frotet qui sépare le secteur Frotet en deux domaines volcaniques. Des unités sédimentaires sont aussi présentes entre les diverses unités volcaniques. Plusieurs plutons tardi-tectoniques à post-tectoniques de granodiorite et de tonalite recoupent cet assemblage typique des ceintures de roches vertes.

Les roches environnant la ceinture de roches vertes de Frotet-Evans sont des gneiss et granitoïdes. Le métamorphisme régional est généralement au grade des schistes verts, mais peut atteindre le grade des amphibolites inférieur près de la bordure de la ceinture et autour des plutons. Citons également la présence du graben de Muscocho qui perturbe la géologie aux environs des lacs Troilus et Testard. La propriété Moblan est située dans le nez du pli formé par l'anticlinal de Frotet.

6.2 Géologie de la propriété

À l'échelle de la propriété, un important filon-couche de gabbro est la principale unité présente (Figure 4). Ce filon-couche est bordé par des basaltes et basaltes magnésiens, eux-mêmes interlités avec quelques unités de roches volcanoclastiques felsiques. Celles-ci sont souvent minéralisées en pyrite, plus rarement sphalérite et chalcoppyrite, lorsqu'elles sont en contact avec des failles. Le contexte géologique démontre d'ailleurs des similarités avec d'autres projets d'exploration minière dans les environs sur lesquels des sulfures massifs volcanogènes ont été identifiés.

Plusieurs dykes de pegmatite ont été identifiés sur la propriété. Ceux-ci recoupent toutes les autres unités géologiques et ne sont perturbés que par certaines failles. Dans la partie ouest, un dyke principal d'orientation est-ouest, identifié sur plus de 1,5 km et d'une épaisseur vraie de 30 à 40 m, a fait l'objet d'un calcul de ressources pour le lithium. Dans la partie ouest, plusieurs dykes ou segments de dykes de pegmatite ont été identifiés. Leurs dimensions sont plus faibles que le dyke principal à l'ouest et leur orientation est plutôt nord-sud. Tous les dykes majeurs de pegmatite rencontrés sur la propriété sont lithinifères. Ces dykes semblent perturbés par des failles NE-SO.

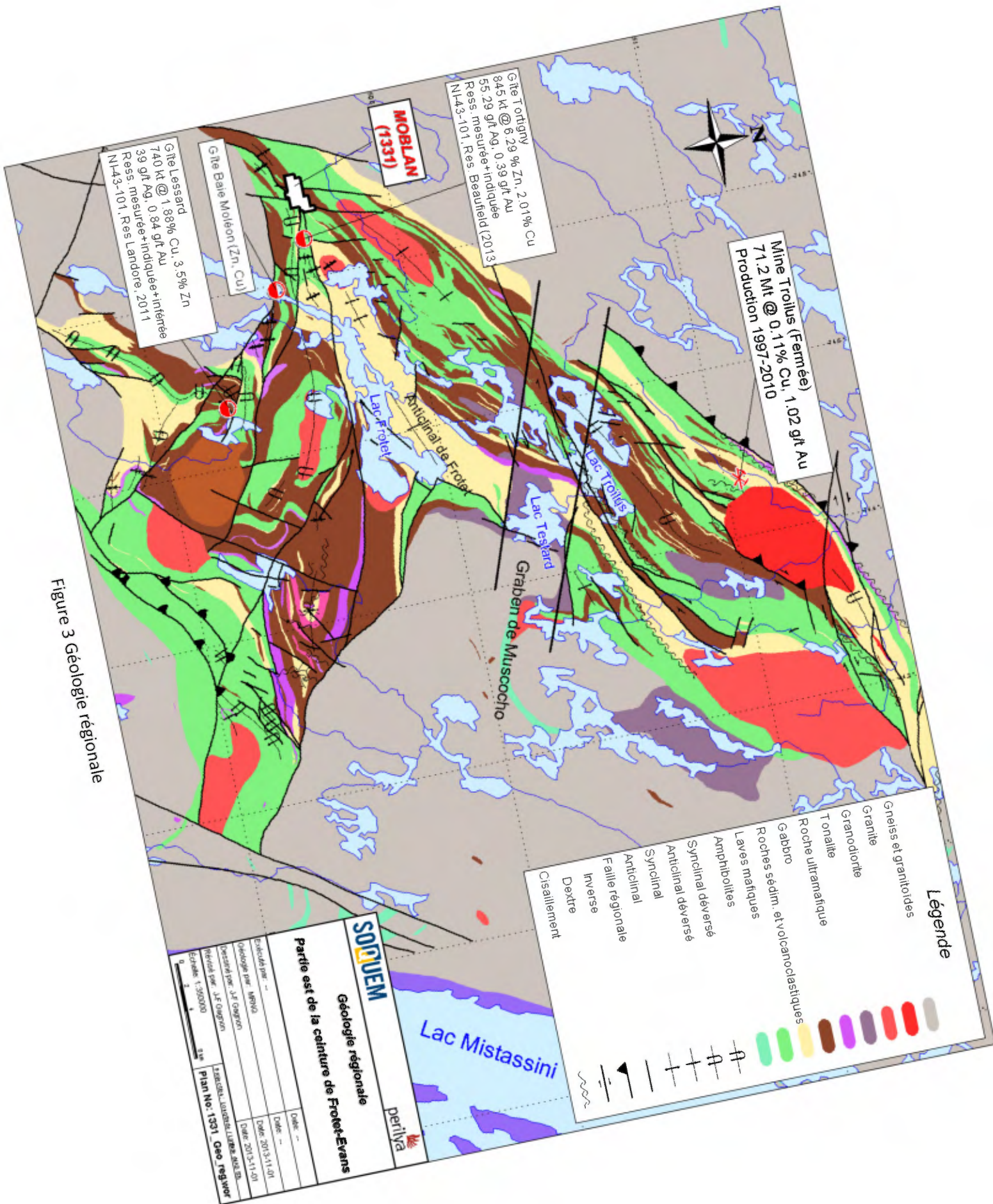


Figure 3 Géologie régionale

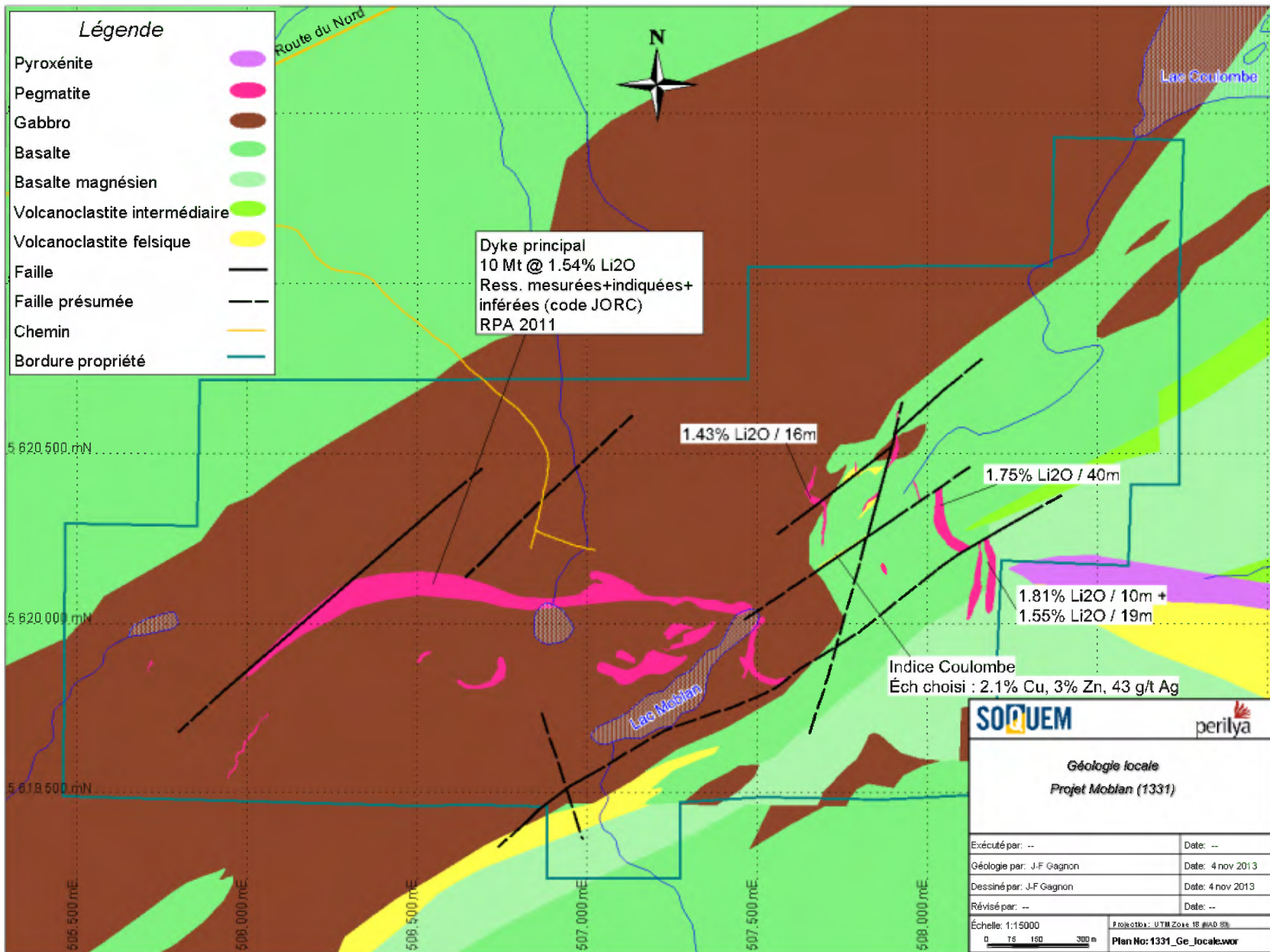


Figure 4 Géologie locale

6.3 Géologie économique

La principale commodité recherchée sur la propriété Moblan est le lithium (Li), retrouvée principalement sous forme de spodumène et accessoirement de lépidolite. La propriété montre aussi une géologie favorable à la découverte de sulfures massifs volcanogènes dans sa partie orientale.

Jusqu'à maintenant, les travaux se sont surtout concentrés dans l'ouest de la propriété, en particulier sur le dyke de pegmatite principal. Ainsi, un calcul de ressources a pu être réalisé en 2011 dans le cadre d'un rapport technique de Roscoe Postle Associates Inc. Celui-ci classifie les ressources comme suit : ressources mesurées de 4,4 Mtm @ 1,66 % Li_2O , ressources indiquées de 4,9 Mtm @ 1,43 % Li_2O , ressources inférées de 1,1 Mtm @ 1,42 % Li_2O . Le total des ressources mesurées et indiquées est de 9,3 Mtm @ 1,54 % Li_2O . En ajoutant les ressources inférées, le total est de 10,4 Mtm @ 1,53 % Li_2O . Le code JORC a été utilisé pour la classification, avec une teneur de coupure de 0,60 % Li_2O .

Dans la partie orientale de la propriété, les dykes sont pour la plupart lithinifères et ont retourné des intersections telles que 1,43 % Li_2O / 16m et 1,75 % Li_2O / 40m en rainures. En échantillons choisis, les teneurs peuvent atteindre plus de 4 % Li_2O .

La partie est montre aussi des minéralisations de sulfures comme l'indice Coulombe avec 2,1 % Cu, 3 % Zn et 43 g/t Ag en échantillons choisis (Figure 4).

À l'extérieur de la propriété, plusieurs gîtes sont connus, principalement des sulfures massifs volcanogènes tels que les gîtes Tortigny, Baie Moléon et Lessard. Plus au nord, la mine Troilus a produit, de 1997 à 2010, 71,2 Mtm de minerai à 0,11 % Cu et 1,02 g/t Au, pour environ 2 millions d'onces d'or (Figure 3). À environ 42 km à l'ouest de Moblan, le gîte Sirmac est un autre essaim de dykes de pegmatite lithinifère.

7.0 Travaux d'exploration

Les travaux d'exploration sur la propriété Moblan se sont résumés à une campagne de décapage dans la partie est du projet. L'entreprise Nord-Fort Inc. a été choisie pour les travaux de machinerie lourde. Une pelle hydraulique Komatsu PC-200 a été utilisée avec un traîneau pour les barils de diesel. Ces barils n'ont jamais quitté le traîneau durant les travaux. Le personnel de SOQUEM ainsi que l'opérateur de la pelle se sont déplacés en VTT à partir du centre de la propriété pour atteindre les zones de travail. Les personnes suivantes ont travaillé sur le projet : Jean-François Gagnon, ing. jr, Jean-Pierre D'Amboise, Benjamin Roméo, Jasmin Lanoix et Mario Fortier (opérateur de la pelle). Les certificats de qualification sont à l'annexe 1.

Les travailleurs étaient logés dans un camp loué à Ressources Beaufield Inc. qui avait été installé par Forages Chibougamau Ltd sur le site de l'ancien camp Châtillon. Le camp était composé d'un dortoir de cinq places, d'une cuisine avec salle à manger, d'un module de salle de bain (douche, toilette, lavabo) ainsi que d'une génératrice au diesel. Le chemin qui mène au camp était accessible au kilomètre 102 de la route du Nord. Une quinzaine de kilomètres de route était donc nécessaire pour se rendre au projet.

Dans un premier temps, le sentier d'accès à Moblan Est a été réalisé. Ce sentier devait traverser la colline qui sépare l'est de l'ouest de la propriété et faciliter l'accès aux dykes de pegmatite de Moblan Est. 2,4 km de sentiers pour la machinerie ont été aménagés.

Ensuite, 10 tranchées ont été creusées, cartographiées et échantillonnées, et une ancienne tranchée a été cartographiée et échantillonnée. La tranchée TR-1331-13-01 a été divisée en trois en raison de sa géométrie et les suffixes A, B et C ont été ajoutés pour les différencier. La tranchée TR-1331-13-01C a été remblayée car le roc a été atteint trop profondément et pouvait représenter un risque d'effondrement. Elle n'a pas été échantillonnée, car aucun dyke de pegmatite ou minéralisation quelconque n'y était présent. L'ancienne tranchée a été nommée TR-1331-13-08. L'échantillonnage s'est essentiellement effectué en rainures de longueur connue, à l'exception de quelques échantillons qui ont été prélevés sur des affleurements avoisinant les tranchées. Le tableau 2 montre les paramètres géométriques de ces tranchées. Les tranchées n'ont pas été remblayées.

Une journée a été consacrée à cartographier et échantillonner quelques affleurements environnant les tranchées. À cette étape, l'indice Coulombe a été rééchantillonné et quatre nouveaux affleurements de pegmatite ont été trouvés. La localisation de ces échantillons ainsi que des autres travaux sont présentés dans le plan en pochette.

TABLEAU 2 PARAMÈTRES GÉOMÉTRIQUES DES TRANCHÉES

<i>Décapage</i>	<i>Largeur (m)</i>	<i>Longueur (m)</i>	<i>Profondeur moyenne (m)</i>	<i>Superficie (m²)</i>	<i>Volume excavé (m³)</i>	<i>Commentaires</i>
Tr-1331-13-01A	15	20	0.5	300	150	Majorité affleurante
tr-1331-13-01B	15	20	1	300	300	
Tr-1331-13-01C	5	12	2	60	120	Remblayé
Tr-1331-13-02	10	25	1	250	250	
Tr-1331-13-03	10	30	0.25	300	75	Majorité affleurante
Tr-1331-13-04	15	15	0.75	225	168.75	
Tr-1331-13-05	8	50	1	400	400	En escalier
Tr-1331-13-06	5	35	1.5	175	262.5	
Tr-1331-13-07	5	30	0.5	150	75	
Tr-1331-13-08	50	105		5250		Ancien décapage
Tr-1331-13-09	5	25	0.5	125	62.5	
Tr-1331-13-10	3	15	0.75	45	33.75	
Tr-1331-13-11	5	50	1	250	250	
Total				7830	2147.5	

8.0 Préparation, analyses et sécurité des échantillons

L'échantillonnage sur les tranchées a été réalisé exclusivement en rainures de 0,5 à 1,5 m de longueur, avec une largeur 1 po et d'une profondeur d'environ 1 ½ po. Un trait de scie délimite le début et la fin de chaque rainure. Les rainures ont été lavées des boues de scie avant d'être cassées. L'échantillonnage en affleurement a été fait en échantillons choisis, à l'aide d'une masse et d'un ciseau.

Il y a eu 245 échantillons, incluant 10 blancs et 10 standards, qui ont été envoyés au laboratoire SGS Mineral Services de Toronto pour analyse des éléments Li, Be, K, Cs, Nb, Rb et Ta. Ces échantillons ont été analysés selon le code ICM90A de SGS, soit par une fusion au peroxyde de sodium et analyse par ICP-MS et ICP-OES. Le protocole complet est présenté à l'annexe 5 et les certificats d'analyses à l'annexe 4. Au niveau du contrôle de qualité, les blancs insérés sont composés de quartz très pur provenant de la mine de silice de Sitec. Les standards utilisés sont les suivants : SOQ04 (0,22 % Li₂O), SOQ05 (1,12 % Li₂O) et SOQ06 (2,13 % Li₂O). Ces standards ont été fabriqués à l'interne chez SOQUEM. La table des échantillons est à l'annexe 6 et l'annexe 7 présente les résultats du contrôle de qualité. Au niveau des blancs, un échantillon était problématique et le certificat impliqué a été partiellement repris. Au niveau des standards, tous les résultats sont à l'intérieur de plus ou moins deux écarts-types de la valeur standard.

Treize autres échantillons, incluant un blanc, ont été envoyés au laboratoire Techni-Lab de Sainte-Germaine-Boulé pour l'analyse des éléments Au, Ag, Cu et Zn. Ces échantillons ont été analysés par pyroanalyse et absorption atomique (voir le protocole complet à l'annexe 5). Le blanc n'a révélé aucune irrégularité.

9.0 Résultats

Les travaux de décapage ont permis d'améliorer les connaissances géométriques des dykes de pegmatite de Moblan Est et d'en vérifier le potentiel lithinifère. Les plans des tranchées sont présentés à l'annexe 3, la légende géologique à l'annexe 2, les certificats d'analyses à l'annexe 4 et les principaux résultats au tableau 3.

TABLEAU 3 PRINCIPAUX RÉSULTATS

<i>Décapage</i>	<i># Rainures</i>	<i>Longueur rainurée (m)</i>	<i>Teneur composite (%Li₂O)</i>	<i>Longueur composite (m)</i>	<i>Plus haute teneur (%Li₂O)</i>
Tr-1331-13-01A	12	17.5	1.66	13.5	2.60/1.5 m
Tr-1331-13-01A	14	19.5	1.66	13.5	2.09/1.5 m
tr-1331-13-01B	10	15	0.82	15	1.83/1.5 m
Tr-1331-13-01C	0	0			
Tr-1331-13-02	10	12.25	2.38	3	2.48/1.5 m
Tr-1331-13-03	14	20.25	2.03	4.5	2.65/1.5 m
Tr-1331-13-04	8	12	1.68	6	2.20/1.5 m
Tr-1331-13-05	30	43.25	1.75	40.25	2.15/1.5 m
Tr-1331-13-06	24	34	1.35	30	3.31/1.5 m
Tr-1331-13-07	13	19	1.42	13.5	2.14/1.5 m
Tr-1331-13-08A	9	13	1.81	10	2.08/1.5 m
Tr-1331-13-08B	12	16.5	1.66	9.75	2.48/1.5 m
Tr-1331-13-08C	0	0			
Tr-1331-13-08D	16	21.75	1.55	19.25	2.76/1.5 m
Tr-1331-13-08E	9	12.5	1.55	11	2.06/1.5 m
Tr-1331-13-08F	0	0			
Tr-1331-13-09	10	14.5	0.44	3	0.67/1.5 m
Tr-1331-13-10	9	12.25	1.67	6	2.39/1.5 m
Tr-1331-13-11	24	34.25	1.46	9	2.09/1.5 m
Total	224	317.5			

TR-1331-13-01A

Cette tranchée visait à mieux définir l'épaisseur et l'attitude du dyke de pegmatite. Les contacts de part et d'autre du dyke ont pu être observés, avec une épaisseur vraie de 13 m et un pendage de 64° vers le sud-ouest ont pu être définis. L'orientation du dyke est variable à cet endroit. Le dyke est minéralisé en spodumène et les cristaux de ceux-ci sont plus nombreux au centre du dyke et perpendiculaires aux contacts. Les bordures sont composées d'aplite rubanée. Une faille d'apparence senestre décale le dyke sur environ 5 m. Deux rainures ont été échantillonnées sur cette tranchée avec des composites de 1,43 % Li₂O sur 16,3 m et 1,33 % Li₂O sur 17 m.

TR-1331-13-01B

Cette tranchée visait à faire le lien entre le dyke de la tranchée TR-1331-13-01A et un gros affleurement de pegmatite pour voir sa continuité. La pegmatite a effectivement été décapée, mais un seul contact dans une falaise a pu être défini. Ce contact prend d'ailleurs une direction courbe avec un pendage de -75° vers l'ouest. Une rainure a été échantillonnée sur cette tranchée avec un composite de 0,82 % Li₂O sur 15 m.

TR-1331-13-01C

Cette tranchée visait à trouver le contact de l'affleurement de pegmatite à proximité avec son encaissant. Le contact n'a pu être observé en raison de l'épaisseur du mort-terrain mais le roc a pu être cartographié par endroits. Il s'agit de gabbro non minéralisé. Aucun échantillon n'y a été prélevé et la tranchée a été remblayée en raison de sa grande profondeur.

TR-1331-13-02

Cette tranchée découle d'un affleurement de pegmatite découvert de façon fortuite en aménageant un sentier avec la pelle hydraulique. Le dyke de pegmatite lithinifère a 5,5 m en épaisseur vraie avec un pendage de -65° vers l'ouest et une orientation de 181°. Les cristaux de spodumène sont situés au cœur du dyke et sont perpendiculaires aux contacts. Le dyke est en contact recoupant avec des roches volcanoclastiques litées. Les contacts sont nets et ne perturbent pas le litage. Une faille graphiteuse senestre déplace le dyke sur environ 4 m. Une rainure a été échantillonnée sur cette tranchée avec un composite de 1,39 % Li₂O sur 6 m.

