



Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social
(Directive : 3214-14-062)

Lithium Guo AO :Projet Moblan Lithium
H357755

[Volume 3 - Annexes](#)

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (Directive : 3214-14-062)

Volume 3 - Annexes

Présentée au :
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)
mars 2019

H357755-00000-123-066-0003, Rév. 1,
Vol. 3

LITHIUM GUO AO

Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (ÉIES) DIRECTIVE : 3214-14-062

déposée au ministre de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques (MELCC)

Préparée par :

Hatch

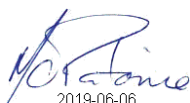
Bacon Savard,
Romy

Signature numérique de Bacon
Savard, Romy
DN : cn=Bacon Savard, Romy
Date : 2019.06.06 06:45:18 -04'00'

M^{me}. Romy Bacon-Savard, M. Sc. A.
Chargée de projet

Revue et préparée par :

Hatch



2019-06-06

M^{me}. Marie-Christine Patoine, ing., M. Sc. A.
Directrice Environnement

Approuvée par :

Lithium Guo AO Ltée

Non requise

M^{me}. Jin Gao
Présidente directrice générale

Date de signature : **juin 2019**
Numéro de dossier MELCC : 3214-14-062
Numéro de dossier Hatch : H357755-00000-123-066-0003

Avertissement

Le présent rapport a été préparé, et les travaux qui y sont mentionnés ont été réalisés, par Hatch, exclusivement à l'intention de Lithium Guo AO Ltée., qui a été impliqué directement dans l'élaboration de l'énoncé des travaux avec son ingénieur DRA-MetChem, et qui en comprend les limites. La méthodologie, les résultats, les conclusions et les recommandations cités au présent rapport sont fondés uniquement sur l'étendue des travaux convenus avec Lithium Guo AO Ltée pour le projet Moblan Lithium et assujettis aux exigences en matière d'échéancier et de budget, telles que décrites dans l'offre de service et dans le contrat gouvernant la production de l'Étude d'impact sur l'environnement.

L'utilisation de ce rapport, le recours à ce dernier ou toute décision fondée sur son contenu par un tiers demeure la responsabilité exclusive de ce tiers. Hatch n'est pas responsable d'aucun dommage subi par un tiers suite à l'utilisation en tout ou en partie, de ce rapport ou de toute décision basée sur son contenu.

Les conclusions, les recommandations et les résultats cités au présent rapport :

- i. Ont été élaborés conformément au niveau de compétence attendu de professionnels exerçant des activités dans des conditions et champs d'expertise similaires;*
- ii. Sont établis selon le meilleur jugement de Hatch en fonction des informations recueillies et disponibles au moment de la préparation de ce rapport;*
- iii. Sont valides uniquement à la date du rapport;*
- iv. Sont fondées en partie sur de l'information développée par des tiers, dont Hatch, sauf indication contraire, se dégage de toute responsabilité en rapport avec l'exactitude; et,*
- v. Les conditions, stabilité ou sécurité des ouvrages pourraient changer avec le temps (ou ont possiblement déjà changé) à cause de forces naturelles ou d'interventions humaines, et Hatch n'accepte aucune responsabilité pour les impacts de ces changements sur la précision ou la validité des opinions, conclusions et recommandations émis dans ce rapport.*

Le présent rapport doit être considéré dans son ensemble et ses sections ou ses parties ne doivent pas être utilisées ou comprises hors du contexte de ce rapport.

Si des différences venaient à se glisser entre la version préliminaire (ébauche) et la version définitive de ce rapport, la dernière version prévaudrait.

Finalement, rien dans ce rapport n'est mentionné avec l'intention de fournir ou de constituer un avis juridique ou une base d'évaluation financière.

Équipe de réalisation

Lithium Guo AO Ltée

Propriétaire : Jin Gao
Directeur de l'étude : Vincent Li, P.Eng., P. Geo.