TR-1331-13-03

Les contacts observés sur cette tranchée ont permis de définir l'épaisseur vraie du dyke de pegmatite à 9,5 m avec un pendage de -34° vers l'ouest et une orientation à environ 180°. Une rainure a été échantillonnée sur cette tranchée avec un composite de 0,74 % Li₂O sur 7,25 m. La faiblesse du pendage du dyke a forcé l'échantillonnage majoritairement dans la zone aplitique du dyke, ce qui explique la faible teneur du composite. Toutefois, les échantillons près du cœur du dyke ont retourné des valeurs économiques en lithium (jusqu'à 2,65 % Li₂O), tel que prévu.

TR-1331-13-04

Cette tranchée a permis de définir une épaisseur vraie de 7 m, un pendage de -55° vers l'ouest et une orientation à 172° pour le dyke de pegmatite à cet endroit. Les cristaux de spodumène y sont encore perpendiculaires aux contacts et concentrés au centre du dyke. Les bordures sont des aplites rubanées parallèlement aux contacts. Une rainure a été échantillonnée sur cette tranchée avec un composite de 1,2 % Li_2O sur 9 m.

TR-1331-13-05

Cette tranchée a été creusée afin de définir l'attitude du dyke de pegmatite qui n'était auparavant observable que par un essaim de petits affleurements. Le dyke, à cet endroit, montre une épaisseur vraie de 21 m avec un pendage de -57° à l'ouest et une orientation de 178° . Les cristaux de spodumène sont omniprésents, toujours perpendiculaires aux contacts. Les teneurs des échantillons sont particulièrement homogènes dans la pegmatite et un composite de 1,75 % Li_2O sur 40 m a été calculé dans la rainure.

TR-1331-13-06

La découverte d'un nouvel affleurement de pegmatite a entraîné la réalisation de cette tranchée. Un seul contact a pu être observé avec une orientation à environ 300° . Le pendage n'a pu être mesuré mais l'épaisseur vraie est estimée à plus de 30 m. Quelques xénolites sont présents près du contact visible. Un composite de 1,35 % Li_2O sur 30 m a été calculé à partir de la rainure.

TR-1331-13-07

Cette tranchée a été réalisée sur une des «pattes» du dyke de pegmatite, qui semble être séparé en deux parties parallèles à cet endroit. Un seul contact a pu être observé à 180° d'orientation. Le pendage n'a pu être mesuré. La zone aplitique rubanée est présente près du contact. Les épontes sont constituées de basalte et de roches volcanoclastiques litées. Le litage et une famille de fractures sont recoupés perpendiculairement par un réseau de veinules felsiques, donnant une texture quadrillée à la roche. Un composite a été calculé à partir de la rainure et donne 1,23 % Li_2O sur 17,5 m.

TR-1331-13-08

Il s'agit d'une ancienne tranchée qui n'avait jamais été rainurée de façon systématique. Cette tranchée, très grande d'ailleurs, montre deux dykes de pegmatite lithinifère parallèles d'orientation 180° à 190° avec un pendage d'environ 60° vers l'ouest. Les xénolites sont relativement nombreuses. Les gabbros et basaltes entre les deux dykes pourraient constituer une grosse xénolite. Si on colle les deux dykes, la pegmatite a une épaisseur vraie de 43 m. Les aplites rubanées sont toujours en bordure du dyke et les spodumènes sont perpendiculaires aux contacts et surtout concentrés au centre des dykes. Le dyke de l'ouest semble légèrement plus riche en spodumène que celui de l'est, ce qui est corroboré par les résultats d'analyses. Deux rainures ont été échantillonnées sur chacun des deux dykes et les composites suivants ont pu être calculés : 1,66 % Li_2O sur 10 m et 1,81 % Li_2O sur 10 m pour le dyke ouest, 1,55 % Li_2O sur 11 m et 1,55 % Li_2O sur 19 m pour le dyke est. Lorsque les épontes sont constituées de gabbro, celles-ci sont altérées par de la holmesquistite en placage dans les fractures.

TR-1331-13-09

Cette tranchée visait à définir le potentiel d'un petit dyke de pegmatite. Celui-ci a un pendage subhorizontal et une épaisseur vraie de 4 m. Ce dyke n'a pas retourné de valeurs significatives en lithium.

TR-1331-13-10

Cette tranchée visait à définir le potentiel d'un petit dyke de pegmatite. Les deux contacts ont pu être observés et ont un pendage de 90° avec une orientation de 350°. L'épaisseur vraie est d'environ 8 m. Un composite a été calculé à partir de la rainure : 1,52 % Li₂O sur 7,5 m.

TR-1331-13-11

Cette tranchée visait à définir les contacts de l'extension est du dyke principal de pegmatite de Moblan. Le dyke présente une orientation environ est-ouest avec un pendage de -17° vers le nord. Un effet topographique donne une forme de «banane» au dyke à cet endroit. L'épaisseur vraie est de 9 m. À l'instar du dyke de la tranchée TR-1331-13-03, l'échantillonnage a dû être parallèle au dyke en raison du faible pendage de celui-ci. Les résultats d'analyses reflètent ce fait avec des teneurs en lithium plus fortes vers le cœur du dyke et plus faibles près des bordures, dans la zone aplitique. Le composite suivant a été calculé à partir des résultats des échantillons en rainures : 1,20 % Li₂O sur 15 m.

En ce qui concerne les échantillons choisis, trois des six échantillons pris sur des nouveaux affleurements de pegmatite ont retourné des valeurs supérieures à 1 % Li₂O (1,40 %, 1,65 % et 2,13 % Li₂O).

10.0 Interprétation et conclusion

La campagne de décapage de 2013 a permis de relier plusieurs affleurements de pegmatite entre eux afin de définir quatre dykes principaux de pegmatite à spodumène. Ces liens sont basés sur la position géographique, l'attitude géométrique et en tenant compte de certaines failles identifiées sur le terrain.

Le dyke qu'on retrouve sur la tranchée TR-1331-13-01 ne peut être relié aux autres tranchées, mais il est visible sur plus de 200 m et ses extensions ne sont pas connues. Son pendage est de 64° vers l'ouest et son épaisseur vraie a été calculée à 13 m. Le dyke de la tranchée TR-1331-13-03 est différent des autres dykes du secteur en raison de son faible pendage. Il n'a donc pas pu être relié aux autres dykes. Les dykes découverts sur les tranchées TR-1331-13-04, 05, 06, 07 et 08 peuvent être reliés entre eux, ce qui fait que le dyke peut être suivi sur plus de 400 m, avec deux failles qui le perturbent. Son épaisseur vraie calculée varie de 20 à 40 m et son pendage est de -65° vers l'ouest. Les dykes sur les tranchées TR-1331-13-02 et 10 sont des dykes de pegmatite à spodumène de moindre importance et celui de la tranchée TR-1331-13-09 ne contient pas de spodumène. Finalement, le dyke de la tranchée TR-1331-13-11 représente l'extension est du dyke principal de Moblan, avec un pendage et une orientation semblables, mais une épaisseur moindre.

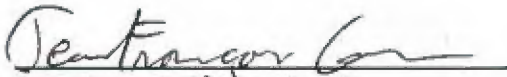
Le fait que les cristaux de spodumène soient concentrés au centre des dykes et alignés perpendiculairement aux contacts, avec des bordures de dykes rubanées sont des points communs à tous les dykes à spodumène répertoriés dans l'est de la propriété. De plus, les contacts des dykes avec leur encaissant est très net, sans cisaillement ou bréchification.

En conclusion, le potentiel d'augmenter les ressources en lithium de la propriété Moblan a effectivement été amélioré, surtout grâce aux tranchées TR-1331-13-05 et 06, qui ont permis de raccorder plusieurs affleurements de pegmatite à spodumène et d'en interpréter un dyke de plus de 400 m de longueur. Les connaissances de la géométrie des dykes à l'est du lac Moblan est maintenant suffisante pour entreprendre une campagne de forage.

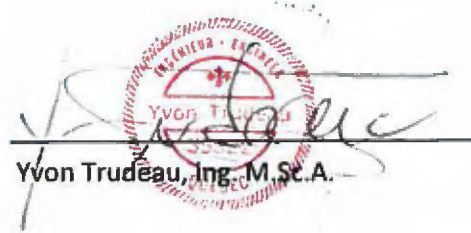
11.0 Recommandations

Une campagne de forage est recommandée afin de définir les dykes de pegmatite à spodumène à l'est du lac Moblan en profondeur et d'en vérifier les extensions latérales. Une campagne de 2 000 m de forage pour 400 000 \$ permettrait d'atteindre cet objectif (plan de la phase 1 en pochette). En fonction des résultats de la phase 1, la phase 2 (plan en pochette) permettrait de définir les dykes avec une maille aux 50 m.

À Chibougamau, le 5 décembre 2013



Jean-François Gagnon, ing. jr
Chef de projet



Yvon Trudeau, Ing. M.Sc.A.

12.0 Références

RAYMOND, Loren. A., Petrology : The study of Igneous Rocks, complete customized version, États-Unis, The McGraw-Hill Companies Inc., 1997.

SHARMA, Kamal N.M., Légende générale de la carte géologique, Édition revue et augmentée, MB-96-28, direction de la géologie du ministère des Ressources naturelles du Québec, 1996, 89 p.

SALMON, B., MCDONOUGH, B., Technical Report on the Moblan project, near Chibougamau, Québec, report for JORC, Perylia Canada Limited, Roscoe Postle Associates Inc., 2011.

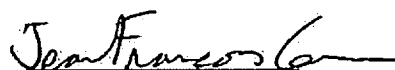
ANNEXE I CERTIFICATS DE QUALIFICATION

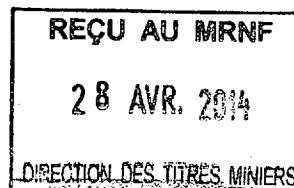
CERTIFICAT DE QUALIFICATION

La présente est pour certifier que moi, Jean-François Gagnon, domicilié au 131, rue Bidgood, à Chibougamau (Québec) G8P 2Y4 :

- Je suis présentement à l'emploi de SOQUEM INC. ayant son siège social au 600 avenue Centrale, Val d'Or (Québec) J9P 1P8 à titre d'ingénieur chef de projet. Je suis à l'emploi de SOQUEM depuis 2007 et mon lieu d'assignation est le bureau régional de Chibougamau au 462 3^e rue, Chibougamau (Québec) G8P 1N7.
- Je travaille en exploration minière au Québec, à plein temps, depuis novembre 2004.
- Je suis diplômé de l'Université du Québec à Chicoutimi (Bachelier en Génie Géologique) en 2004.
- Je suis membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec depuis octobre 2005 à titre d'ingénieur junior (#136888).
- Je suis membre de l'Association de l'exploration minière du Québec.
- Ce rapport profite de mes années d'expérience en exploration minière et à titre d'ingénieur junior au Québec.
- En tant que chef de projet, j'ai été directement impliqué dans le projet Moblan (1331) depuis 2009. J'ai personnellement réalisé la campagne d'exploration de 2009. Ma plus récente implication dans le projet remonte à l'été 2013 comme chargé de projet. Ma visite la plus récente sur le terrain remonte au 25 août 2013 lors de la visite des tranchées mécaniques.
- Il est rapporté dans ce rapport toutes les données importantes qui, au meilleur de ma connaissance, peuvent influencer l'évaluation du projet. Ce rapport est basé sur les travaux de terrains et les documents techniques internes de SOQUEM INC. et les travaux statutaires archivés au ministère des Ressources naturelles du Québec.
- Je n'ai pas, directement ou indirectement, reçu ou espère recevoir un intérêt, direct ou indirect, de la part de Perylia Limited ou dans la propriété.

À Chibougamau
Le 5 décembre 2013


Jean-François Gagnon, ing. jr.



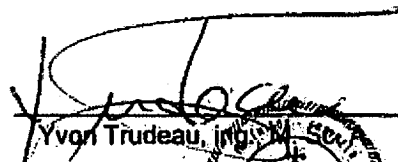
1409348

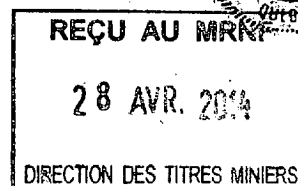
CERTIFICAT DE QUALIFICATION

La présente est pour certifier que moi, Yvon Trudeau, domicilié au 8245, rue Le Rouge, à Québec (Québec) G2K 2A4 :

- Je suis présentement à l'emploi de SOQUEM INC. ayant son siège social au 600, avenue Centrale, Val d'Or (Québec) J9P 1P8 à titre de directeur adjoint. Mon lieu d'assignation est le bureau régional de Chibougamau au 462 3^e Rue, Chibougamau (Québec) G8P 1N7, et ce, depuis 2006.
- Je travaille en exploration minière au Québec, à plein temps, depuis 1980.
- Je suis diplômé de l'Université du Québec à Chicoutimi baccalauréat spécialisé en sciences appliquées (B. Sp. Sc. A.) en 1979 et j'ai complété une maîtrise en sciences appliquées (M.Sc.A.) en 1981
- Je suis membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec depuis octobre 1979 à titre d'ingénieur (#35322).
- Je suis membre de l'Institut canadien des mines et métaux, section Québec.
- Ce rapport profite de mes années d'expérience en exploration minière et à titre d'ingénieur au Québec.
- En tant que directeur adjoint, j'ai été directement impliqué dans le projet Moblan depuis 2008. Pour la campagne de 2013, j'ai été directement impliqué à la supervision des travaux. Ma dernière visite des tranchées sur le terrain remonte au 25 août 2013.
- Il est rapporté dans ce rapport toutes les données importantes qui, au meilleur de ma connaissance, peuvent influencer l'évaluation du projet. Ce rapport est basé sur la documentation de SOQUEM INC, les travaux statutaires archivés au ministère des Ressources naturelles du Québec et sur l'expérience que l'auteur a acquis dans la région.
- Je n'ai pas, directement ou indirectement, reçu ou espère recevoir un intérêt, direct ou indirect, dans la propriété ou autres intérêts quels qu'ils soient.

À Chibougamau
Le 3 décembre 2013


Yvon Trudeau, Ing. M. Sc. A.
Yvon Trudeau
35322
Ordre des Ingénieurs du Québec



1409348

ANNEXE II LÉGENDE GÉOLOGIQUE

Légende géologique

Titre	Symbole	Description
Général	+	faiblement, faiblement à moyennement
	++	moyennement, moyennement à fortement
	+++	fortement
	loc	localement
Litho	I3A	Gabbro
	V3B	Basalte
	I1G	Pegmatite
	I1	Roche intrusive felsique
	V1TU	Tuf felsique
	V2TU	Tuf intermédiaire
	V3TU	Tuf mafique
	V1	Roche volcanique felsique
	V2	Roche volcanique intermédiaire
	V3	Roche volcanique mafique
	V2TL	Tuf intermédiaire à lapilli
	I4	Roche intrusive ultramafique
	M16	Amphibolite
	M8CL	Schiste à chlorite
	S10	Exhalite
	Minéralogie	FP
FK		Feldspath potassique
QZ		Quartz
MV		Muscovite
BO		Biotite
AM		Amphibole
SO		Spodumène
GR		Grenat
AP		Apatite
LP		Lépidolite
Textures	hk	hétérogène
	ma	massif
	fo	folié
	fa	fracturé
	sc	schisteux
	aphan	aphanitique
	gt	grains très fins
	gf	grains fins
	gm	grains moyens
	gg	grains grossiers
	hj	homogène
	br	bréchifié
	gp	graphique
	co	coussiné
ru	rubanné	

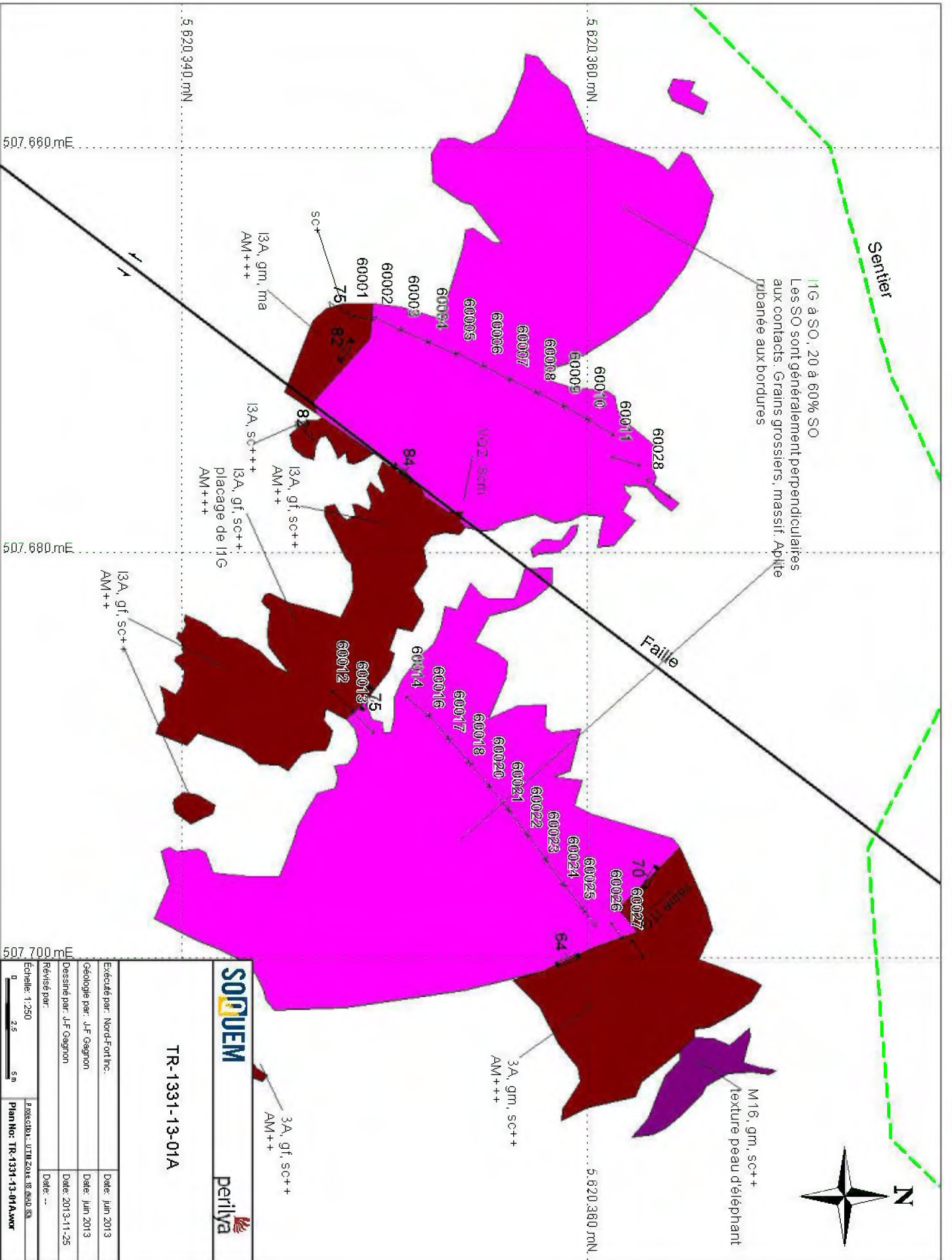
Titre	Symbole	Description
Textures	pg	pegmatitique
	sd	saccharoïdal
	sa	stratifié
	bl	blocs
Altération	Si	Silicification
	CL	Chloritisation
	SR	Séricitisation
	CB	Carbonatation
	EP	Épidotisation
	AE	Lessivage
	OF	Rouille, oxyde de fer
	CC	Calcite
	BO	Biotite
	AM	Amphibolitisation
	LM	Limonite
	HM	Hématisation
	Minéralisation	PY
CP		Chalcopyrite
PO		Pyrrhotite
SP		Sphalérite
SO		Spodumène
LP		Lépidolite
SF		Sulfures en général
GL		Galène
Structures	CS	Cisaillement
	VQZ	Veine de quartz
	SP	Structure principale
	vn	veine
	vnl	veinule
	inj fels	injections felsiques
	S0	stratification


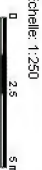
Légende symboles structuraux pour Discover

Entrer le code numérique BLEU pour générer automatiquement la structure dans discover

1		Stratification sommet non déterminé horizontale (0°)	32		Zone de cisaillement indéterminé inclinée (0-90°)
1		Stratification sommet non déterminé inclinée (1-89°)	34		Zone de cisaillement sens du pendage inconnu
1		Stratification sommet non déterminé verticale (90°)	37		Zone de cisaillement dextre inclinée (0-90°)
35		Stratification sommet non déterminé sens du pendage inconnu	38		Zone de cisaillement senestre inclinée (0-90°)
15		Stratification sommet déterminé horizontale (0°)	28		Faille indéterminée inclinée (0-90°)
15		Stratification sommet déterminé inclinée (1-89°)	52		Faille normale inclinée (0-90°)
15		Stratification sommet déterminé verticale (90°)	53		Faille inverse inclinée (0-90°)
36		Stratification sommet déterminé sens du pendage inconnu	77		Faille dextre inclinée (0-89°)
2		Stratification sommet déterminé renversée (1-90°)	77		Faille dextre verticale (90°)
2		Stratification sommet déterminé sommet vers le bas (0°)	44		Faille dextre sens du pendage inconnu
4		Surface S1 horizontale (0°)	78		Faille senestre inclinée (0-89°)
4		Surface S1 inclinée (1-89°)	78		Faille senestre verticale (90°)
4		Surface S1 verticale (90°)	43		Faille senestre sens du pendage inconnu
29		Surface S1 sens du pendage inconnu	42		«Shear bands» inclinée (0-90°)
5		Surface S2 horizontale (0°)	22		«Shear bands» sens du pendage inconnu
5		Surface S2 inclinée (1-89°)	33		Fabrique de type C/S inclinée (0-90°)
5		Surface S2 verticale (90°)	27		Fabrique de type C/S sens du pendage inconnu
30		Surface S2 sens du pendage inconnu	59		Antiforme
6		Surface S3 horizontale (0°)	60		Antiforme plongeant
6		Surface S3 inclinée (1-89°)	61		Synforme
6		Surface S3 verticale (90°)	62		Synforme plongeant
31		Surface S3 sens du pendage inconnu	20		Anticlinal droit (0°)
3		Foliation primaire inclinée (0-89°)	20		Anticlinal plongeant (1-90°)
3		Foliation primaire verticale (90°)	21		Anticlinal déjeté
49		Foliation minérale phase 1 inclinée (0-90°)	25		Synclinal droit (0°)
50		Foliation minérale phase 2 inclinée (0-90°)	25		Synclinal plongeant (1-90°)
51		Foliation minérale phase 3 inclinée (0-90°)	26		Synclinal déjeté
54		Gneissosité, lamination différentielle inclinée (0-90°)	69		Plis dextre (en Z)
16		Joints et diaclases horizontale (0°)	73		Plis dextre (en Z) plongeant
16		Joints et diaclases inclinée (1-89°)	68		Plis senestre (en S)
16		Joints et diaclases verticale (90°)	72		Plis senestre (en S) plongeant
66		Joints et diaclases sens du pendage inconnu	70		Plis symétrique en M
17		Veine horizontale (0°)	74		Plis symétrique en M plongeant
17		Veine inclinée (1-89°)	71		Plis symétrique en W
17		Veine verticale (90°)	75		Plis symétrique en W plongeant
67		Veine sens du pendage inconnu	40		Forage annulé
46		Dyke inclinée (0-89°)	41		Forage proposé
46		Dyke vertical (90°)			
58		Dyke sens du pendage inconnu			
47		Orientation du pendage lit ondulant			
7		Regard Structural			
9		Linéation d'intersection S1			
10		Linéation d'intersection S2			
11		Linéation d'intersection S3			
45		Linéation d'étiement			
56		Linéation minérale magmatique			
55		Linéation minérale métamorphique			
48		Linéation d'étiement plaquage minéral			
65		Linéation d'étiement lige de quartz			
57		Linéation d'étiement objet déformé allongé			
76		Linéation d'étiement indéterminée			
63		Axe de boudin			
64		Axe de joint en colonne			
79		Strie glaciaire sens écoulement connu			
80		Strie glaciaire sens écoulement inconnu			

ANNEXE III PLANS DES DÉCAPAGES



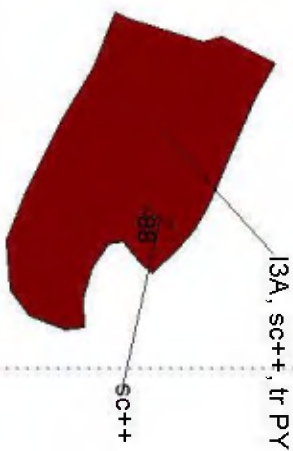
 	
TR-1331-13-01A	
Exécuté par: NordFort Inc.	Date: juin 2013
Oéologie par: J-F Gagnon	Date: juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Révisé par:	Date: --
Échelle: 1:250	
	
PROJETION: UTM ZONE 18, ADO 83 Plan No: TR-1331-13-01A.vwr	



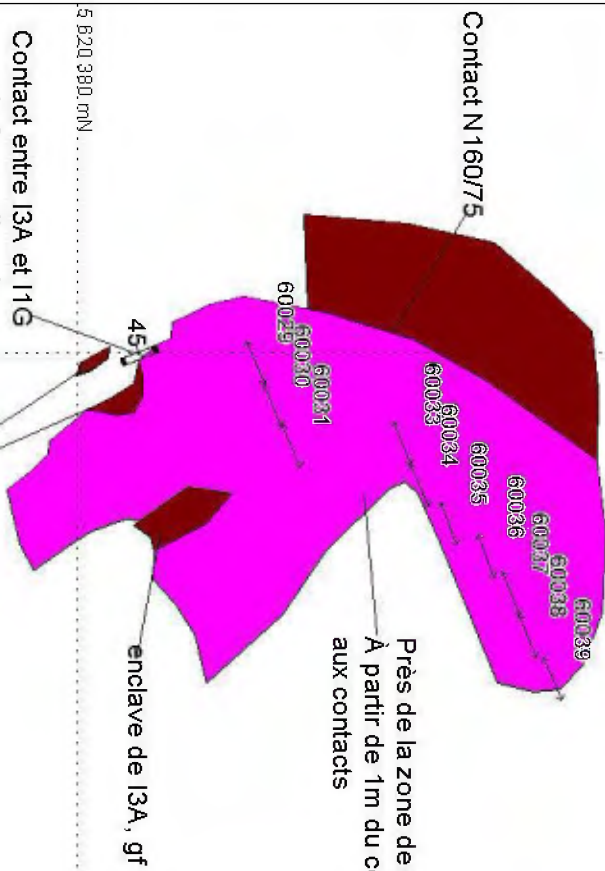
TR-1331-13-01B

5 820 400 mN

5 820 400 mN



TR-1331-13-01C



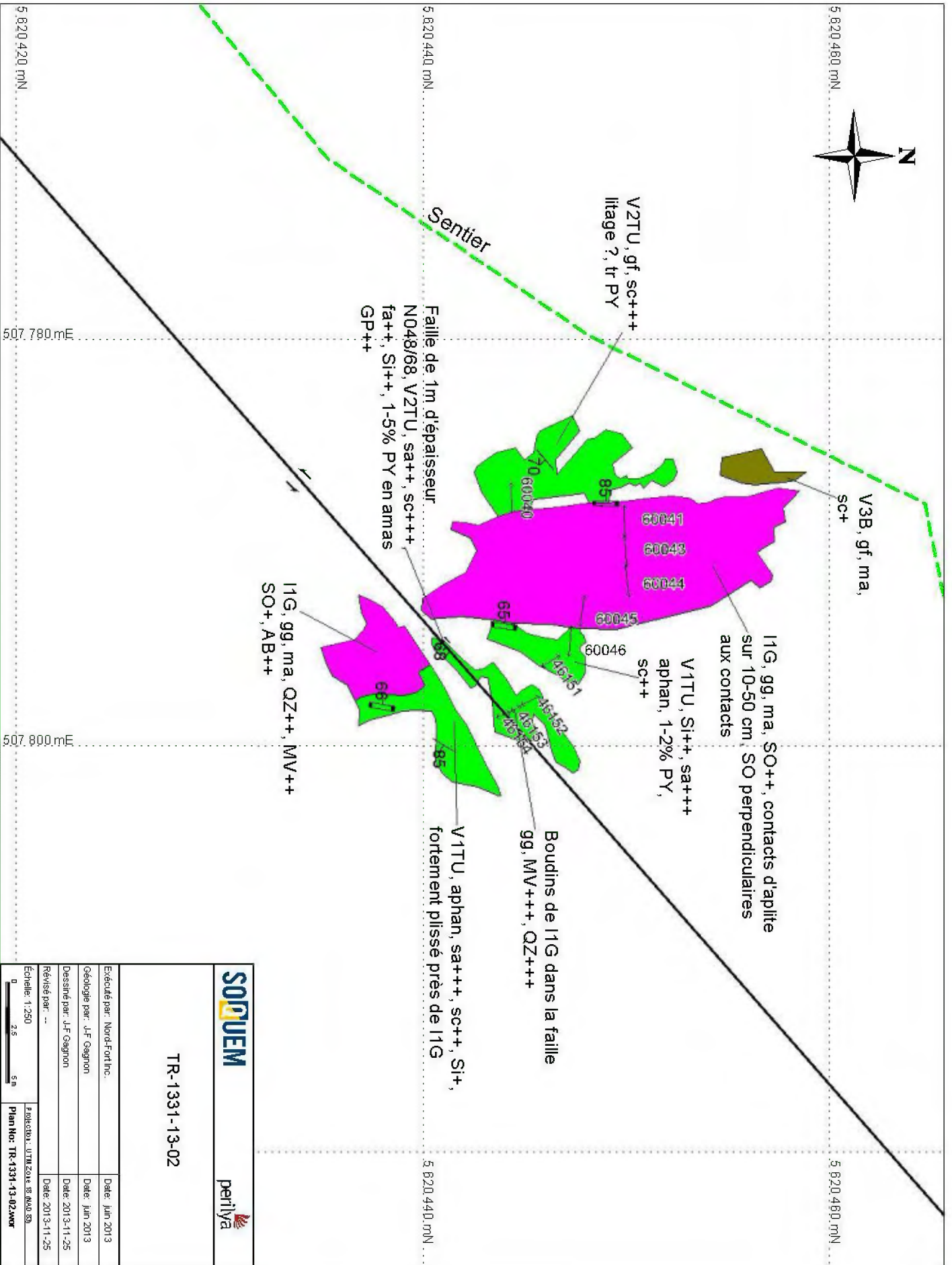
Près de la zone de contact I3A/I1G, peu ou pas de SO.
À partir de 1m du contact, SO+++ orientés perpendiculairement
aux contacts

Contact entre I3A et I1G
sous la forme d'un placage
de I3A

507.640 mE

507.660 mE

			
TR-1331-13-01B et C			
Exécuté par: Nord-Fortinc.	Date: Jun 2013		
Oéologie par: Benjamin Roméo	Date: Jun 2013		
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-26		
Révisé par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-26		
Échelle: 1:250	projection: UTM zone 18, MAD 83		
0 2,5 5 m	Plan No: TR-1331-13-01B-C.mxd		



V3B, gf, ma, sc+

V2TU, gf, sc+++
litage ?, tr PY

Faille de 1m d'épaisseur
N048/68, V2TU, sa++, sc+++
fa++, Si++, 1-5% PY en amas
GP++

I1G, gg, ma, SO++, contacts d'apilite
sur 10-50 cm, SO perpendiculaires
aux contacts

V1TU, Si++, sa+++
aphan, 1-2% PY,
sc++

Boudins de I1G dans la faille
gg, MV+++, QZ+++

V1TU, aphan, sa+++ , sc++ , Si+ ,
fortement plissé près de I1G

I1G, gg, ma, QZ++, MV++
SO+, AB++

SODIUM



TR-1331-13-02

Exécuté par: NordFort Inc.	Date: Jun 2013
Géologie par: J-F Gagnon	Date: Jun 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-26
Révisé par: ...	Date: 2013-11-26
Échelle: 1:250	projection: UTM zone 18 MAD 83
0 2.5 5 m	Plan No: TR-1331-13-02.mxd



5 620 540 mN

5 620 540 mN

I3A, sc++, gf
I1G, aplite

43

I1G

73

I1G

I1G

57

45

I3A

I3A, tr PY, tr PO

aplite

I3A

5 620 520 mN

5 620 520 mN

60047

60048

60049

60050

60051

60052

60053

60055

60056

60057

60058

60059

60060

I3A

I3A

5 620 500 mN

Sentier

507 900 mE

I1G

I3A, Si++

36

SOUQUEM



TR-1331-13-03

Exécuté par: Nord-Fort Inc.

Date: juin 2013

Géologie par: Benjamin Roméo

Date: juin 2013

Dessiné par: J-F Gagnon

Date: 2013-11-25

Révisé par: J-F Gagnon

Date: 2013-11-25

Échelle: 1:250

Projection: UTM Zone 18 (NAD 83)

0 2.5 5 m

Plan No: TR-1331-13-03.wor



5 620 400 mN

5 620 380 mN

5 620 380 mN

5 620 400 mN

5 620 380 mN

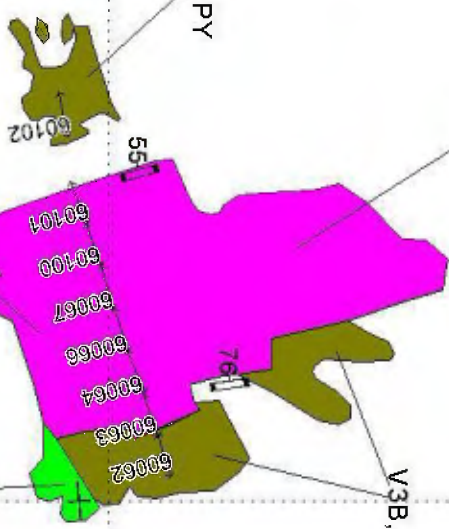
I1G, gg, ma, SO++
SO perpendiculaires aux contacts

V3B, gf, tr PY

I1G, gg, ma, SO++
SO perpendiculaires aux contacts

V2TU, sa++, rouille dans
les fractures, tr PY

V3B, gf, ma



Sentier

507.980.mE

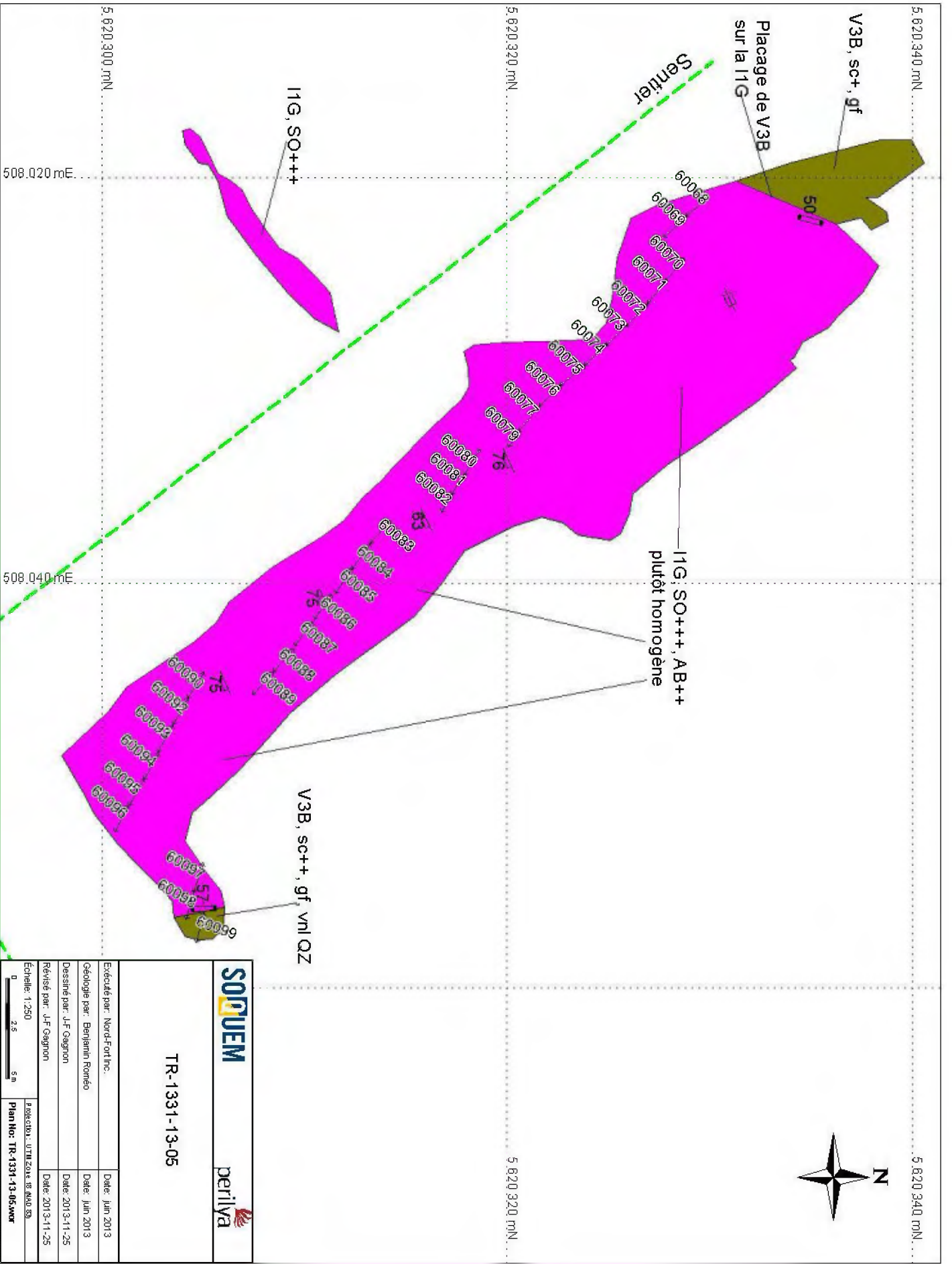
507.980.mE


SODIQUEM

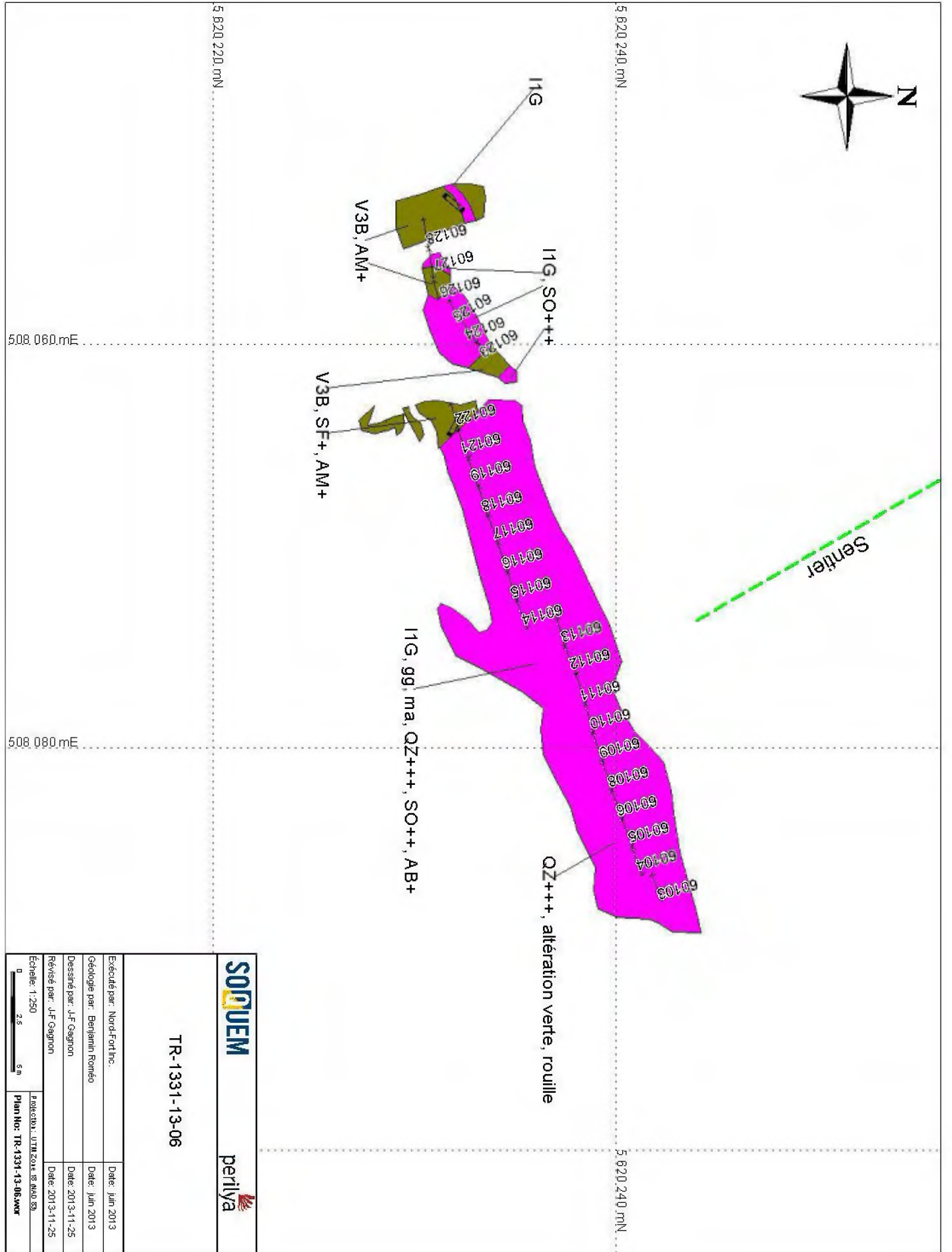


TR-1331-13-04

Exécuté par: Nord-Fort inc.	Date: Juin 2013
Oéologie par: J-F Gagnon	Date: Juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Révisé par: --	Date: --
Échelle: 1:250	projection: UTM zone 18 MAD 83
0 2.5 5 m	Plan No: TR-1331-13-04



 	
TR-1331-13-05	
Exécuté par: Nord+Fort Inc.	Date: Juin 2013
Océologie par: Benjamin Roméo	Date: Juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Révisé par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Échelle: 1:250	projection: UTM zone 18, MAD 83
0 2.5 5 m	Plan No: TR-1331-13-05.svor



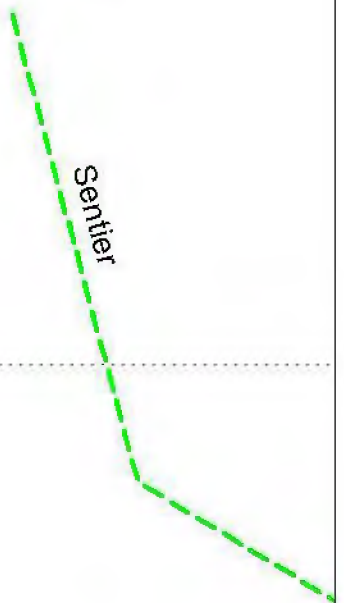
SODIUEM perilya

TR-1331-13-06

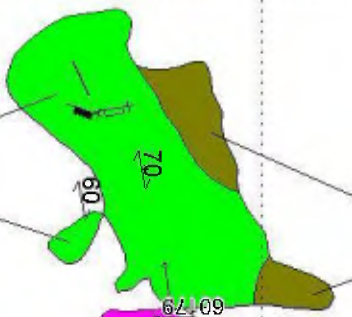
Exécuté par: NordFort Inc.	Date: Juin 2013
Oéologie par: Benjamin Roméo	Date: Juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Révisé par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Échelle: 1:250	Projet: UTILISATION DES AÉROBES
0 2.5 5 m	Plan No: TR-1331-13-06.v01



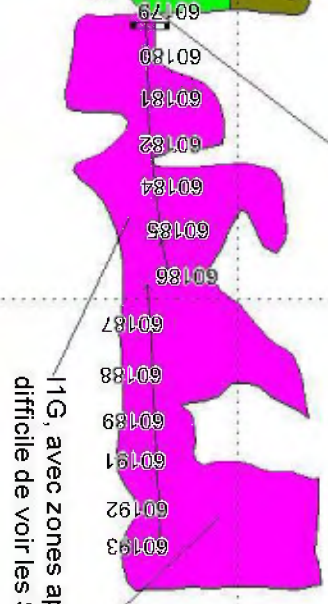
Présence de plis bien marquée qui s'atténue en s'éloignant du contact:



V3B, sc++

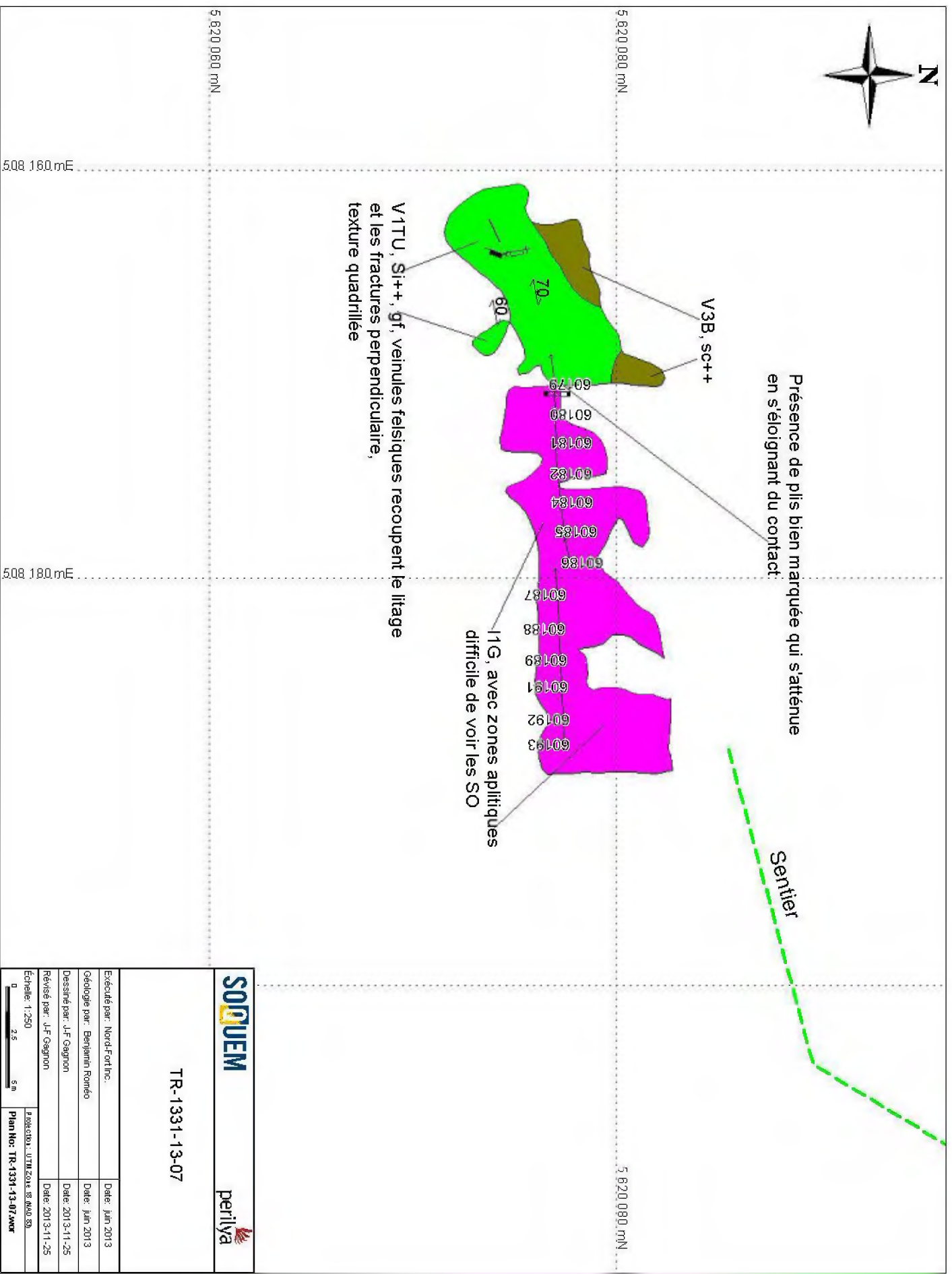


V1TU, Si++, gf, veinules felsiques recourent le litage et les fractures perpendiculaire, texture quadrillée



I1G, avec zones aptitiques difficile de voir les SO

- 60179
- 60180
- 60181
- 60182
- 60184
- 60185
- 60186
- 60187
- 60188
- 60189
- 60191
- 60192
- 60193



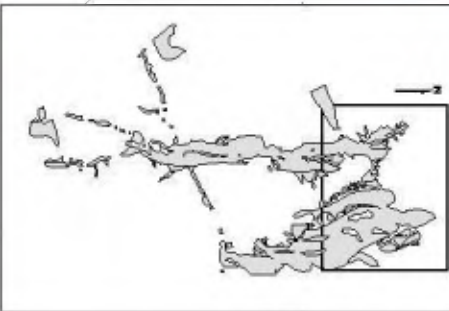
SODIUM perilya

TR-1331-13-07

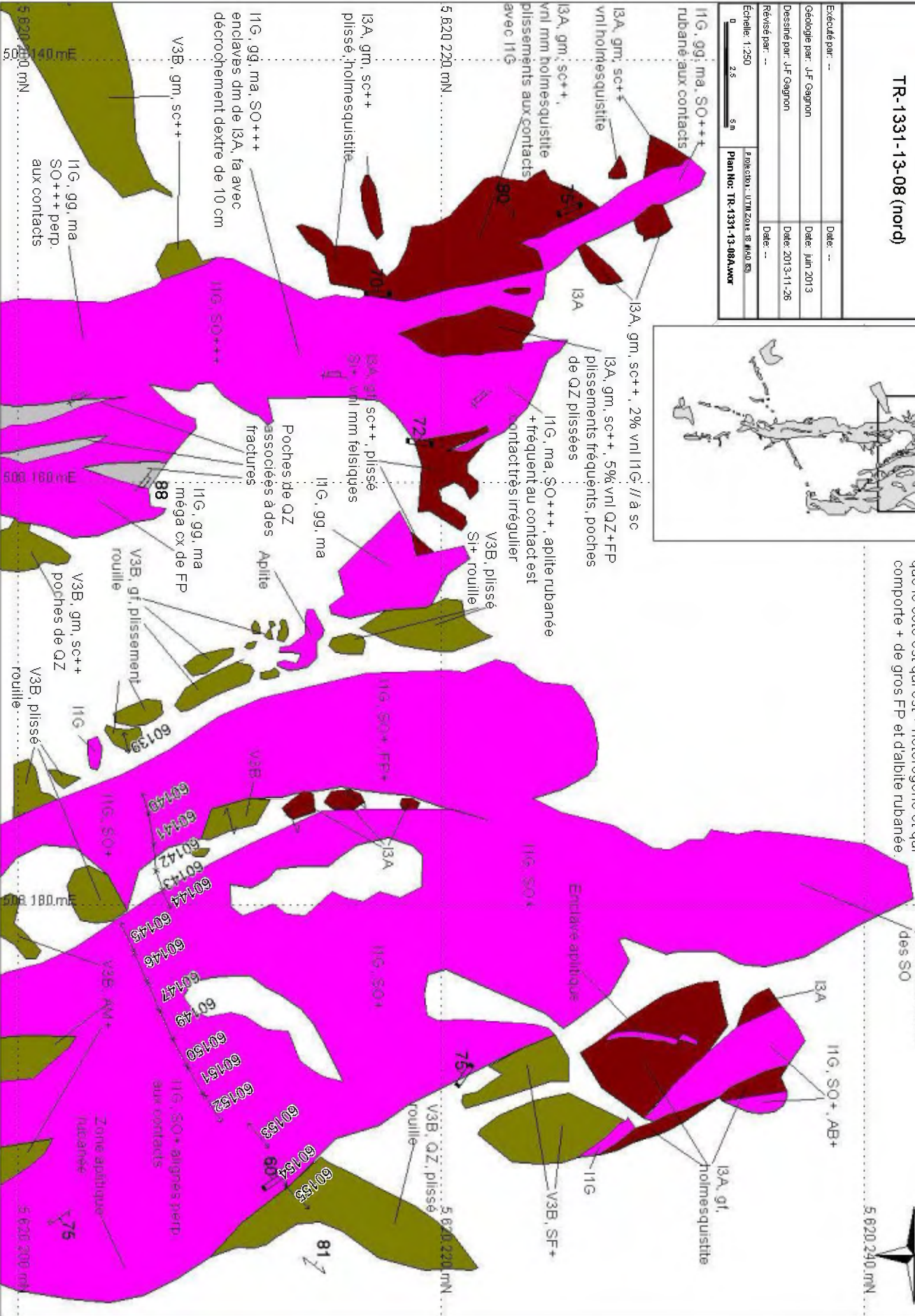
Exécuté par: Nord-Fort Inc.	Date: Juin 2013
Géologie par: Benjamin Roméo	Date: Juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Révisé par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-25
Échelle: 1:250	
Projection: UTM zone 18, MAD 83	
Plan No: TR-1331-13-07.mxd	

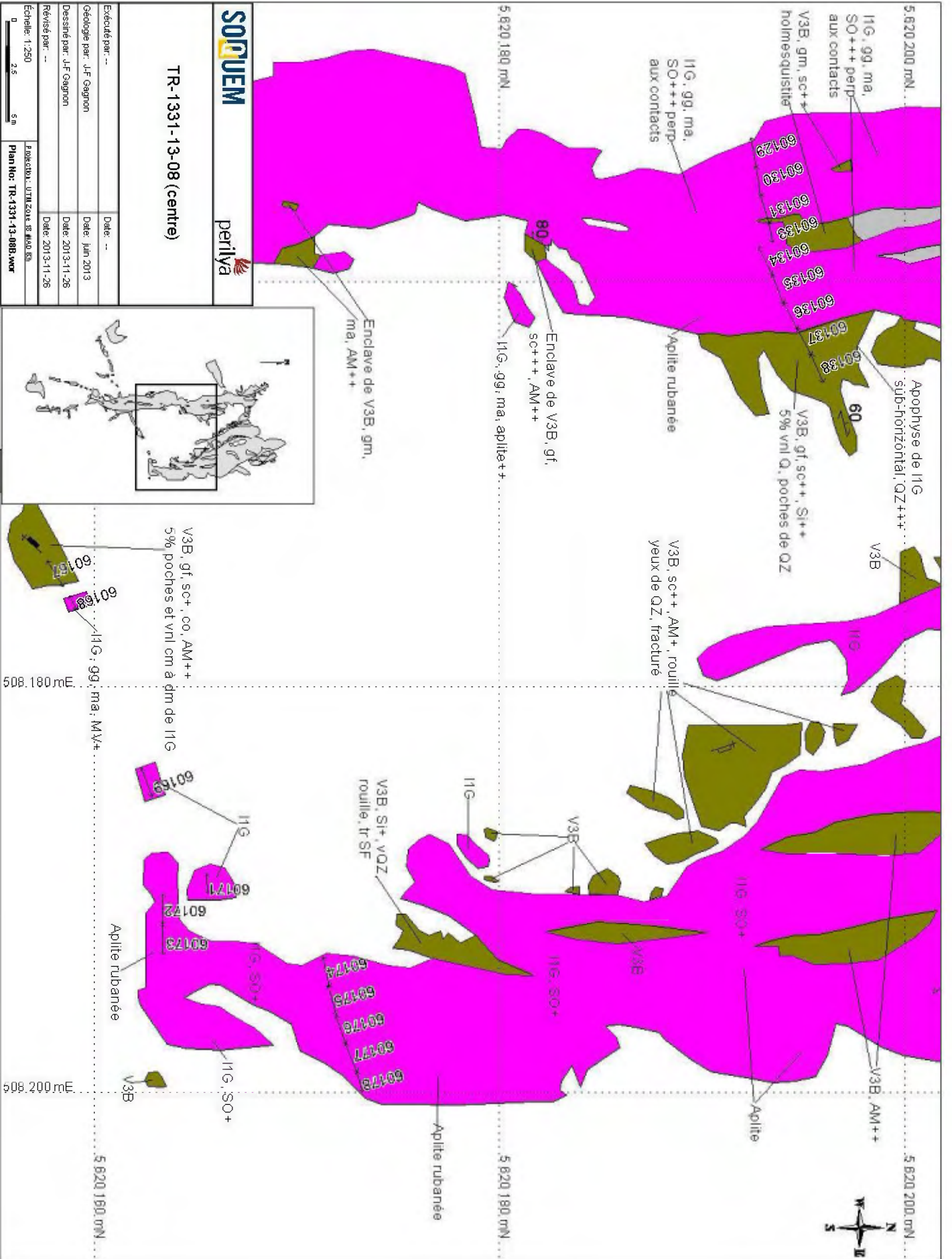
TR-1331-13-08 (nord)

Exécuté par : ..	Date : ..
Géologie par : J.F. Gagnon	Date : Juin 2013
Dessiné par : J.F. Gagnon	Date : 2013-11-26
Révisé par : ..	Date : ..
Echelle : 1:250	Projet : UTR zone 13 MAO 03
D : 25	Plan No : TR-1331-13-08A-Avr



Note : le côté ouest du dyke de pegmatite est généralement + riche en spodumènes que le côté est qui est + hétérogène et qui comporte + de gros FP et diabite rubanée



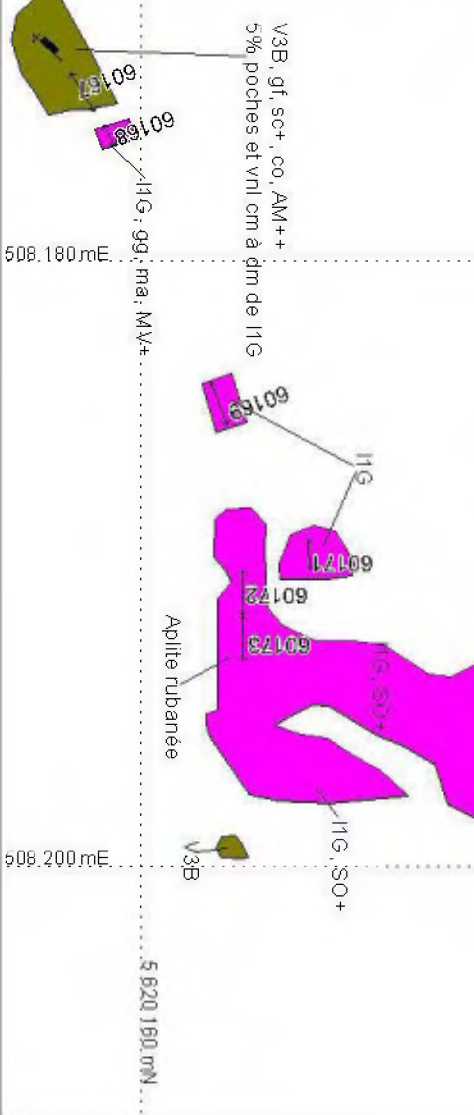
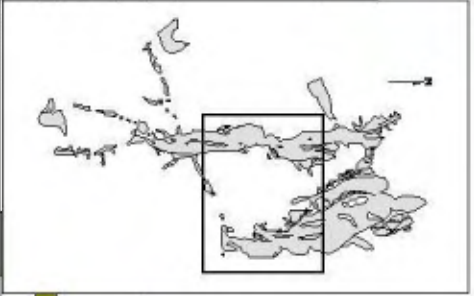


SOLJUEM



TR-1331-13-08 (centre)

Exécuté par: ..	Date: ..
Géologie par: J-F Gagnon	Date: Jun 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-26
Révisé par: ..	Date: 2013-11-26
Échelle: 1:250	
0 25 50 m	PROJET: UTILISATION 18 440 83
Plan No: TR-1331-13-08B.wrc	

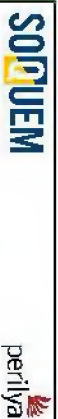
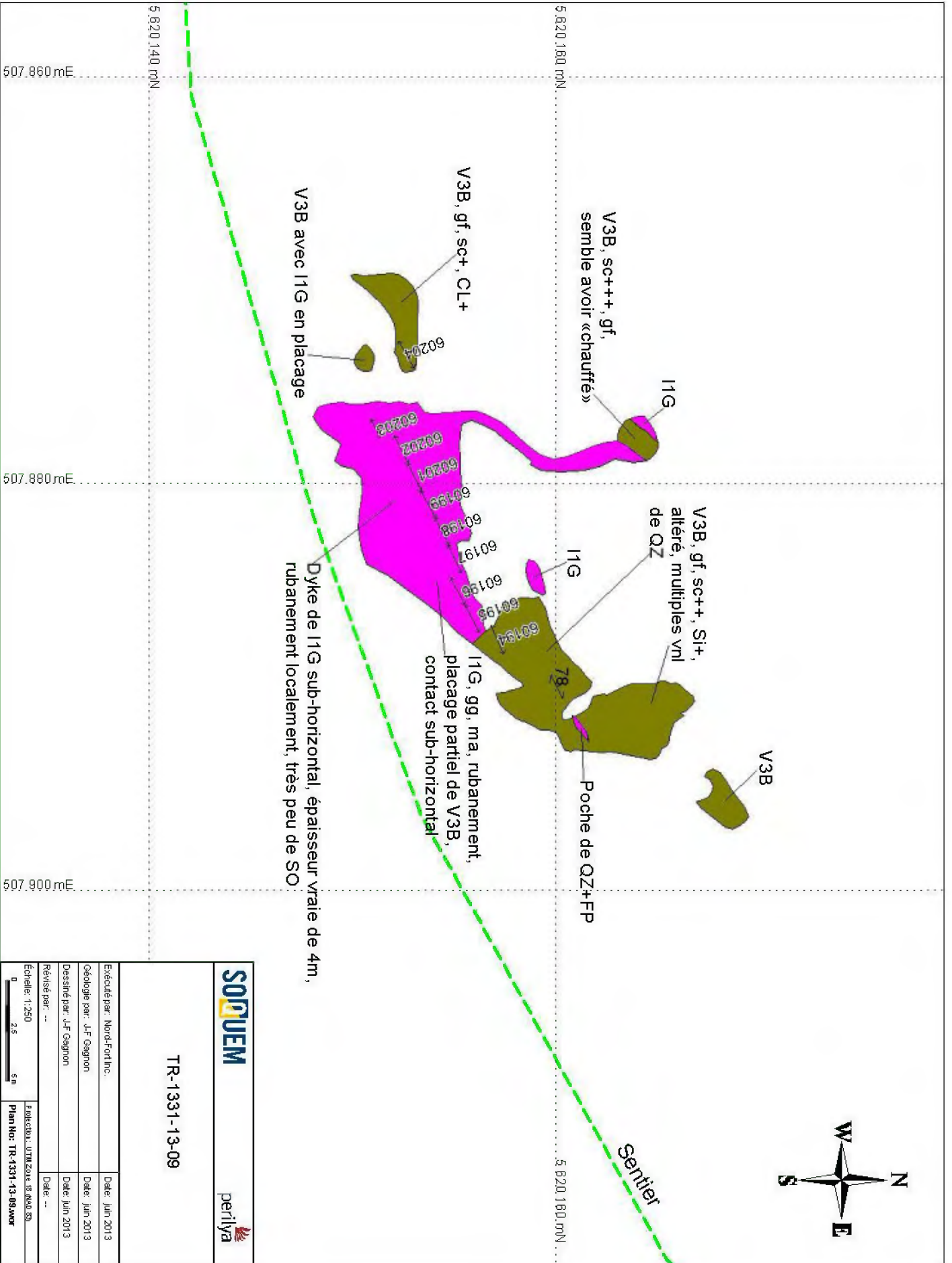
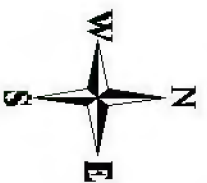


NUMÉRIQUE

Page(s) de dimension(s) hors standard numérisée(s) et positionnée(s) à la suite des présentes pages standard

DIGITAL FORMAT

Non-standard size page(s) scanned and placed after these standard pages



TR-1331-13-09

Exécuté par: Nord-Port Inc.	Date: juin 2013
Géologie par: J-F Gagnon	Date: juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: juin 2013
Révisé par: --	Date: --
Échelle: 1:250	
Projection: UTM zone 18 MAD 83	
Plan No: TR-1331-13-09.vor	



82,00''

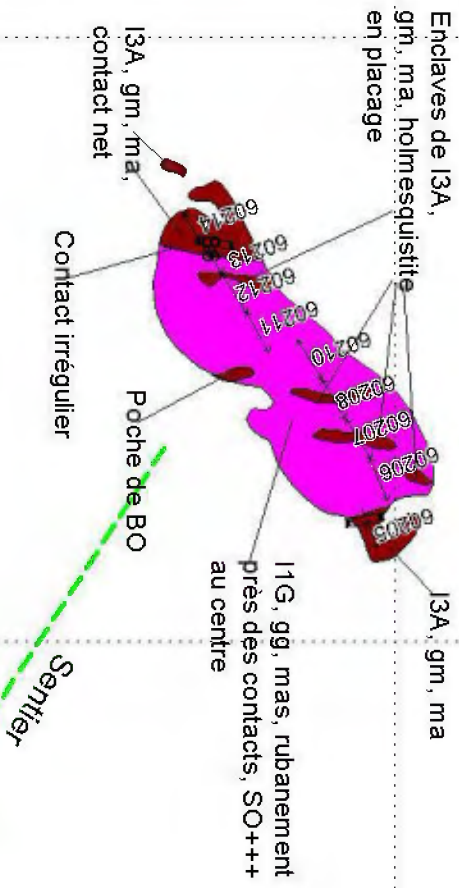
5.620.040.mN

5.620.040.mN

5.620.020.mN

507.580.mE

507.600.mE



SODIUEM perilya

TR-1331-13-10

Exécuté par: Nord-For Inc.	Date: juin 2013
Oéologie par: J-F Gagnon	Date: juin 2013
Dessiné par: J-F Gagnon	Date: 2013-11-26
Révisé par: --	Date: --
Échelle: 1:250	projection: UTM zone 18 MAD 83
0 2,5 5 m	Plan No: TR-1331-13-10.vor

L'affleurement de pegmatite se poursuit jusqu'au lac Moblan



5 619 900 mN

5 619 900 mN

En raison du pendage du dyke, la majorité des échantillons ont dû être prélevés dans la zone aplitique de la bordure du dyke, donc pauvre en spodumènes.

FP++

Veinule aplitique
fracturation

Enclave de I1G

QZ+++

Contact supposé

Placage de I3A

Placage de I3A
sur la I1G

Zone aplitique, tr CP

5 619 880 mN

5 619 880 mN

I1G à très gros cx,
peu de SO visibles

Sentier

Apophyse de I1G,
gg, ma, SO++ perp.
aux contacts, SO
altérés

Plusieurs affleurements
de I1G vers l'est

5 619 860 mN

5 619 860 mN

507 480 mE

507 480 mE

SOUQUEM

perilya

TR-1331-13-11

Exécuté par: Nord-Fort Inc.