Chief Executive Officer (CEO)
Vice President Manager

Hatch Ltée

Directrice de l'étude : Marie-Christine Patoine, ing., M.Sc.A.
Professionnels :

Elyse Hamel, ing.
Romy Bacon Savard, M.Sc.A.
Julie Arseneault, géomaticienne
Paul Ashley, M.Sc.
Nicholas Betts
Duke Bitsko
Michel Bolduc, ing.
Charles-Olivier Bourque
Louis Caron, ing. jr.
Mervyn Choy, ing.
Trion Clarke, D. Sc.
Caleb Coughlin, technol.
Calvin Crispo, M.Sc.
Stéphan Doré, ing., ECCQ
Eleanor Gill
Camila Gordillo
Dominique Guinard
Bretton Hills
Terri Kafyeke, biol., M.Env.
Bonira Khy, ing. jr.
Derek Li, ing., M.Sc.A.
Erin McCulloch, biol.
Susan McGeachie
Lauren Newby
Jean Novotni, biol.
Sladjana Pavlovic
Russell Pye
Louise Ribet
Luc-Pascal Rozon, ing.
Christopher Sehl, biol.
Moussa Sène, M. Sc.
Joshua Sévigny, ing., jr.
Nicky Spooner
Éric Vaillancourt, ing., M.B.A.
Julianna Villella
Kathleen Vukovics
Kendall Wilson

Chargée d'étude
Chargée d'étude
Géomatique et cartographie
Inventaires biologiques
Plan de fermeture et de réhabilitation
Plan de fermeture et de réhabilitation
Simulation visuelle
Projets connexes
Simulation visuelle
Climat sonore et vibrations
Inventaires biologiques
Inventaires biologiques
Inventaires biologiques
Infrastructures portuaires
Stratégie d'emploi et d'approvisionnement local
Stagiaire, analyse des impacts sociaux
Plan de formation inter-culturelle
Stratégie d'emploi et d'approvisionnement local
Milieu biologique et inventaires
Climat sonore et vibrations
Plan de fermeture et de réhabilitation
Inventaires biologiques
Changements climatiques et développement durable
Étude économique et de marché
Responsable des inventaires biologiques
Géomatique et cartographie
Simulation visuelle
Étude économique et de marché
Analyse de risques technologiques
Inventaires biologiques
Impacts sociaux et consultations
Dispersion atmosphérique et GES
Étude de localisation de l'usine de carbonate de lithium
Infrastructures ferroviaires
Géomatique et cartographie
Impacts sociaux et consultations
Inventaires biologiques

Enviro-Cree

Coord. Nation Crie de Mistissini : Jim MacLeod
Professionnels : Clifford MacLeod
Jaimee MacLeod
Alexis Deshaies, biol.