Date: juin 2013

Géologie par: Benjamin Roméo

Date: juin 2013

Dessiné par: J-F Gagnon

Date: 2013-11-26

Révisé par: J-F Gagnon

Date: 2013-11-26

Échelle: 1:250

Projection: UTM Zone 18 (NAD 83)

0 2.5 5 m

Plan No: TR-1331-13-11.wor

ANNEXE IV CERTIFICATS D'ANALYSE



TECHNI-LAB

pyroanalyse
géochimie
environnement

Client :

Monsieur Jean-François Gagnon

SOQUEM INC.
462, 3 rue Bureau 16
Chibougamau (Québec)
G8P 1N7

Date d'émission: 20 août 2013
Date de réception: 28 juin 2013
Date d'analyses: 11 juil. 2013
Projet: 1331
Certificat: 33595-2573V

CERTIFICAT D'ANALYSE

Notes :

Ce certificat remplace et annule tous certificats antérieurs, le cas échéant.

® Ce document est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Techni-Lab S. G. B. Abitibi inc. Si vous avez reçu ce certificat par erreur, soyez avisé que tout usage, reproduction ou distribution de celui-ci est strictement interdit. Les échantillons seront conservés pendant 30 jours à partir de la date du certificat à moins d'avis écrit du client.

® Ces résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse.



Les résultats des échantillons sont vérifiés et approuvés par :


Mathieu RANCOURT, chimiste 2007-109



CERTIFICAT D'ANALYSE



Client : SOQUEM INC.
 462, 3 rue Bureau 16
 Chibougamau (Québec)
 G8P 1N7

Date d'émission : 20 août 2013
 Date de réception : 28 juin 2013
 Date d'analyses : 11 juil. 2013
 Projet : 1331
 # Certificat : 33595-2573V

Responsable : Monsieur Jean-François Gagnon
 Téléphone : 418 748-7641
 Télécopieur : 418 748-7370

ÉCHANTILLON	CODIFICATION	Au		Ag		Cu		Zn	
		Original	Reprise	Original	Reprise	Original	Reprise	Original	Reprise
46151	SOQCCHIB 3	55	55	0.9	0.9	136	136	105	105
46152	SOQCCHIB 3	-6	-6	0.4	0.4	133	133	85	85
46153	SOQCCHIB 3	291	291	-0.2	-0.2	19	19	9	9
46154	SOQCCHIB 3	-6	-6	1.5	1.5	777	777	263	263
46155	SOQCCHIB 3	-6	-6	-0.2	-0.2	102	102	129	129
46156	SOQCCHIB 3	-6	-6	-0.2	-0.2	303	303	114	114
46157	SOQCCHIB 3	270	270	8.3	8.3	8551	8317	6010	6023
46158	SOQCCHIB 3	28	28	253.2	223.6	186842	194366	58559	56041
46159	SOQCCHIB 3	-6	-6	0.2	0.2	304	304	205	205
46160	SOQCCHIB 3	-6	-6	0.3	0.3	139	139	440	440
46161	SOQCCHIB 3	-6	-6	0.3	0.3	18	18	5	5
46162	SOQCCHIB 3	-6	-6	2.1	2.1	659	659	564	564
46163	SOQCCHIB 3	-6	-6	-0.2	-0.2	9	9	2	2
46157-Dup	SOQCCHIB 3	237	237	0.6	0.6	244	244	228	228
46159-Dup	SOQCCHIB 3								

Méthode utilisée: TMT-G5B TMT-G5F TMT-G5F TMT-G5F



TECHNI-LAB

pyroanalyse
géochimie
environnement

CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Client : SOQUEM INC.
462, 3e Rue, Bureau 16
Chibougamau (Québec)
G8P 1N7

Date de réception : 28 juin 2013
Projet : 1331
Certificat : 33595-2573V

Responsable : Monsieur Jean-François Gagnon
Téléphone : 418 748-7641
Télécopieur : 418 748-7370

STANDARD	Au ppb	Ag ppm	Cu ppm	Zn ppm
OXE-106	607			
OXJ-95	2397			
GBM908-5		64.6	566	228
GBM908-5		59.9	500	242
GBM908-10		3.0	3665	959
GBM908-14		327.8	27814	40924
SU-1b		7.6	13449	228



TECHNI-LAB

pyroanalyse
géochimie
environnement

CERTIFICAT D'ANALYSE - ANNEXE 1

À l'attention de Monsieur Jean-François Gagnon

Client: SOQUEM INC.
462, 3e Rue, Bureau 16
Chibougamau (Québec)
G8P 1N7

Date d'émission: 20 août 2013
Date de réception: 28 juin 2013
Date d'analyse: 11 juil. 2013
Projet: 1331
Certificat: 33595-2573V

MÉTHODE ACCRÉDITÉE

TMT-G5B Au par pyro-analyse, collection avec bouton de plomb, finition par Spectrométrie d'absorption Atomique à la flamme, après digestion d'Aqua Regia par micro-ondes.

TMT-G5C Au par pyro-analyse, collection avec bouton de plomb finition gravimétrique.

TMT-G5E Pt, Pd par absorption atomique - four au graphite (GFAA)

TMT-G5F Métaux par spectroscopie d'émission à plasma couplé par induction (ICP), digestion Aqua Regia

MÉTHODE NON ACCRÉDITÉE

TMT-G5G Argent par Gravimétrie

TMT-G5G 2 Densité

TMT-G5Z Titration du Zinc pour concentrés.

MÉTHODE ACCRÉDITÉE PAR LE CCN

<i>Méthode</i>	<i>Paramètre</i>	<i>Limite de détection</i>	<i>Méthode</i>	<i>Paramètre</i>	<i>Limite de détection</i>
TMT-G5B	Au ppb (5 ml)	6	TMT-G5F	Ag ppm	0.2
TMT-G5B	Au g/t (10 ml)	0.01	TMT-G5F	Co ppm	1
TMT-G5C	Au gravimétrie g/t	0.05	TMT-G5F	Cu ppm	1
TMT-G5E	Pd ppb	4	TMT-G5F	Ni ppm	2
TMT-G5E	Pt ppb	5	TMT-G5F	Pb ppm	3
			TMT-G5F	Zn ppm	1

Ce rapport est pour l'usage exclusif du client et ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de Techni-Lab S.G.B. Abitibi inc.



Annexe 1 du certificat no. 33595 - 4/4



Certificate of Analysis

Work Order : LD130338

[Report File No.: 0000001538]

To: Jean-Francois Gagnon
Soquem Inc
462, 3 e Rue,
Bureau #1
CHIBOUGAMAU
QUEBEC G8P 1N7

Date: Aug 20, 2013

P O. No. : PO#: 2013-077
Project No. : -
No Of Samples : 70
Date Submitted : Jul 04, 2013
Report Comprises : Pages 1 to 3
(Inclusive of Cover Sheet)

Distribution of unused material:
Return to client:

Certified By :

Chris Bates
Operations Manager

SGS Minerals Services (Toronto) is accredited by Standards Council of Canada (SCC) and conforms to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as indicated on the scope of accreditation to be found at <http://www.scc.ca/en/programs/lab/mineral.shtml>

Report Footer

L N R.	= Listed not received	I S.	= Insufficient Sample
n.a.	= Not applicable	-	= No result

*INF = Composition of this sample makes detection impossible by this method
M after a result denotes ppb to ppm conversion, % denotes ppm to % conversion
Methods marked with an asterisk (e.g. *NAA08V) were subcontracted
Elements marked with the @ symbol (e.g. @Cu) denote assays performed using accredited test methods

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Final : LD130338 Order: PO#: 2013-077

Page 2 of 3

Report File No 0000001538

Element Method Det.Lim. Units	WKg WGH79 0.001 kg	Be@ ICM90A 5 ppm	K@ ICM90A 0.1 %	Li@ ICM90A 10 ppm	Cs@ ICM90A 0.1 ppm	Nb@ ICM90A 1 ppm	Rb@ ICM90A 0.2 ppm	Ta@ ICM90A 0.5 ppm
60071	4.794	140	2.4	9970	357	58	3330	45.2
60072	5.219	106	2.7	9880	234	40	4090	44.4
60073	3.640	113	2.8	9180	235	45	4670	44.5
60074	4.979	176	3.0	6670	305	37	5440	56.8
60075	7.550	182	2.1	9940	263	62	4000	60.2
60076	5.786	124	1.9	7540	480	80	3860	87.4
60077	4.983	156	1.7	7400	358	61	3600	90.9
60078	0.938	<5	<0.1	20	0.9	1	7.7	<0.5
60079	2.663	119	2.5	9580	330	75	4610	74.0
60080	5.079	102	3.1	8650	279	47	4320	37.5
60081	2.906	99	2.9	7330	275	51	4390	43.8
60082	3.274	108	2.4	9550	181	44	3250	40.3
60083	4.323	167	2.2	6550	165	66	2910	52.7
60084	4.709	99	2.3	9120	140	55	3040	38.8
60085	6.062	188	1.9	5790	151	66	2670	49.7
60086	5.613	201	1.9	6820	151	90	2700	57.2
60087	4.686	105	2.2	10600	124	58	2730	34.5
60088	5.151	161	2.1	7120	144	77	2740	52.0
60089	5.432	135	2.0	8270	118	72	2560	41.4
60090	4.562	147	2.2	7430	94.7	71	2710	40.7
60091	0.022	117	3.0	5310	151	58	3880	62.1
60092	4.954	174	1.4	7890	77.6	68	1820	41.2
60093	5.051	113	2.4	10000	131	51	3060	38.9
60094	3.972	189	2.1	5890	180	75	3020	61.7
60095	3.760	127	2.4	8970	159	64	3100	38.9
60096	4.451	171	1.4	7450	140	80	2220	56.5
60097	4.381	124	2.8	7940	223	64	3660	43.9
60098	3.205	164	2.2	7650	238	71	3450	50.9
60099	5.347	<5	0.4	860	13.7	3	126	<0.5
60100	4.128	127	1.3	6140	259	57	3100	168
60101	3.353	138	2.9	940	245	39	5410	119
60102	5.386	11	1.3	1110	233	2	1200	1.2
60103	3.752	211	1.7	5390	97.0	95	2340	65.0
60104	3.637	112	1.3	13200	96.8	64	1910	72.3
60105	3.470	90	2.8	9660	100	49	3300	39.5
60106	4.075	155	1.8	7730	85.4	71	2050	50.7
60107	0.925	<5	<0.1	20	0.4	1	8.6	<0.5
60108	4.510	160	1.2	9170	75.3	48	1490	44.5
60109	4.374	67	1.6	15400	61.6	40	1720	34.7
60110	4.146	108	2.4	8720	101	66	2910	47.7
60111	4.546	156	1.7	11100	101	84	2380	60.6
60112	5.152	127	1.9	9070	91.5	65	2530	58.6
60113	4.249	140	2.1	8190	82.3	52	2460	39.5

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Final : LD130338 Order: PO#: 2013-077

Page 3 of 3

Report File No 0000001538

Element Method Det.Lim. Units	WKg WGH79 0.001 kg	Be@ ICM90A 5 ppm	K@ ICM90A 0.1 %	Li@ ICM90A 10 ppm	Cs@ ICM90A 0.1 ppm	Nb@ ICM90A 1 ppm	Rb@ ICM90A 0.2 ppm	Ta@ ICM90A 0.5 ppm
60114	3.508	109	2.6	8580	101	48	3180	47.1
60115	4.278	136	1.6	10400	86.3	66	2190	59.0
60116	3.870	183	1.7	4980	96.2	93	2370	80.8
60117	3.365	183	3.1	5390	164	71	4670	95.1
60118	4.169	149	1.6	5050	111	56	2680	48.7
60119	3.410	144	2.0	9290	99.9	70	2770	70.4
60120	3.594	131	1.4	6550	226	63	2490	64.1
60121	0.016	155	2.3	9630	141	46	3000	68.5
60122	5.050	32	1.5	2650	1460	3	3790	1.4
60123	2.667	35	1.7	2380	1330	3	4400	4.1
60124	4.001	102	1.0	11800	87.0	64	1720	117
60125	3.031	85	1.3	12300	125	57	2530	107
60126	2.962	344	1.8	2250	580	77	3870	143
60127	5.357	53	1.1	1640	627	7	2960	23.7
60128	5.757	<5	0.2	1580	32.4	1	98.5	<0.5
60129	4.147	163	2.0	9210	866	50	4750	133
60130	3.796	137	2.1	8980	245	73	4370	110
60131	4.149	133	1.2	9510	124	71	2250	104
60132	1.002	<5	<0.1	10	0.3	1	4.3	<0.5
60133	3.079	57	0.7	4270	167	19	1220	34.9
60134	4.990	146	1.6	9680	216	88	2930	101
60135	4.938	162	2.4	8840	183	74	3680	67.6
60136	5.601	131	2.7	7030	239	67	4540	72.0
60137	6.896	<5	0.3	1170	37.7	<1	182	<0.5
60138	7.096	<5	<0.1	440	3.8	<1	23.4	<0.5
60139	4.563	9	0.9	1680	310	<1	1010	<0.5
60140	3.847	218	1.7	3500	136	80	2690	71.3
*Rep 60111		153	1.6	11000	102	77	2360	59.1
*Rep 60140		226	1.8	3490	133	80	2660	67.8

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Certificate of Analysis

Work Order : LD130339

[Report File No.: 0000001539]

To: Jean-Francois Gagnon
Soquem Inc
462, 3 e Rue,
Bureau #1
CHIBOUGAMAU
QUEBEC G8P 1N7

Date: Aug 20, 2013

P.O. No. : PO#: 2013-077
Project No. : -
No Of Samples : 70
Date Submitted : Jul 04, 2013
Report Comprises : Pages 1 to 3
(Inclusive of Cover Sheet)

Distribution of unused material:
Return to client:

Certified By :

Chris Bates
Operations Manager

SGS Minerals Services (Toronto) is accredited by Standards Council of Canada (SCC) and conforms to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as indicated on the scope of accreditation to be found at <http://www.scc.ca/en/programs/lab/mineral.shtml>

Report Footer: L N R. = Listed not received I S = Insufficient Sample
n.a. = Not applicable -- = No result
*INF = Composition of this sample makes detection impossible by this method
M after a result denotes ppb to ppm conversion, % denotes ppm to % conversion
Methods marked with an asterisk (e.g. *NAA08V) were subcontracted
Elements marked with the @ symbol (e.g. @Cu) denote assays performed using accredited test methods

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

Element Method Det.Lim. Units	WtKg WGH79 0.001 kg	Be@ ICM90A 5 ppm	K@ ICM90A 0.1 %	Li@ ICM90A 10 ppm	Cs@ ICM90A 0.1 ppm	Nb@ ICM90A 1 ppm	Rb@ ICM90A 0.2 ppm	Ta@ ICM90A 0.5 ppm
60141	4.657	223	1.5	5600	135	98	1960	106
60142	2.984	30	1.8	2650	1210	9	3350	10.5
60143	3.494	147	1.5	8260	167	58	2150	86.5
60144	3.483	168	1.9	5710	152	89	2710	82.3
60145	0.015	121	3.0	5280	158	61	3610	74.5
60146	6.354	115	1.1	12800	92.3	56	1550	56.5
60147	5.545	107	2.1	10100	136	48	2820	49.3
60148	5.124	176	2.6	6530	202	84	3610	71.4
60149	5.113	164	2.5	7800	142	71	3270	59.4
60150	5.251	75	2.2	6650	370	40	3440	31.8
60151	3.681	141	2.2	8150	122	67	2790	63.2
60152	4.174	102	3.7	7860	156	54	4370	53.6
60153	4.409	157	2.0	7920	146	79	2670	77.2
60154	4.756	197	1.6	5270	180	85	2310	88.9
60155	5.291	<5	0.5	650	46.3	2	219	0.5
60156	4.301	116	2.8	9450	231	65	4890	93.1
60157	4.622	144	1.7	11500	245	57	3150	98.1
60158	0.912	<5	<0.1	20	0.6	<1	4.9	<0.5
60159	4.955	211	2.8	6690	275	75	5300	149
60160	3.582	56	1.6	7280	1500	12	4230	28.2
60161	4.730	157	2.5	5450	211	92	4440	97.6
60162	4.643	159	2.7	6890	216	50	3750	56.6
60163	3.259	133	2.2	8200	264	62	3730	65.4
60164	3.649	149	2.4	7910	439	59	3830	83.5
60165	5.966	17	0.6	810	313	2	818	1.2
60166	5.673	8	0.2	470	45.7	<1	92.5	<0.5
60167	5.174	19	0.9	780	395	2	1030	0.8
60168	2.861	178	1.7	5670	153	54	2530	118
60169	4.352	171	2.0	8370	232	79	3250	77.9
60170	0.017	160	2.2	9780	146	51	2920	79.2
60171	2.865	171	3.3	4960	257	68	4670	64.5
60172	4.348	166	2.1	6840	171	82	3140	81.9
60173	4.588	149	1.7	7130	127	83	2330	71.6
60174	5.428	146	2.0	8060	157	74	3010	73.7
60175	5.263	175	1.4	9560	114	90	2030	81.7
60176	4.497	192	1.8	6320	141	77	2700	75.1
60177	4.815	181	2.0	8090	174	78	2980	87.7
60178	3.753	251	1.6	5330	143	113	2370	99.0
60179	5.019	<5	1.4	600	114	2	418	<0.5
60180	3.822	152	2.5	2630	180	72	3380	86.9
60181	3.841	115	1.8	9950	158	50	2630	63.8
60182	4.307	145	1.8	7380	138	62	2720	74.1
60183	1.131	<5	<0.1	10	0.3	<1	4.4	<0.5

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Final : LD130339 Order: PO#: 2013-077

Report File No . 0000001539

Element Method Det.Lim. Units	VWKg WGH79 0.001 kg	Be@ ICM90A 5 ppm	K@ ICM90A 0.1 %	Li@ ICM90A 10 ppm	Cs@ ICM90A 0.1 ppm	Nb@ ICM90A 1 ppm	Rb@ ICM90A 0.2 ppm	Ta@ ICM90A 0.5 ppm
60184	3.384	142	2.4	5960	137	57	3020	56.6
60185	4.489	150	2.6	6420	178	41	3710	50.8
60186	4.397	137	1.9	6820	169	47	2850	58.6
60187	4.430	116	1.7	9390	163	50	2400	67.9
60188	3.926	90	1.6	6530	126	29	1970	35.6
60189	5.031	152	1.9	2280	133	49	2530	64.2
60190	0.017	155	2.2	9850	150	40	3050	68.8
60191	4.494	130	2.3	4720	156	55	3110	74.0
60192	4.802	108	1.9	2170	107	61	2170	84.8
60193	3.202	107	2.3	3930	122	49	2510	69.9
60194	7.463	<5	0.6	3090	264	3	679	<0.5
60195	6.610	164	1.7	1010	800	14	2560	47.7
60196	6.174	175	0.8	150	110	37	1470	188
60197	5.524	179	1.1	260	130	59	1630	167
60198	5.951	308	1.6	580	475	43	3430	202
60199	5.226	265	0.9	180	102	65	1490	240
60200	0.985	<5	<0.1	10	0.6	1	5.6	0.8
60201	6.457	251	0.4	120	27.8	88	327	260
60202	6.734	94	0.2	60	12.2	42	185	120
60203	4.354	96	0.5	60	23.3	66	478	184
60204	6.353	24	1.1	650	532	5	1110	3.5
60205	4.446	8	0.8	1260	1000	2	1170	<0.5
60206	7.191	154	2.0	4350	234	67	3850	87.7
60207	7.293	168	1.5	7890	651	69	3400	93.0
60208	6.740	140	2.1	7030	707	48	4360	76.2
60209	0.018	123	2.8	1070	125	45	2670	50.6
60210	5.663	152	1.5	11100	205	51	3070	81.6
*Rep 60181		116	1.8	9890	159	54	2690	69.3
*Rep 60210		161	1.6	11100	210	58	3060	86.7

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Certificate of Analysis

Work Order : LD130340

[Report File No.: 0000001628]

To: Jean-Francois Gagnon
Soquem Inc
462, 3 e Rue,
Bureau #1
CHIBOUGAMAU
QUEBEC G8P 1N7

Date: Aug 24, 2013

P.O. No. : PO#: 2013-077
Project No. : -
No. Of Samples : 35
Date Submitted : Jul 04, 2013
Report Comprises : Pages 1 to 2
(Inclusive of Cover Sheet)

Distribution of unused material:
Return to client:

Certified By :

Chris Bates
Operations Manager

SGS Minerals Services (Toronto) is accredited by Standards Council of Canada (SCC) and conforms to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as indicated on the scope of accreditation to be found at <http://www.scc.ca/en/programs/lab/mineral.shtml>

Report Footer: L N R = Listed not received I S = Insufficient Sample
n a = Not applicable -- = No result
*INF = Composition of this sample makes detection impossible by this method
M after a result denotes ppb to ppm conversion, % denotes ppm to % conversion
Methods marked with an asterisk (e.g. *NAA08V) were subcontracted
Elements marked with the @ symbol (e.g. @Cu) denote assays performed using accredited test methods

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Final : LD130340 Order: PO#: 2013-077

Page 2 of 2

Report File No : 0000001628

Element Method Det.Lim. Units	WtKg WGH79 0.001 kg	Be@ ICM90A 5 ppm	K@ ICM90A 0.1 %	Li@ ICM90A 10 ppm	Cs@ ICM90A 0.1 ppm	Nb@ ICM90A 1 ppm	Rb@ ICM90A 0.2 ppm	Ta@ ICM90A 0.5 ppm
60212	5.970	158	2.1	1110	704	54	4340	88.3
60213	2.886	84	2.8	150	125	28	4560	41.9
60214	4.445	7	0.2	880	236	2	232	0.5
60215	6.911	5	0.2	540	45.7	3	97.1	1.2
60216	6.189	81	1.5	1120	2500	18	4100	72.9
60217	3.874	167	0.5	320	123	27	1230	84.0
60218	4.513	150	0.7	280	58.9	100	1440	242
60219	6.020	222	0.7	230	62.9	145	1480	336
60220	6.476	169	0.8	220	76.9	73	1780	212
60221	5.514	211	1.8	230	99.2	99	2930	273
60222	6.031	231	0.6	1350	75.3	53	1300	157
60223	6.039	156	0.4	980	64.5	71	694	266
60224	5.764	159	1.9	5370	247	88	4390	231
60225	1.472	<5	<0.1	<10	0.7	2	3.7	0.9
60226	4.579	112	1.8	3630	199	25	3720	124
60227	5.043	156	1.3	4530	133	58	2640	177
60228	5.071	216	2.1	1390	215	71	4930	271
60229	5.065	194	2.6	6770	224	75	5690	175
60230	0.017	154	2.4	10500	139	48	3100	95.5
60231	4.143	100	3.5	8760	249	43	6700	179
60232	4.005	234	2.8	2710	219	59	5840	93.0
60233	4.402	57	3.2	9730	199	118	6270	256
60234	4.725	104	4.1	6520	224	52	7460	111
60235	4.949	213	3.2	6300	245	81	6580	167
60236	6.209	27	1.7	2030	872	4	2050	6.6
60237	3.707	183	3.3	5700	166	67	4730	87.6
60238	2.700	117	3.8	5280	154	68	5250	56.5
60239	5.399	6	0.4	1040	186	3	334	0.5
60240	1.100	11	2.1	90	271	12	5580	52.3
60241	1.243	69	2.8	180	261	35	6460	147
60242	1.318	129	1.5	6500	182	43	3020	69.6
60243	1.859	149	2.3	7670	323	49	5240	118
60244	1.579	145	1.4	9910	114	72	2030	91.7
60245	1.442	125	1.6	170	120	79	3110	110
*Rep 60245		125	1.6	180	118	74	3020	107
60211	5.630	86	3.3	5040	291	32	6320	79.3

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Certificate of Analysis

Work Order : LD130825

[Report File No.: 0000002705]

To: Jean-Francois Gagnon
Soquem Inc
462, 3 e Rue,
Bureau #1
CHIBOUGAMAU
QUEBEC G8P 1N7

Date: Nov 21, 2013

P.O. No. : PO# 2013-077
Project No. : -
No. Of Samples : 70
Date Submitted : Nov 21, 2013
Report Comprises : Pages 1 to 3
(Inclusive of Cover Sheet)

Comments:

The present document voids and replaces / supersedes any previously issued report with same job order reference.