Relevés de terrain
Stagiaire, relevés de terrain
Inventaires biologiques

Édition et traitement de texte : Lérie Labrosse
Mariana Morin

Coordonnatrices au soutien de projets

Table des matières

Volume 3 Annexes

ANNEXE	TITRE
I	Directive du MELCC pour le projet de mine Moblan Lithium par Lithium Guo AO Ltée (3214-14-062)
II	Avis de non-assujettissement de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE)
III	1 Permis de gestion de la faune du MFFP #2018-07-20-155-10-G-P
	2 Permis de gestion de la faune du MFFP #2018-10-09-182-10-G-P
	3 Permis de gestion de la faune du MFFP #2018-08-06-163-10-G-F
	4 Requête au MFFP concernant les tracés potentiels d'une ligne d'approvisionnement électrique
	5 Réponse du MDDELCC relative aux espèces floristiques rares ou menacées
	6 Requête au MFFP concernant la présence d'espèces fauniques à statut précaire
IV	1 Rencontre avec le Grand Conseil des Cris et des membres de la Nation Crie de Mistissini le 5 septembre 2018 (NC1)
	2 Rencontre avec les familles des trappeurs M-39 et M-40 et des membres de la Nation Crie de Mistissini le 9 octobre 2018 (NC2)
	3 Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Mistissini le 11 octobre 2018 (NC3)
	4 Rencontre avec la famille du trappeur M-40 et des représentants du conseil de bande de la Nation Crie de Mistissini le 11 octobre 2018 (NC4)
	5 Rencontre avec des membres de la communauté Crie de Mistissini le 23 octobre 2018 (NC5)
	6 Rencontre avec la famille du trappeur M-39 le 23 octobre 2018 (NC6)
	7 Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Mistissini le 26 octobre 2018 (NC7)
	8 Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Ouje-Bougoumou le 26 octobre 2018 (NC8)
	9 Rencontre avec développement Chibougamau le 5 septembre 2018 (CH1)
	10 Rencontre avec le conseil municipal de Chibougamau le 10 octobre 2018 (CH2)
	11 Rencontre avec la communauté de Chibougamau le 24 octobre 2018 (CH3)
	12 Rencontre avec la communauté de Chapais le 25 octobre 2018 (CH4)
	13 Présentation de l'ÉIES à la communauté de Mistissini le 26 février 2019 (NC9)
	14 Présentation de l'ÉIES à la communauté de Chibougamau le 26 février 2019 (CH5)
	15 Présentation de l'ÉIES à la communauté de Chapais le 27 février 2019 (CH6)
	16 Présentation publique Ville de Chibougamau du 16 avril 2019



ANNEXE	TITRE	
V	Analyse des alternatives pour la production d'électricité du projet Moblan Lithium (DRA, 2018) + <i>sommaire français</i>	△1
VI	Étude de comparaison pour l'emplacement d'une usine de production de carbonate de lithium (Hatch, 2018) + <i>sommaire français</i>	△1
VII	Politique de développement durable de Lithium Guo AO Ltée + <i>traduction en français</i>	△1
VIII	Alternatives de transport du concentré (DRA, 2018) + <i>sommaire français</i>	△1
IX	1 Évaluation des alternatives pour la disposition des résidus miniers (EXP, 2018) + <i>sommaire français</i>	△1
	2 Étude géotechnique et recommandations pour la conception de l'aire de disposition des résidus miniers (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
	3 Note technique : Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation (EXP, 2019) + <i>traduction en français</i>	△1
X	Plan minier en pré-production et pour les années 1 à 12 (DRA/Met-Chem, 2018) + <i>traduction en français</i>	△1
XI	1 Caractérisation géochimique préliminaire (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
	2 Caractérisation géochimique préliminaire – supplément (EXP, 2019)	
	3 Caractérisation géochimique préliminaire – cinétique (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
XII	Gestion des eaux de surface sur le site minier (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
XIII	Modélisation de la dispersion atmosphérique des contaminants (Hatch, 2019)	
XIV	Bancs d'emprunt potentiels (EXP, 2019) + <i>traduction en français</i>	△1
XV	Modélisation de la propagation sonore et des vibrations (Hatch, 2019)	
XVI	Plan préliminaire de fermeture et de restauration (Hatch, 2019)	
XVII	1 Caractérisation hydrogéologique préliminaire (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
	2 Modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines (EXP, 2019) + <i>sommaire français</i>	△1
	3 Note technique – Impacts potentiels du dénoyage de la fosse sur le lac Moblan (EXP, 2019) + <i>traduction en français</i>	△1
XVIII	Rapport d'échantillonnage des eaux de surface et des sédiments (Hatch, 2018)	
XIX	Inventaire terrestre de printemps (Hatch, 2019)	
XX	Inventaire des milieux humides (Hatch, 2019)	
XXI	Relevés ichthyologiques (Hatch, 2019)	
XXII	Relevé des frayères (Hatch, 2019)	
XXIII	Inventaires de grands mammifères (BBA, 2018)	
XXIV	Inventaire de micromammifères (Hatch, 2019)	