Certified By :

Chris Bates
Operations Manager

SGS Minerals Services (Toronto) is accredited by Standards Council of Canada (SCC) and conforms to the requirements of ISO/IEC 17025 for specific tests as indicated on the scope of accreditation to be found at <http://www.scc.ca/en/programs/lab/mineral.shtml>

Report Footer: L.N.R. = Listed not received I.S. = Insufficient Sample
n.a. = Not applicable -- = No result
*INF = Composition of this sample makes detection impossible by this method
M after a result denotes ppb to ppm conversion, % denotes ppm to % conversion
Methods marked with an asterisk (e.g. *NAA08V) were subcontracted
Elements marked with the @ symbol (e.g. @Cu) denote assays performed using accredited test methods

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Element Method Det.Lim. Units	WtKg WG79 0.001 kg	Be@ GE_ICM90A 5 ppm	K@ GE_ICM90A 0.1 %	Li@ GE_ICM90A 10 ppm	Cs@ GE_ICM90A 0.1 ppm	Nb@ GE_ICM90A 1 ppm	Rb@ GE_ICM90A 0.2 ppm	Ta@ GE_ICM90A 0.5 ppm
60001	4.172	10	1.3	2930	1020	2	1780	<0.5
60002	6.177	178	1.3	2020	138	69	2090	108
60003	6.585	134	1.7	7850	180	74	3160	99.8
60004	6.900	123	1.6	12100	192	60	3150	123
60005	4.723	128	1.4	9670	126	89	2390	80.5
60006	7.372	101	2.9	3540	218	78	5200	101
60007	7.295	154	1.4	10100	132	78	2310	87.1
60008	3.820	80	2.8	7820	200	50	4430	71.0
60009	4.641	150	2.8	6460	195	48	4470	77.6
60010	5.303	145	2.2	5590	211	79	3630	113
60011	7.285	92	2.5	6340	186	60	3290	71.5
60012	4.596	25	1.2	930	867	3	1500	5.0
60013	4.141	827	2.0	450	457	71	4630	146
60014	4.425	98	2.7	6280	239	63	4620	78.8
60015	1.291	<5	<0.1	10	1.3	1	5.5	<0.5
60016	5.768	137	1.7	6930	190	100	3030	160
60017	7.062	228	1.0	3620	184	48	2130	111
60018	5.717	142	1.8	8060	206	80	3430	117
60019	0.016	121	2.7	1010	122	61	2630	74.5
60020	5.804	206	3.2	4870	275	69	5200	85.2
60021	6.025	135	0.8	9710	128	120	1520	128
60022	5.690	137	2.2	7750	171	102	3300	89.3
60023	5.794	142	2.0	7100	173	86	3250	89.6
60024	7.197	138	1.8	7270	174	82	2710	119
60025	3.714	32	2.1	1330	1560	2	2500	0.5
60026	3.206	187	0.8	160	103	132	1460	153
60027	6.288	14	1.4	1410	1010	6	1130	3.2
60028	7.132	92	1.5	1930	96.7	60	2030	73.0
60029	5.833	152	2.7	2440	217	82	3940	94.9
60030	6.397	131	1.6	7790	167	77	2000	65.4
60031	7.453	128	2.1	4370	139	60	1890	53.1
60032	0.848	<5	<0.1	20	0.7	1	6.8	<0.5
60033	6.997	126	3.3	490	301	57	3150	52.9
60034	6.581	103	3.7	1820	308	44	5210	67.9
60035	5.925	161	3.8	190	207	51	3450	65.4
60036	6.527	205	2.9	4420	361	55	3990	85.3
60037	7.005	155	1.8	8520	317	88	2510	113
60038	5.703	109	2.4	6070	507	80	3350	115
60039	5.499	191	2.7	4570	677	104	3820	179
60040	3.732	<5	1.7	680	194	6	459	1.0

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.



Final : LD130825 Order; PO#: 2013-077

Page 3 of 3

Report File No 0000002705

Element Method Det.Lim. Units	WkG WG79 kg	Be@ GE_ICM90A ppm	K@ GE_ICM90A %	Li@ GE_ICM90A ppm	Cs@ GE_ICM90A ppm	Nb@ GE_ICM90A ppm	Rb@ GE_ICM90A ppm	Ta@ GE_ICM90A ppm
60041	1.793	291	1.0	10600	168	56	1780	150
60042	0.023	154	2.2	9410	149	50	2730	94.8
60043	5.293	86	2.5	11500	308	54	5130	124
60044	4.957	115	2.0	1580	272	40	4360	80.9
60045	3.226	135	1.7	2190	126	63	2570	170
60046	1.960	<5	1.6	1000	262	5	638	0.5
60047	7.883	<5	0.3	1550	268	4	367	1.3
60048	3.300	195	0.9	150	171	37	1910	135
60049	5.108	227	2.6	140	447	40	5710	155
60050	5.781	156	3.4	120	605	41	7370	128
60051	4.160	197	1.7	100	373	48	4220	158
60052	4.836	315	2.1	210	806	36	7240	102
60053	4.749	282	2.1	210	728	35	7020	92.7
60054	1.108	<5	<0.1	<10	1.3	1	13.9	0.8
60055	8.458	212	1.9	3580	625	61	5530	230
60056	7.419	98	2.6	7570	427	53	6030	156
60057	5.181	114	2.3	12300	401	25	5350	88.6
60058	5.974	135	3.3	8470	673	54	8750	153
60059	5.480	109	1.6	3830	353	71	4230	206
60060	6.237	208	0.9	3060	330	78	2780	220
60061	9.298	14	0.6	600	505	4	572	0.7
60062	4.882	<5	0.4	420	42.6	2	163	1.0
60063	6.454	135	2.0	1380	178	66	3480	121
60064	5.113	162	2.1	7350	340	60	4160	127
60065	0.016	122	2.6	970	119	56	2470	77.9
60066	4.994	145	1.6	7510	270	60	3280	152
60067	4.060	152	1.3	10200	259	60	2700	128
60068	5.444	<5	0.3	410	40.5	3	104	0.5
60069	5.661	98	3.2	7180	357	45	4100	50.0
60070	5.210	126	2.2	8650	344	63	3080	62.1
*Rep 60070		126	2.2	8500				
*Rep 60070					345	59	3150	55.2

This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

WARNING. The sample(s) to which the findings recorded herein (the "Findings") relate was (were) drawn and / or provided by the Client or by a third party acting at the Client's direction. The Findings constitute no warranty of the sample's representativity of the goods and strictly relate to the sample(s). The Company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted. The findings report on the samples provided by the client and are not intended for commercial or contractual settlement purposes. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

ANNEXE V PROTOCOLES D'ANALYSES

ICM90A: The Determination of 54 Elements using Sodium peroxide fusion followed by ICP-OES and ICP-MS.
1. Parameter(s) measured, unit(s):

Silver (Ag); Aluminum (Al); Arsenic (As); Boron (B); Barium (Ba); Beryllium (Be); Bismuth (Bi); Calcium (Ca); Cadmium (Cd); Cerium (Ce); Chromium (Cr); Cobalt (Co); Cesium (Cs); Copper (Cu); Dysprosium (Dy); Erbium (Er); Europium (Eu); Iron (Fe); Gallium (Ga); Gadolinium (Gd); Germanium (Ge); Hafnium (Hf); Holmium (Ho); Indium (In); Potassium (K); Lanthanum (La); Lithium (Li); Lutetium (Lu); Magnesium (Mg); Manganese (Mn); Molybdenum (Mo); Niobium (Nb); Neodymium (Nd); Nickel (Ni); Phosphorus (P); Lead (Pb); Praseodymium (Pr); Rubidium (Rb); Scandium (Sc); Samarium (Sm); Tin(Sn); Strontium (Sr); Tantalum (Ta); Terbium (Tb); Thallium (Tl); Thorium (Th); Titanium (Ti); Thulium (Tm); Uranium (U); Vanadium(V); Tungsten(W); Yttrium (Y); Ytterbium (Yb); Zinc (Zn); Zirconium (Zr) : ppm and %

2. Typical sample size:

0.10 g

3. Type of sample applicable (media):

Crushed and Pulverized rocks, soils and sediments

4. Sample preparation technique used:

Crushed and pulverized rock, soil and /or sediment samples are fused by Sodium peroxide in graphite crucibles and dissolved using dilute HNO₃.

During digestion the sample is split into 2 and half is given to ICP-OES and the other half is given to ICP-MS.

5. Method of analysis used:

The digested sample solution is aspirated into the inductively coupled plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) where the ions are measured and quantified according to their unique mass and the other half aspirated into the inductively coupled plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-OES) where the atoms in the plasma emit light (photons) with characteristic wavelengths for each element. This light is recorded by optical spectrometers and when calibrated against standards the technique provides a quantitative analysis of the original sample.

6. Data reduction by:

The results are exported via computer, on line, data fed to the Laboratory Information Management System (LIMS CCLAS EL) with secure audit trail.

7. Figures of Merit:

Element	Limit of Quantification (LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm
Ag	1.00	Er	0.05	Mn	10	Tb	0.05
Al	0.01(%)	Eu	0.05	Mo	2.00	Th	0.10
As	30	Fe	0.01(%)	Nb	1.00	Ti	0.01(%)
Ba	0.50	Ga	1.00	Nd	0.10	Tl	0.50
Be	5.00	Gd	0.05	Ni	5.00	Tm	0.05
Bi	0.10	Ge	1.00	P	0.01(%)	U	0.05
Ca	0.01(%)	Hf	1.00	Pb	5.00	V	5.00
Cd	0.20	Ho	0.05	Pr	0.05	W	1.00
Ce	0.10	In	0.20	Rb	0.20	Y	0.50

SGS Minerals Services

Toronto Laboratory

1885 Leslie Street, Toronto, ON M3B 2M3

www.sgs.com

Member of SGS Group (Société Générale de Surveillance)



Element	Limit of Quantification (LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm	Element	(LOQ) ppm
Co	0.50	K	0.01(%)	Sc	5.00	Yb	0.10
Cr	10	La	0.10	Sm	0.10	Zn	5.00
Cs	0.10	Li	10	Sn	1.00	Zr	0.50
Cu	5.00	Lu	0.05	Sr	0.10		
Dy	0.05	Mg	0.01(%)	Ta	0.50		

8. Quality control:

The ICP-OES and ICP-MS are calibrated with each work order. An instrument blank and calibration check is analyzed with each run. Preparation blanks and reference material are randomly placed, one replicate sample is placed on every 12 samples.

All QC samples are verified using LIMS. The acceptance criteria are statistically controlled and control charts are used to monitor accuracy and precision. Data that falls outside the control limits is investigated and repeated as necessary.

9. Accreditation:

The Standards Council of Canada has accredited this test in conformance with the requirements of ISO/IEC 17025. See www.scc.ca for scope of accreditation

TECHNI-LAB S.G.B. ABITIBI INC.

RÉFÉRENCES ET PROCÉDURES DU DÉPARTEMENT DE GÉOCHIMIE

TECHNI-LAB S.G.B. ABITIBI INC.

Mise à jour

Juin 2006

TABLE DES MATIÈRES

Réception et préparation des échantillons	3-4
Les analyses.....	5
La pyro-analyse	6-9
Analyse de l'or par la méthode gravimétrique	10-11
Analyse de l'or par spectroscopie AA	12-13
Détermination des métaux autres que l'or.....	14
Préparation des standards de calibration utilisés en spectroscopie AA	15
Analyse de l'or grossier.....	16
Or par éponge	17-18
Le contrôle de la qualité	19-20
Mesure de la densité du minerai.....	21
Méthode Pt, Pd, Rh.....	22
Renseignements utiles	23
Glossaire.....	24
Limites de détection	25
Assurance de la qualité.....	26-27
Certificat de compétence du laboratoire	28

RÉCEPTION ET PRÉPARATION DES ÉCHANTILLONS

Voici les différentes étapes de manutention des échantillons avant l'analyse. Des procédures simples sont suivies pour prévenir les erreurs ou la perte d'échantillons. Des instructions sont également données pour éviter la contamination de ceux-ci.

Réception et concassage des échantillons

Lorsqu'un lot d'échantillon est reçu, ceux-ci sont classés et comptés. La liste ainsi produite, (feuille de projet) se voit attribuer un numéro d'entrée (# de projet). Cette liste est ensuite comparée à la demande d'analyse fournie par le client. ***Toute anomalie (par exemple : échantillon manquant ou surnuméraire, identification douteuse, contamination inter-échantillons) doit être immédiatement signalée au chef d'équipe et au superviseur. Ce dernier contactera le client concerné dans les plus brefs délais, afin de décider avec lui des mesures à prendre pour rectifier la situation.***

De plus, chaque échantillon doit être accompagné de deux étiquettes d'identification (TAG). La première accompagnera la portion d'échantillon pulvérisée (pulpe) et la seconde avec le reste de l'échantillon concassé (rejet).

- Les échantillons sont classés par ordre de priorité et disposés dans les casseroles par ordre numérique. Une table comprend 4 rangées de 12 casseroles numérotées de 1 à 48.
- Les échantillons humides sont séchés au four durant une heure.
- Les sacs destinés à recevoir les échantillons sont identifiés d'après le numéro de projet et de l'échantillon.
- Les échantillons sont concassés au complet. Le concasseur à mâchoires permet d'obtenir une grosseur de particules assez grossières (maximum 1/8). L'échantillon concassé est par la suite passé plusieurs fois sur un séparateur, afin de limiter la masse à broyer tout en homogénéisant l'échantillon.
- La masse d'échantillon concassé retenue pour la pulvérisation varie de 200 à 300 grammes.

Pulvérisation des échantillons

- Un sac de papier est identifié pour recevoir chaque échantillon.
- Les plats et les anneaux sont conditionnés avec la silice avant de commencer la pulvérisation ce qui permet de nettoyer le plat et les anneaux et ainsi, éviter les contaminations entre les échantillons.
- Chaque échantillon est pulvérisé de 2 à 3 minutes de façon à obtenir une pulpe très fine (environ 80 % à 200 mesh).

- L'échantillon peut ensuite être homogénéisé et soumis à la pyro-analyse.

Pyro-analyse des échantillons

Selon la nature de l'échantillon, le technicien peut devoir varier les quantités d'additifs.

- Un formulaire de données est rempli et les sacs de pulpes sont numérotés en suivant l'ordre indiqué sur le formulaire.
- Une série de 24 creusets est préparée incluant blanc, duplicata et étalon de référence qui seront répartis à intervalle de 7 échantillons.
- Les creusets sont remplis de 175 grammes de fondant #2 avec une cuillère de farine.
- Une portion de masse connue d'échantillon est pesée et ajoutée au fondant et à la farine dans les creusets. La masse d'échantillon pesée est de 15 grammes pour les analyses en grammes par tonnes et de 30 grammes pour les analyses en partie par milliard.
- Le mélange de chaque creuset doit ensuite être homogénéisé.
- Une solution de nitrate d'argent, composée de 25 grammes de nitrate d'argent dans 500ml d'eau distillée et déminéralisée, est ajoutée à raison de deux gouttes pour les analyses en parties par milliards (ppb) et cinq gouttes pour les analyses en grammes par tonnes. Le tout est recouvert de borax pour empêcher les éclaboussures durant la fusion.
- Les échantillons sont enfournés pour la fusion, par série de vingt-quatre. La fusion dure quarante-cinq minutes à une température de 1093°C.
- Ensuite, les échantillons liquéfiés sont versés dans des lingotières et refroidis à l'air. Ils sont recouverts pour éviter les éclaboussures de scories.
- Le refroidissement terminé, il faut marteler les culots obtenus pour en séparer la scorie et en faire un cube qui pourra être envoyé en coupellation.
- Les coupelles d'os de moutons sont préchauffées durant dix minutes avant d'introduire les culots de forme cubique. La coupellation dure environ une heure à température de 954°C.
- Lorsque la coupellation est terminée, les billes d'or et d'argent obtenues sont refroidies. Elles peuvent enfin être analysées par spectroscopie d'absorption atomique ou gravimétrie.

LES ANALYSES

La pyro-analyse sert à extraire l'or de la gangue séchée et pulvérisée. Suite au processus, l'or se présente alors sous forme d'une bille d'or et d'argent. Cette bille peut être attaquée pour être analysée gravimétriquement ou par spectroscopie par absorption atomique.

La concentration de l'or peut être exprimée en grammes par tonnes métriques (g/t), en onces par tonnes métriques (oz/t) ou en parties par milliards (ppb). Les masses d'échantillons utilisées pour les analyses en grammes par tonne sont habituellement de 15 grammes et pour les analyses en ppb, elles sont habituellement de 30 grammes. L'unité de masse arbitrairement utilisée dans l'industrie minière est «Assay/ton» qui équivaut à 30 grammes. Un demi «Assay/ton» équivaut à 15 grammes.

Les métaux peuvent être analysés directement par dissolution de la gangue séchée et pulvérisée. La masse d'échantillon normalement utilisée pour déterminer les métaux est approximativement de deux grammes quelquefois de un gramme et de un demi gramme pour les standards. La concentration des métaux est exprimée en parties par millions (ppm) ou en pourcentage (%).

LA PYRO-ANALYSE

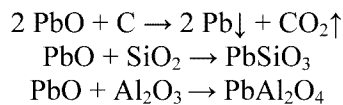
La pyro-analyse sert à extraire l'or de la matrice rocheuse, pour pouvoir en déterminer la concentration. La méthode se résume à fusionner du minerai avec de l'oxyde de plomb et des agents réducteurs. Un alliage de plomb, contenant de l'or et de l'argent coule alors dans le fond de l'échantillon du creuset, la scorie vitreuse étant moins dense que le plomb. Le culot de plomb refroidi ainsi obtenu est dégagé de la scorie solidifiée et fusionnée dans une coupelle, qui absorbera le plomb en laissant une bille d'or et d'argent.

La fusion en creuset

Voici une liste des réactifs utilisés pour la fusion :

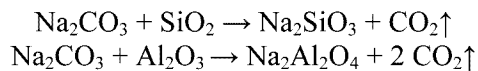
La litharge (PbO)

Oxyde de plomb fondu et cristallisé de couleur rouge-orangée. C'est un agent oxydant et désulfurant. Sa température de fusion est de 883°C. En se réduisant, la litharge fournit le plomb qui absorbera l'or et l'argent. Elle se combine facilement à la silice et l'alumine pour former des silicates et des aluminates fusibles.



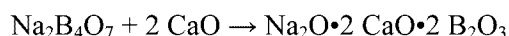
Le carbonate de sodium (NaCO₃)

Ce produit est communément appelé du soda. Il possède une température de fusion de 852°C. C'est un fondant basique qui réagit avec la silice et l'alumine pour former des silicates et des aluminates complexes avec les oxydes métalliques.



Le borax (Na₂B₄O₇)

Le borax est un fondant acide utilisé pour dissoudre et se combiner avec les constituants basiques présents dans la gangue et ainsi, former des borates complexes facilement fusibles. Il est à remarquer que certains constituants acides se dissolvent également en présence de borax notamment la silice.



La silice (SiO₂)

La silice est un fondant acide très efficace. Elle réagit avec les oxydes métalliques dont la litharge, et produit ainsi des silicates fusibles.

La farine et l'amidon

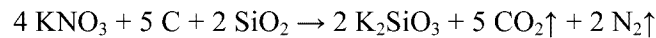
Ce sont des agents réducteurs, contenant du carbone, qui contribue à réduire la litharge en plomb.

Le fer (Fe)

Le fer est quelquefois utilisé comme agent réducteur et désulfurant. Il attaque les sulfures métalliques pour donner des métaux et du sulfure de fer.

Le nitrate de potassium (KNO₃)

Le nitrate de potassium est un agent oxydant. Il est ajouté lorsqu'il y a un trop grand excès de substances réductrices dans la gangue.



La fluorine (CaF₂)

La fluorine améliore la fluidité de la scorie.

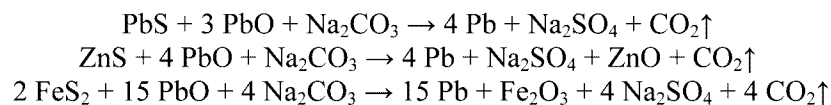
La nature des minerais

Minerai contenant des oxydes :

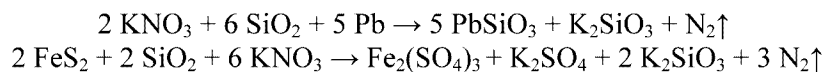
Avec du minerai contenant des oxydes, on ajoutera plus d'agents réducteurs pour obtenir le plomb et réduire les métaux.

Minerai sulfureux :

Pour des minerais sulfureux, il y aura une réduction de PbO car les sulfures sont des réducteurs. En fait, à cause de la grande quantité de sulfures, il est nécessaire d'ajouter un agent oxydant pour éviter une trop grande formation de plomb.



La pyrite de fer, étant très réductrice, elle produira une trop grande quantité de plomb pour la cupellation ultérieure. Le nitrate de potassium est alors utilisé comme agent oxydant.



Mélange commun utilisé pour la fusion en creuset :

- Minerai (15g)
- Soda (25 à 35g)
- Borax (10 à 15g)
- Farine (varie selon la nature de la matrice)
- KNO₃ (varie selon la nature de la matrice)
- Litharge (60 à 75g)

Description de la fusion en creuset

Les mélanges d'échantillons et de réactifs sont contenus dans des creusets fait d'argile réfractaire. La fusion s'effectue dans un four à moufle ou dans un four d'essai. La chambre de fusion est constituée de briques réfractaires et d'une plaque d'enfournement en carbure de silicium. Ce réceptacle est ventilé par l'arrière et chauffé par des éléments de carbure de silicium, installés sous la plaque d'enfournement.

On traite une quantité connue de minerais, habituellement 15 ou 30 grammes, avec de la litharge et les autres réactifs nécessaires dans un creuset en argile réfractaire. Les réactifs sont choisis selon la nature de la matrice du minerai. Ils peuvent être sulfureux, acides, basiques, neutres ou contenir des oxydes. Il est donc nécessaire de bien connaître la nature de la matrice du minerai. Lors de la fusion, la litharge est réduite en plomb. L'or et l'argent sont alors absorbés par les gouttelettes de plomb fondu qui migrent vers le fond du creuset.

La fusion s'effectue à 1050°C. Au commencement, il y a réduction de la litharge, un début de réaction du nitrate de potassium ainsi que la réduction partielle des oxydes. Le mélange, qui a été placé dans le creuset et bien brassé, commence à fondre.

Ensuite, arrivent les réactions plus violentes. La farine, les sulfures et les autres réducteurs réduisent la litharge, les tellures d'or et les sulfures d'argent en libérant les métaux qui sont entraînés vers le fond du creuset. Le carbonate de sodium et le borax réagissent pour produire la scorie dans laquelle les autres oxydes et l'alumine se dissolvent. Il y alors un violent dégagement de gaz contenant notamment du CO₂, CO, SO₂ et N₂.

Finalement, les réactions se terminent et la scorie se liquéfie davantage. Les petites gouttelettes de plomb peuvent migrer au fond du creuset en entraînant avec elles l'or et l'argent.

Le temps nécessaire à la fusion est de 40 à 55 minutes, pendant lesquelles la porte du four est fermée. La température doit être soigneusement maintenue puisque, si elle est trop haute, il y a danger de volatilisation des composés d'or et d'argent. Par contre, si la température est trop basse, le culot de plomb est trop petit, ce qui fait que l'or et l'argent n'auront pas été complètement collectés. Après la fusion, les creusets sont vidés dans des lingotières. Après refroidissement, la scorie est brisée et le culot de plomb est récupéré en le martelant pour éliminer les traces de scorie. Le culot peut enfin être envoyé en coupellation.

La coupellation

L'or et l'argent sont séparés du plomb dans une coupelle à base de phosphate de calcium, obtenu par la calcination d'os de mouton. Lorsque le culot de plomb est placé dans la coupelle, il est chauffé dans un four à moufle avec la porte initialement fermée. Lorsque la porte est ouverte, la litharge se reforme à partir du plomb, par oxydation. La température du four doit demeurer autour de 880°C. La litharge qui se forme, ne doit pas faire une croûte sur la surface de la coupelle, mais elle doit imbiber ses pores en restant fluide. Une croûte se forme lorsque la coupelle a été placée dans le four à une température trop basse.

Il faut donc préchauffer le four à 900°C durant 10 minutes avant l'introduction de la coupelle, pour éviter ce problème. Lorsque la fusion de la litharge s'effectue, et que celle-ci disparaît dans les pores de la coupelle, il faut descendre la température du four à 780°C, puisque l'oxydation du plomb est très exothermique, et que cela pourrait provoquer la volatilisation de l'or. La litharge

semble donc disparaître dans la coupelle jusqu'à ce qu'il ne reste, au fond de la coupelle, qu'une petite bille métallique composée d'or et d'argent. Le temps de coupellation ne doit pas dépasser le point d'étincelle. C'est-à-dire, le point où la bille prend un aspect étincelante, car la bille d'or a tendance à se volatiliser quand il n'y a plus de plomb. Du bismuth peut laisser sur la coupelle un anneau d'apparence caractéristique. Du cuivre, bien que facilement oxydable, peut également se retrouver dans la bille.

ANALYSE DE L'OR PAR LA MÉTHODE GRAVIMÉTRIQUE

La gravimétrie consiste à déterminer la quantité d'or par des pesées successives après avoir obtenu la bille d'or et d'argent par la pyro-analyse (fire assay), puis en ayant séparé ses constituants par attaque à l'acide nitrique.

La séparation de l'or et de l'argent est effectuée par attaque à l'acide nitrique, qui transforme l'argent en nitrate d'argent soluble, mais qui reste inactif sur l'or. L'or forme alors un agglomérat qui peut être lavé et pesé. La séparation est bonne quand l'alliage contient au moins deux fois plus d'argent que d'or. Empiriquement, la meilleure concentration d'acide nitrique pour cette attaque a été déterminée comme étant une dilution par cinq. Plus concentré, la réaction serait trop violente et l'or serait pulvérisé, ce qui rendrait sa pesée difficile.

La séparation est effectuée dans des creusets de porcelaine, avec quelques millilitres d'acide. Après 20 minutes de réaction, la solution acide est décantée dans une casserole blanche pour éviter toute perte d'or. L'acide est éliminé et l'or est lavé trois fois avec de l'eau sans chlore. Après le chauffage et le refroidissement, l'or est pesé sur une balance de précision au cinq millièmes de milligrammes. La masse de l'or est alors déduite directement, et celle de l'argent, par la différence de masse avant et après l'attaque.

Il est à noter qu'à cause de l'effet de pépité, il y a normalement de fortes variations entre les résultats de plusieurs analyses sur le même échantillon.

Procédure expérimentale :

1. Après la pyro-analyse, il faut ramasser les billes dans les creusets et les aplatir délicatement avec un marteau.
2. Faire une digestion avec un volume de 5 ml d'acide nitrique à 20 % et chauffer sur une plaque pendant 30 minutes.
3. Aspirer la partie liquide, dans laquelle se trouve le nitrate d'argent, dans le creuset.
4. Rinses trois fois avec une solution d'ammoniaque dans de l'eau distillée et déminéralisée, dans un rapport un pour neuf.
5. Remettre sur la plaque chauffante pour sécher la bille d'or.
6. Passer la bille d'or à la flamme pour en réduire les oxydes.
7. Procéder à la pesée.

Calibration de la balance gravimétrique :

1. Lever les plateaux et enlever les disques métalliques des plateaux.
2. Baisser les plateaux et appuyer sur la touche «autotarer». Il y aura apparition de 4 chiffres après le point. L'appareil se tare automatiquement en affichant 0,000. Les chiffres disparaissent automatiquement et l'échelle de peseteur change à 200 mg.
3. Lever les plateaux et mettre le poids de 100 milligrammes sur le plateau se situant à l'avant de la balance gravimétrique.
4. Sur le clavier de la balance, il faut inscrire le chiffre 100,00 mg et peser sur la touche «calibration».
5. Baisser les plateaux et attendre que le 100,00 mg disparaisse de l'écran digital.
6. Remonter les plateaux et enlever le poids de 100,00 mg et remettre les disques métalliques sur les plateaux. Automatiquement, l'échelle de peseteur se fixe à 200 mg et le nombre de chiffres après le point est de trois (0,000 mg).
7. Peser sur la touche «autotarer» et peser les billes d'or.

Calcul en ppm ou g/t

Concentration en oz/t :

Pesée de la bille (par gravimétrie) en mg X 29,167
Masse de l'échantillon utilisé pour la fusion en g

Exemple :

$$\frac{0,042 \text{ mg} \times 29,167}{15\text{g}} = 0,082 \text{ oz/t}$$

Calcul en ppm ou g/t

Concentration en ppm :

Pesée de la bille (par gravimétrie) en mg X 1000
Masse de l'échantillon utilisé pour la fusion en g

Exemple :

$$\frac{0,042 \text{ mg} \times 1000}{15\text{g}} = 2,8 \text{ ppm}$$

ANALYSE DE L'OR PAR SPECTROSCOPIE AA

Suite à l'obtention de la bille par pyro-analyse, celle-ci est dissoute dans de l'acide nitrique et chlorhydrique. La détermination de la concentration en or est ensuite obtenue par lecture sur spectroscopie d'absorption atomique.

Teneur en ppb

1. La bille d'or et d'argent est introduite dans un tube de 5 ml.
2. 0,5 millilitre d'acide nitrique 50 % est ajouté. Le tout est chauffé dans un bain marie durant 30 minutes.
3. 1 millilitre d'acide chlorhydrique est ajouté. Le tout est chauffé de nouveau dans un bain marie durant 15 minutes.
4. Finalement, le volume est complété à 5 ml avec de l'eau du robinet, qui contient naturellement du calcium et du sodium. L'échantillon est mélangé, puis analysé par spectroscopie en absorption atomique sur flamme.

Note : La limite de détection de la méthode donne 5 ppb.

Calcul en ppb

Concentration en ppb :

$$\frac{\text{Absorbance} \times \text{volume utilisé en ml} \times 1000}{\text{Masse de l'analyse en g}}$$

Exemple :

$$\frac{0,5 \times 5 \text{ ml} \times 1000}{30\text{g}} = 83 \text{ ppb}$$

Teneur en g/t

1. La bille d'or et d'argent est introduite dans un tube de 10 ml.
2. Un millilitre d'acide nitrique à 50 % est ajouté. Le tout est chauffé dans un bain marie durant 30 minutes.
3. 2 ml d'acide chlorhydrique sont ajoutés. Le tout est à nouveau chauffé dans un bain marie durant 15 minutes.
4. Le volume est finalement complété à 10 ml avec de l'eau du robinet, qui contient naturellement du calcium et du sodium. L'échantillon est finalement mélangé, puis analysé par spectroscopie en absorption atomique sur flamme.

Note : La limite de détection de la méthode donne 0,06 g/t.

Calcul en g/t

Concentration en g/t :

$$\frac{\text{Valeur de l'absorbance X volume utilisé en ml}}{\text{Masse de l'échantillon en g}}$$

Exemple :

$$\frac{1,0 \times 10 \text{ ml}}{15\text{g}} = 0,66 \text{ g/t}$$

Teneurs en oz/t

La procédure expérimentale est la même que celle utilisée pour la teneur en g/t. Le même calcul s'applique avec un facteur de conversion.

$$1 \text{ g/t} = 0,0292 \text{ oz/t}$$

$$\text{L'exemple précédent donnera en oz/t : } 0,66 \text{ g/t} \times 0,0292 = 0,019 \text{ oz/t}$$

Note : La limite de détection de la méthode donne 0,002 oz/t.

DÉTERMINATION DES MÉTAUX AUTRES QUE L'OR

L'analyse des métaux autres que l'or s'effectue en attaquant le minerai pulvérisé et séché, par l'acide nitrique et chlorhydrique, puis en déterminant la concentration de cette solution par spectroscopie d'absorption atomique.

1. Une masse de 0,5 à 2 grammes d'échantillon est pesée dans un bécher de 250 ml. Une pesée de 0,5 gramme peut être suffisante pour les échantillons très concentrés.
2. Le minerai est digéré dans un mélange de 5 ml d'acide nitrique et 15 ml d'acide chlorhydrique. Il peut être nécessaire d'ajouter 1 ml de mixture de brome (brome + KBr) pour digérer complètement le minerai, si l'échantillon est très concentré.
3. Le mélange est couvert d'un verre de montre brassé et chauffé sur une plaque chauffante à feu moyen jusqu'à sécheresse, refroidir et ajouter 25 ml d'acide chlorhydrique et réchauffer 5 minutes.
4. Le mélange est ensuite transféré dans un ballon volumétrique en s'assurant de bien rincer complètement le bécher, le verre de montre avec de l'eau distillée et déminéralisée.
5. Le volume du ballon est complété avec de l'eau distillée et déminéralisée, puis remis dans le bécher.
6. Enfin, les métaux sont analysés par spectroscopie en absorption atomique sur flamme.

Note : La limite de détection de la méthode donne 0,5 ppm pour une masse d'échantillon de 2 g.

Calcul en ppm

Concentration en ppm :

$$\frac{\text{Valeur de l'absorbance} \times \text{volume en ml}}{\text{Masse de l'échantillon en g}}$$

Exemple :

$$\frac{0,54 \times 100 \text{ ml}}{2,056} = 26 \text{ ppm}$$

PRÉPARATION DES STANDARDS DE CALIBRATION UTILISÉS EN SPECTROSCOPIE AA

Les solutions standard utilisées par la spectroscopie en absorption atomique sur flamme sont préparées en diluant un certain volume d'une solution plus concentrée dans des ballons de 100ml.

Standard (ppm)	Solution originale (ppm)	Volume à ajouter (ml)	Volume à compléter (ml)
100	1000	10	100
50	1000	5	100
20	100	20	100
10	100	10	100
5	100	5	100
3	100	3	100
1	10	10	100

Les solutions d'or :

Il faut ajouter 5 ml d'acide chlorhydrique dans les ballons de 100 ml et les compléter avec de l'eau froide du robinet.

Les solutions d'argent :

Il faut ajouter 25 ml d'acide chlorhydrique dans les ballons de 100 ml et les compléter avec de l'eau distillée et déminéralisée.

Les solutions de métaux :

Il faut ajouter 5 ml d'acide chlorhydrique dans les ballons de 100 ml et les compléter avec de l'eau distillée et déminéralisée.

Le blanc pour l'or :

Il suffit de faire une solution contenant de l'eau du robinet et de l'acide chlorhydrique.

Le blanc pour les métaux :

Il suffit de faire une solution contenant de l'eau distillée et déminéralisée avec un peu d'acide nitrique.

ANALYSE DE L'OR GROSSIER

L'analyse d'or grossier consiste à effectuer une mesure de l'or sur un échantillon préalablement fractionné en une partie grossière (+ 150 mesh) et une partie pulpe (- 150 mesh). Cette méthode permet de déterminer la proportion d'or natif et d'or disséminé dans l'échantillon. Il est possible d'utiliser un tamis différent au besoin (200 mesh, par exemple).

Procédure expérimentale

1. L'échantillon doit être pesé au complet, après le séchage, en tenant compte du poids du sac de papier et de la casserole.
2. L'échantillon doit ensuite être complètement broyé .
3. Une masse d'environ 350 grammes d'échantillon est prélevée. Il faut en mesurer la masse exacte.
4. Cette partie doit être pulvérisée de telle façon qu'environ 80 % de l'échantillon passe dans un tamis de 150 mesh. Cette partie est conservée dans un sac, sur lequel le numéro de l'échantillon y est inscrit avec un signe moins (-). Durant la pulvérisation, il faut prendre garde à limiter le plus possible, les pertes d'échantillons. Cette partie est la pulpe.
5. L'autre partie est transférée dans un sac, sur lequel est inscrit le numéro de l'échantillon avec un signe plus (+). Ceci est la partie métallique.
6. Les deux parties de l'échantillon sont alors pesées.
7. Finalement, l'échantillon est prêt pour procéder à la pyro-analyse, dans des creusets de 30 grammes A.P. Green. La partie métallique (+150 mesh) est analysée au complet tandis que la pulpe (-150 mesh) est analysée en double ou en quadruple selon la demande. La quantité d'échantillon requise pour la fusion est de 30 grammes.

Exemple de calcul

Poids de la pulpe = 300g

Poids de la partie métallique = 50g

Fusion moyenne de la pulpe = 1250 ppb

Fusion moyenne de la partie métallique = 1000 ppb

Le % de masse de la pulpe est de $100 \times 300 / 350 = 85,7\%$

Le % de masse de la partie métallique est de $100 \times 50 / 350 = 14,3\%$

La teneur pondérée pour la pulpe est de $0,857 \times 1250 = 1071,25$

La teneur pondérée pour la partie métallique est de $0,143 \times 1000 = 143,00$

La teneur pondérée de l'échantillon est de $1071 + 143 = 1214$ ppb.

OR PAR ÉPONGE

Cette méthode, adaptée de la méthode Holtz, consiste à extraire l'or d'une solution par une réduction de plomb sous forme d'agglomérat dans celle-ci.

Matériel

- Bêchers de 500 ml ou de 1 litre
- Cylindres gradués de 50 ou 500 ml
- Plaquettes d'aluminium
- Plaque chauffante

Réactifs

Solution de nitrate d'argent

Elle est composée de 25 grammes de nitrate d'argent dans 500 ml d'eau distillée et déminéralisée.

Tampon d'acétate de plomb

Le tampon est fait en solubilisant 500 grammes d'acétate de plomb dans 500 ml d'eau du robinet, en chauffant, au besoin. La solution obtenue est transférée dans une bouteille Winchester de deux litres et demie, complétée à 2,3 litres environ. Enfin, il faut ajouter 100 ml d'acide acétique glacial et bien agiter.

Procédure

1. Il faut mesurer, à l'aide du cylindre de 500 ml, 350 ml d'échantillon dans un bécher de cinq cent millilitres ou six cents millilitres d'échantillon dans un bécher de un litre.
2. Il faut ensuite ajouter dans l'ordre, cinq à six gouttes de solution de nitrate d'argent, quarante millilitres de tampon d'acétate de plomb, une plaquette d'aluminium, mélanger, ajouter dix millilitres d'acide chlorhydrique concentré et faire chauffer sur une plaque chauffante dont le thermostat est à huit ou neuf c'est-à-dire, à forte intensité.
3. La solution est chauffée jusqu'à ce que le plomb forme une éponge, à la surface de la solution, ou sur la plaquette d'aluminium, et que la solution devienne claire. Le mélange est alors retiré du feu.
4. Après refroidissement, l'éponge de plomb est recueillie, en prenant bien soin de porter des gants de latex essorés et déposés sur un papier absorbant. L'éponge est alors séchée sur une plaque chauffante ou à l'air.
5. Lorsque l'éponge est bien sèche, elle peut être envoyée en coupellation. Les résultats sont reportés en partie par milliards.

Calcul en ppb

Concentration d'or en $\mu\text{g/L}$ ou ppb :

$$\frac{1000 \times V_2 \times \text{Lecture de l'appareil en ppb}}{V_1}$$

V_1 : Volume original d'échantillon utilisé, soit 350 ou 600 ml.

V_2 : Volume en millilitres de la solution obtenue par la dissolution de la bille.

LE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'or et les métaux sont analysés par série de 21 échantillons, accompagnés par un blanc dans son premier tiers, un double dans le second tiers et un standard dans le troisième tiers. La position de chacun est incrémentée d'une position, d'une série à l'autre et revient au début après la huitième série.

Le blanc sert à déceler une contamination. Le double sert à vérifier la reproductibilité de la méthode. Le standard est un échantillon de concentration connue.

Il y a trois types de standards utilisés pour l'or :

- Le standard en parties par milliards (Rocklab)
- Le standard en grammes par tonnes métrique (Rocklab)
- Un standard certifié CANMET pour les vérifications périodiques.

Il y a trois types de standards utilisés pour les métaux :

- Le standard maison pour les métaux.
- Le standard concentré, étalonné chez Techni-Lab.
- Le standard certifié CANMET pour les métaux.

La vérification des standards se fait à tous les mois pour l'or et les métaux sur une série de vingt-quatre échantillons. La série pour l'or comprend sept standards maison en g/t, sept standards maison en ppb, sept standards certifiés et trois blancs intercalés dans la série. La série pour les métaux comprend onze standards maison, onze standards certifiés et deux blancs intercalés dans la série.

Le calcul de chaque standard est calculé en faisant la moyenne des valeurs obtenues après avoir enlevé le plus grand et le plus petit des résultats. Le taux de récupération du standard certifié doit être supérieur à 90 %. Dans le cas contraire, une révision du standard ou de l'appareil peut être nécessaire afin de retrouver un taux de récupération acceptable.

La mesure est prise sur un spectrophotomètre AA à ionisation par flamme. Les solutions standard ci-dessous sont utilisées pour produire une courbe de calibration.

Tableau 1 : Solutions standard.

Élément	Concentrations (ppm)
Or	1 3 5 10 20 50 100
Argent	0,2 0,4 1,0 2,0 4,0
Cuivre	5 10 20 50 100
Zinc	5 10 20 50 100
Fer	5 10 20 50 100
Plomb	5 10 20 50 100

La courbe de calibration doit avoir un coefficient de corrélation au moins égal à 0,995. Dans le cas contraire, un remplacement des solutions standard utilisées ou une révision de l'appareil peut être effectuée.

L'écart acceptable des standards et duplicata est fonction de la méthode utilisée, ainsi que de la valeur mesurée. Un écart plus grand sera toléré sur une faible valeur, et sera refusé sur une valeur élevée. Par exemple, un standard d'or ayant une valeur théorique de 70 ppb aura un intervalle acceptable de $\pm 25\%$, alors qu'un standard de 1000 ppb devra se lire $1000 \pm 10\%$.

Les séries d'échantillons qui n'auront pas rencontré ces normes seront réanalysés et une vérification des procédures sera effectuée.

La vaisselle utilisée est lavée à l'acide chlorhydrique quatre molaires, puis rincée à l'eau distillée et déminéralisée avant chaque analyse.

MESURE DE LA DENSITÉ DU MINERAI

1- Échantillon entier

La méthode pour mesurer la densité du minerai consiste à peser un échantillon de minerai dans deux milieux différents, tels l'air et l'eau. La densité du minerai peut être calculée à partir de la différence de poids dans les deux milieux.

Une casserole est posée sur la balance analytique précise au millième de gramme. Une chaudière trouée et suspendue à la balance par un câble d'acier, est immergée dans l'eau. La balance est tarée à zéro. L'échantillon est ajouté à la casserole, ce qui permet de mesurer sa masse dans l'air. Ensuite, l'échantillon est transféré dans la chaudière, ce qui permet de mesurer sa masse dans l'eau.

Calcul de la densité

Masse de l'échantillon X densité de l'eau
Différence de poids

Exemple :

Pesée dans l'air = 5,470g

Pesée dans l'eau = 4,400g

Masse de l'échantillon = 4,650g

Différence de masse entre les pesées = 5,470g – 4,400g = 1,070g

$$\frac{4,650\text{g} \times 1\text{g/cm}^3}{1,070\text{g}} = 4,350\text{g/cm}^3$$

2- Pulpe

La densité peut être mesurée sur les pulpes de la manière suivante :

- Peser 20.00 g de pulpe, et transférer dans un cylindre gradué (verre) de 100ml.
- Compléter à la marque un ballon volumétrique de 50.0 ml avec de l'eau distillée et déminéralisée (important ! la température de l'eau doit être notée). Peser le ballon+eau et noter le poids obtenu.
- Verser environ 20ml d'eau dans le cylindre; agiter à l'aide d'une tige de verre, afin d'humecter complètement la pulpe, et enlever les bulles d'air présentes.
- À l'aide du reste de l'eau, rincer la tige de verre et les parois du cylindre de manière à ce que toute l'eau se retrouve dans le cylindre. Laisser reposer quelques minutes, au besoin, pour faciliter la lecture du volume.
- Peser le ballon vide; la différence de poids entre le ballon vide et plein correspond au volume d'eau ajouté au cylindre (après correction due à la température)
- À l'aide d'une pipette graduée de 10.0 ml, enlever le volume excédentaire de liquide, soit le volume d'eau déplacé par la pulpe.

$$\text{Densité de la pulpe} = \frac{M_p}{V_e}$$

Ou M_p = masse de la pulpe

V_e = volume excédentaire

ANALYSE DES MÉTAUX NOBLES (Pt, Pd, Rh,) PAR PYROANALYSE, FINITION AU FOUR GRAPHITE (GFAA)

La pyroanalyse permet d'extraire les métaux tel que le platine, palladium et rhodium de la matière rocheuse pour pouvoir en déterminer la concentration. La fusion du minerai avec de l'oxyde de plomb, des agents réducteurs ainsi que l'argent en solution provoque la migration des métaux nobles vers le plomb métallique formé lors de cette même fusion.

Une fois refroidie, la scorie vitreuse est écartée pour ne laisser qu'une boule de plomb (culot). Le culot est ensuite chauffé dans une coupelle qui absorbe le plomb fondu ne laissant qu'une bille d'argent et métaux précieux.

A) Exploration

- 1- Échantillon de départ : 30 grammes.
- 2- La bille d'argent produite est transférée dans une éprouvette graduée à 5.0 ml; 0.5 ml d'acide nitrique est ajouté, et une première digestion de 25 minutes est effectuée dans un bain-marie.
- 3- 1.0 ml d'acide chlorhydrique concentré sont ajouté pour une deuxième digestion de 15 minutes (bain-marie).
- 4- Après refroidissement, l'échantillon est complété à 5.0 ml, et homogénéisé.

B) Catalyseurs (Pt ou Pd)

- 1- Découper des carrés de 5 cm de côté dans une feuille de plomb métallique (1 par blanc/échantillon/étalon). Relever les côtés des carrés pour former de petites boîtes.
- 2- Peser environ exactement 0.5000g de catalyseur dans une «boîte». Ensuite, placer dans un creuset avec les ingrédients nécessaires et procéder à la fusion/cupellation.
- 3- Procéder comme pour l'exploration, en utilisant des tubes de 10.0 ml et des volumes doubles d'acide. Compléter à 10.0 ml.

C) Four au graphite (spectrAA 640Z – GTA 100 de Varian)

- 1- Utiliser les méthodes enregistrées dans la mémoire de l'appareil.
- 2- Calculs :
 - Exploration : Lecture en ppb X $\frac{5.0\text{ml}}{30\text{g}}$ = concentration de l'échantillon
 - Catalyseur : Lecture en ppb X $\frac{10.0\text{ml}}{\text{masse de échantillon}}$ = concentration de l'échantillon

RENSEIGNEMENTS UTILES

Composition du fondant

Le fondant #2, fabriqué par notre fournisseur, Mines Assay Supplies à Kirkland Lake, est composé de :

- | | |
|---|-------|
| ▪ Litharge (PbO) | 57,4% |
| ▪ Carbonate de sodium (Na ₂ CO ₃) | 27,0% |
| ▪ Borax (Na ₂ B ₄ O ₇ •10H ₂ O) | 12,2% |
| ▪ Silice (SiO ₂) | 3,4% |

Liste des équivalences

SOLIDES

1 % = 10000 g/t
1 g/t = 0,0001 %
1 g/t = 1 ppm
1 g/t = 1000 ppb
1 g/t = 0,029 oz/t
1 oz/t = 34,3 g/t
1 ppb = 0,001 g/t
1 ppb = 0,000029 oz/t

LIQUIDES

1 µg/ml = 1 mg/L
1 µg/ml = 1 ppm
1 µg/ml = 1000 ng/mL
1 ng/ml = 1 ppb

Toutes les unités sont exprimées en tonne métrique.
1 tonne métrique = 1000 kilogrammes = 2200 livres.

Les chiffres significatifs

<10	un chiffre après le point	8,45 = 8,5
entre 10-99	arrondir à l'unité	20,56 = 21
entre 100-999	arrondir au dixième	665 = 670 451 = 450
1000	arrondir au centième	1560 = 1600

Si le nombre est plus grand que 1000 ppm convertir en %

Caractéristiques des éléments

Or peu soluble dans HNO₃, soluble dans HCl et insoluble dans H₂SO₄
Argent soluble dans HNO₃ et H₂SO₄, insoluble dans HCl

GLOSSAIRE

Blende	Minerai naturel de sulfure de zinc.
Borax	Borate hydraté de sodium ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$).
Calcite	Carbonate naturel de calcium cristallisé (CaCO_3) qui constitue la gangue de nombreux filons.
Chalcopyrite	Pyrite de soufre et de cuivre (CuFeS_2).
Chromite	Qui contient du chrome.
Dolomie	Carbonate naturel double de calcium et de magnésium ($\text{MgCa}(\text{CO}_3)_2$).
Galène	Sulfure naturel de plomb (PbS).
Gangue	Substance stérile mélangée aux minéraux utiles dans le minerai.
Inclusion	Introduction, étant d'une chose incluse, impureté dans la bille d'or.
Litharge	Oxyde de plomb (PbO) fondu et cristallisé de couleur rouge-orange.
Limonite	Oxyde ferrique naturel (Fe_2O_3) rouge : Oligiste. Brune : Limonite.
Molybdenite	Sulfure de molybdène (MoS_2).
Pyrite	Sulfure naturel de fer (FeS_2).
Pyrrhotine	Sulfure naturel de fer et de cuivre (CuFeS_2).
Quartz	Cristaux de silice pur (SiO_2 ou SiO_4).
Schiste	Roche sédimentaire et métamorphique.

LIMITES DE DÉTECTION

Matières organiques	0.01 %
Hydrocarbures C10-C50	100
Soufre total	0.01 %
Sulfate	0.01 %
Sulfure	0.01 %
Densité (échantillon complet)	0.02
Densité (pulpe)	0.1
Au (ppb)	5
Au (g/t)	0.06
Cyanures (ppm)	0.2
Mo (ppm)	1
Pt/Pd (ppb)	1 à 10
Be (ppm)	0.1
Al (ppm)	1
V (sous-traitance)	1
Hg (ppm)	0.04
U (sous-traitance)	0.5

	A.A.	G.F.A.A.
Ag	0.1	
As		0.1
Bi		1
Ca	5	
Cd	0.1	
Co	1	
Cr	1	
Cu	1	
Fe	10	
K	5	
Mg	5	
Mn	1	
Na	10	
Ni	1	
Pb	5	
Se		0.2
Zn	1	

Assurance de la qualité

Plusieurs procédures et contrôles sont utilisés pour assurer la qualité du travail effectué :

1. *Utilisation de blancs, duplicatas et étalons de références : chaque série d'échantillons, d'un nombre maximal de 21, doit obligatoirement être accompagnée d'au moins un blanc, duplicata et étalon de référence. Ces éléments de contrôle sont mobile, c'est à dire que leur position dans la série d'échantillon sera différente d'une série à l'autre. Cette approche permet à la fois de pouvoir identifier sans équivoque une série donnée, et de vérifier l'absence de contamination à l'intérieur des contenants (verrerie, creuset) utilisés.*
2. *Utilisation d'étalon de référence provenant de sources reconnues (CANMET, Rocklab). Dans certains cas, un ou des étalons maison sont utilisés après avoir été étalonné.*
3. *Granulométrie : un échantillon sur 20 est contrôlé pour la granulométrie, après concassage et pulvérisation, afin de répondre aux critères d'homogénéité et de reproductibilité des mesures. **Un échantillon dépassant 10% de >8 mesh subira une seconde étape de concassage. Un échantillon dépassant 10% de > 200 mesh subira une seconde étape de pulvérisation; ces étapes additionnelles permettent un meilleur contrôle de l'homogénéité des échantillons.***
4. *Un échantillon donnant des résultats non- reproductibles (analyse de l'or) sera ré-analysé selon la technique de l'or grossier; cette technique permettra de déterminer si la disparité des résultats provient de la nature même de l'échantillon, ou de la méthode utilisée pour les premières analyses.*
5. *Les résultats préliminaires transmis au client ne doivent pas inclure les valeurs originales des échantillons devant être ré-analysés. Les résultats des ré-analyses devront être vérifier et approuvés avant que ces résultats puissent être considérés comme officiels.*
6. *Toute anomalie, dérogation, erreur ou doute quant à la validité du travail doit être immédiatement consigné sur le formulaire prévu à cette fin. Une copie du formulaire est acheminée au chef analyste, qui prendra les mesures nécessaires pour régler la situation; le formulaire original sera joint aux documents relatifs au projet concerné.*

Critères d'acceptabilité des contrôles de la qualité

Blancs : les blancs doivent en tout temps être inférieurs à la limite de quantification de la méthode; leur valeur sera soustraite au besoin des résultats des échantillons. **Un blanc élevé peut entraîner une ré-analyse complète d'une série d'échantillons.**

Duplicata : la valeur acceptable d'un duplicata dépend de la limite de détection de la méthode employée et du résultat moyen échantillon/duplicata (voir tableau)

Valeur moyenne obtenue (duplicata/échantillon)	Écart acceptable
0 à 20 ppb	50 %
21 à 100 ppb	25 %
101 à 500 ppb	15 %
501 ppb et +	10 %
0 à 0.20 g/t	50 %
0.21 à 1 g/t	20 %
1.01 g/t et +	10 %

Étalons de référence (certifiés ou autre) : La valeur acceptable d'un étalon dépend de la méthode employée, ainsi que de l'importance de la valeur réelle :

Valeur obtenue (étalon)	Écart acceptable
200 à 1000 ppb	10 %
1001 et +	5%
0.80 à 2 g/t	10%
2 g/t et +	5%

PCMR



PEA-LAM

Certifié à
ISO 9001 : 2000

Accrédité par
le Conseil canadien des normes :
fournisseur des essais d'aptitude pour
les paramètres spécifiques d'analyse
minérale

**Programme des essais d'aptitude de laboratoires d'analyse
minérale**

***Certificat de
Participation réussie aux essais d'aptitude***

Techni-Lab S.G.B. Abitibi Inc.

Sainte-Germaine Boule, Québec, Canada

a été évalué "Satisfaisant" pour les deux cycles des échantillons des essais en

l'année du programme 2006-07

pour*:

l'or¹


le nickel² le cobalt²

le platine³ le palladium³

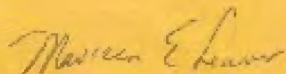
par le PEA-LAM en utilisant les critères d'aptitude de laboratoires établis par le
Groupe de travail des laboratoires d'analyse minérale du Groupe de travail –
Laboratoires du Conseil canadien des normes.

*Description générale des méthodes analytiques qui ont été soumises:

1. Essai pyrognostique avec plomb et l'analyse par la spectrométrie d'absorption atomique.
2. Décomposition par deux acides et l'analyse par la spectrométrie d'absorption atomique.
3. Essai pyrognostique avec plomb et l'analyse par la spectrométrie d'absorption à four au graphite.


Clinton W. Smith

Coordonnateur de PEA LAM


Maureen E. Leaver

Coordonnatrice de PCMRC

le 7 août 2007

Date

ANNEXE VI TABLE DES ÉCHANTILLONS

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
TR-1331-13-01A	60001	LD130825	1
TR-1331-13-01A	60002	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60003	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60004	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60005	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60006	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60007	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60008	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60009	LD130825	1.3
TR-1331-13-01A	60010	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60011	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60012	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60013	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60014	LD130825	1.5
BLC	60015	LD130825	
TR-1331-13-01A	60016	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60017	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60018	LD130825	1.5
STD SOQ04	60019	LD130825	
TR-1331-13-01A	60020	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60021	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60022	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60023	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60024	LD130825	1.5
TR-1331-13-01A	60025	LD130825	1
TR-1331-13-01A	60026	LD130825	1
TR-1331-13-01A	60027	LD130825	1
TR-1331-13-01A	60028	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60029	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60030	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60031	LD130825	1.5
BLC	60032	LD130825	
TR-1331-13-01B	60033	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60034	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60035	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60036	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60037	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60038	LD130825	1.5
TR-1331-13-01B	60039	LD130825	1.5
TR-1331-13-02	60040	LD130825	1.2
TR-1331-13-02	60041	LD130825	1.5
STD SOQ06	60042	LD130825	
TR-1331-13-02	60043	LD130825	1.5
TR-1331-13-02	60044	LD130825	1.5
TR-1331-13-02	60045	LD130825	1.5
TR-1331-13-02	60046	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60047	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60048	LD130825	0.75

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
TR-1331-13-03	60049	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60050	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60051	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60052	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60053	LD130825	1.5
BLC	60054	LD130825	
TR-1331-13-03	60055	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60056	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60057	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60058	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60059	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60060	LD130825	1.5
TR-1331-13-03	60061	LD130825	1.5
TR-1331-13-04	60062	LD130825	1.5
TR-1331-13-04	60063	LD130825	1.5
TR-1331-13-04	60064	LD130825	1.5
STD SOQ04	60065	LD130825	
TR-1331-13-04	60066	LD130825	1.5
TR-1331-13-04	60067	LD130825	1.5
TR-1331-13-05	60068	LD130825	1.5
TR-1331-13-05	60069	LD130825	1.5
TR-1331-13-05	60070	LD130825	1.5
TR-1331-13-05	60071	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60072	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60073	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60074	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60075	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60076	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60077	LD130338	1.5
BLC	60078	LD130338	
TR-1331-13-05	60079	LD130338	0.75
TR-1331-13-05	60080	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60081	LD130338	1
TR-1331-13-05	60082	LD130338	1
TR-1331-13-05	60083	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60084	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60085	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60086	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60087	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60088	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60089	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60090	LD130338	1.5
STD SOQ05	60091	LD130338	
TR-1331-13-05	60092	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60093	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60094	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60095	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60096	LD130338	1.5

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
TR-1331-13-05	60097	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60098	LD130338	1.5
TR-1331-13-05	60099	LD130338	1.5
TR-1331-13-04	60100	LD130338	1.5
TR-1331-13-04	60101	LD130338	1.5
TR-1331-13-04	60102	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60103	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60104	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60105	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60106	LD130338	1.5
BLC	60107	LD130338	
TR-1331-13-06	60108	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60109	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60110	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60111	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60112	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60113	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60114	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60115	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60116	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60117	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60118	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60119	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60120	LD130338	1.5
STD SOQ06	60121	LD130338	
TR-1331-13-06	60122	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60123	LD130338	0.5
TR-1331-13-06	60124	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60125	LD130338	1
TR-1331-13-06	60126	LD130338	1
TR-1331-13-06	60127	LD130338	1.5
TR-1331-13-06	60128	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60129	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60130	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60131	LD130338	1.5
BLC	60132	LD130338	
TR-1331-13-08	60133	LD130338	1
TR-1331-13-08	60134	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60135	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60136	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60137	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60138	LD130338	1.5
TR-1331-13-08	60139	LD130338	1
TR-1331-13-08	60140	LD130338	1
TR-1331-13-08	60141	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60142	LD130339	1.25
TR-1331-13-08	60143	LD130339	1
TR-1331-13-08	60144	LD130339	1

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
STD SOQ05	60145	LD130339	
TR-1331-13-08	60146	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60147	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60148	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60149	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60150	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60151	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60152	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60153	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60154	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60155	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60156	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60157	LD130339	1.5
BLC	60158	LD130339	
TR-1331-13-08	60159	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60160	LD130339	1
TR-1331-13-08	60161	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60162	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60163	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60164	LD130339	1.25
TR-1331-13-08	60165	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60166	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60167	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60168	LD130339	0.75
TR-1331-13-08	60169	LD130339	1.5
STD SOQ06	60170	LD130339	
TR-1331-13-08	60171	LD130339	1
TR-1331-13-08	60172	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60173	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60174	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60175	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60176	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60177	LD130339	1.5
TR-1331-13-08	60178	LD130339	1
TR-1331-13-07	60179	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60180	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60181	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60182	LD130339	1.5
BLC	60183	LD130339	
TR-1331-13-07	60184	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60185	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60186	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60187	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60188	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60189	LD130339	1.5
STD SOQ06	60190	LD130339	
TR-1331-13-07	60191	LD130339	1.5
TR-1331-13-07	60192	LD130339	1.5

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
TR-1331-13-07	60193	LD130339	1
TR-1331-13-09	60194	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60195	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60196	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60197	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60198	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60199	LD130339	1.5
BLC	60200	LD130339	
TR-1331-13-09	60201	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60202	LD130339	1.5
TR-1331-13-09	60203	LD130339	1
TR-1331-13-09	60204	LD130339	1.5
TR-1331-13-10	60205	LD130339	1
TR-1331-13-10	60206	LD130339	1.5
TR-1331-13-10	60207	LD130339	1.5
TR-1331-13-10	60208	LD130339	1.5
STD SOQ04	60209	LD130339	
TR-1331-13-10	60210	LD130339	1.5
TR-1331-13-10	60211	LD130340	1.5
TR-1331-13-10	60212	LD130340	1.5
TR-1331-13-10	60213	LD130340	0.75
TR-1331-13-10	60214	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60215	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60216	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60217	LD130340	1
TR-1331-13-11	60218	LD130340	1
TR-1331-13-11	60219	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60220	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60221	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60222	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60223	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60224	LD130340	1.5
BLC	60225	LD130340	
TR-1331-13-11	60226	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60227	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60228	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60229	LD130340	1.5
STD SOQ06	60230	LD130340	
TR-1331-13-11	60231	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60232	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60233	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60234	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60235	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60236	LD130340	1.5
TR-1331-13-11	60237	LD130340	1.25
TR-1331-13-11	60238	LD130340	1
TR-1331-13-11	60239	LD130340	1.5

Tranchée	Ech_Numero	Certificat	Longueur (m)
Affleurement	60240	LD130340	Grab
Affleurement	60241	LD130340	Grab
Affleurement	60242	LD130340	Grab
Affleurement	60243	LD130340	Grab
Affleurement	60244	LD130340	Grab
Affleurement	60245	LD130340	Grab
TR-1331-13-02	46151	SQC33595	1
TR-1331-13-02	46152	SQC33595	1
TR-1331-13-02	46153	SQC33595	0.5
TR-1331-13-02	46154	SQC33595	0.75
TR-1331-13-11	46155	SQC33595	1.5
TR-1331-13-08	46156	SQC33595	Grab
Affleurement	46157	SQC33595	Grab
Affleurement	46158	SQC33595	Grab
Affleurement	46159	SQC33595	Grab
Affleurement	46160	SQC33595	Grab
BLC	46161	SQC33595	
Affleurement	46162	SQC33595	Grab
Affleurement	46163	SQC33595	Grab

ANNEXE VII CONTRÔLE DE QUALITÉ

Blancs

Ech_Numero	Certificat	Li(ppm)	K(%)	Be(ppm)	Cs(ppm)	Ta(ppm)	Nb(ppm)	Rb(ppm)
Limite de detect.		10	0.1	5	0.1	0.5	1	0.2
60015	LD130825	<10	<0.1	<5	0.9	<0.5	<1	4.1
60032	LD130825	10	<0.1	<5	0.5	<0.5	<1	5.5
60054	LD130825	<10	<0.1	<5	1.3	0.6	2	13.4
60078	LD130338	20	<0.1	<5	0.9	<0.5	1	7.7
60107	LD130338	20	<0.1	<5	0.4	<0.5	1	8.6
60132	LD130338	10	<0.1	<5	0.3	<0.5	1	4.3
60158	LD130339	20	<0.1	<5	0.6	<0.5	<1	4.9
60183	LD130339	10	<0.1	<5	0.3	<0.5	<1	4.4
60200	LD130339	10	<0.1	<5	0.6	0.8	1	5.6
60225	LD130340	<10	<0.1	<5	0.7	0.9	2	3.7

Ech_Numero	Certificat	Au (ppb)	Ag (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
Limite de detect.		6	0.2	1	1
46161	SQC33595	<6	0.3	18	5

Standards

Standard	Ech_Numero	Certificat	Li(ppm)	K(%)	Be(ppm)	Cs(ppm)	Ta(ppm)	Nb(ppm)	Rb(ppm)
Valeur certifiée	SOQ04		1031						
STD SOQ04	60019	LD130825	1010	2.7	121	122	74.5	61	2630
STD SOQ04	60065	LD130825	970	2.6	122	119	77.9	56	2470
STD SOQ04	60209	LD130339	1070	2.8	123	125	50.6	45	2670

Standard	Ech_Numero	Certificat	Li(ppm)	K(%)	Be(ppm)	Cs(ppm)	Ta(ppm)	Nb(ppm)	Rb(ppm)
Valeur certifiée	SOQ05		5216						
STD SOQ05	60091	LD130338	5310	3	117	151	62.1	58	3880
STD SOQ05	60145	LD130339	5280	3	121	158	74.5	61	3610

Standard	Ech_Numero	Certificat	Li(ppm)	K(%)	Be(ppm)	Cs(ppm)	Ta(ppm)	Nb(ppm)	Rb(ppm)
Valeur certifiée	SOQ06		9874						
STD SOQ06	60042	LD130825	9410	2.2	154	149	94.8	50	2730
STD SOQ06	60121	LD130338	9630	2.3	155	141	68.5	46	3000
STD SOQ06	60170	LD130339	9780	2.2	160	146	79.2	51	2920
STD SOQ06	60190	LD130339	9850	2.2	155	150	68.8	40	3050
STD SOQ06	60230	LD130340	10500	2.4	154	139	95.5	48	3100

ANNEXE VIII PLANS EN Pochette