ANNEXE	TITRE	
XXV	Étude d'impact économique pour le Québec de dépenses d'immobilisation et d'exploitation (ISQ, 2018)	
XXVI	Étude d'impact sur la circulation du Projet Moblan Lithium (Intervia, 2019)	
XXVII	Étude de potentiel archéologique (Arkéos, 2018)	
XXVIII	Étude et registre des gaz à effet de serre (Hatch, 2019)	
XXIX	Stratégie de formation locale (Hatch, 2019) + <i>traduction en français</i>	△
XXX	Stratégie d'approvisionnement local (Hatch, 2019) + <i>traduction en français</i>	△
XXXI	Plan de formation interculturelle (Hatch, 2019) + <i>traduction en français</i>	△
XXXII	Plan de mesures d'urgence (Hatch, 2019)	
XXXIII	Approche préliminaire de compensation (Hatch, 2019)	
XXXIV	Évaluation environnementale de site - Phase 1 (Hatch, 2018)	

Annexe IV

Rencontres et présentations du projet Moblan

IV	1	Rencontre avec le Grand Conseil des Cris et des membres de la Nation Crie de Mistissini le 5 septembre 2018 (NC1)
	2	Rencontre avec les familles des trappeurs M-39 et M-40 et des membres de la Nation Crie de Mistissini le 9 octobre 2018 (NC2)
	3	Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Mistissini le 11 octobre 2018 (NC3)
	4	Rencontre avec la famille du trappeur M-40 et des représentants du conseil de bande de la Nation Crie de Mistissini le 11 octobre 2018 (NC4)
	5	Rencontre avec des membres de la communauté Crie de Mistissini le 23 octobre 2018 (NC5)
	6	Rencontre avec la famille du trappeur M-39 le 23 octobre 2018 (NC6)
	7	Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Mistissini le 26 octobre 2018 (NC7)
	8	Rencontre avec le Grand Conseil des Cris de Ouje-Bougoumou le 26 octobre 2018 (NC8)
	9	Rencontre avec développement Chibougamau le 5 septembre 2018 (CH1)
	10	Rencontre avec le conseil municipal de Chibougamau le 10 octobre 2018 (CH2)
	11	Rencontre avec la communauté de Chibougamau le 24 octobre 2018 (CH3)
	12	Rencontre avec la communauté de Chapais le 25 octobre 2018 (CH4)
	13	Présentation de l'ÉIES à la communauté de Mistissini le 26 février 2019 (NC9)
	14	Présentation de l'ÉIES à la communauté de Chibougamau le 26 février 2019 (CH5)
	15	Présentation de l'ÉIES à la communauté de Chapais le 27 février 2019 (CH6)
	16	Présentation publique à Chibougamau du 16 avril 2019

Annexe IV.16



Présentation publique à Chibougamau Le 16 avril 2019

Compte rendu de rencontre

H357755

16 avril 2019

Guo AO Lithium Projet Moblan Lithium

Distribution

+ les personnes présentes

Marie-Christine Patoine (Hatch)

Présentation publique - Ville de Chibougamau : 2019-04-16

Meeting Date: 16 avril 2019

Location: Hôtel Chibougamau

Present:	Jin Gao (Guo AO Lithium)	Moussa Sène (Hatch)
	Vincent Li (Guo AO Lithium)	Romy Bacon-Savard (Hatch)
	He Li (Guo AO Lithium)	

Purpose: Présentation des résultats de l'Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social du projet Moblan Lithium à la Ville de Chibougamau

Questions et préoccupations du public

Les bénéfices économiques d'utiliser le centre de transbordement de Chibougamau versus celui de Matagami ont-ils été analysés ?

Quelle est la réduction d'émissions de gaz à effet de serre qui résulte de l'utilisation du quai de transbordement à Chibougamau versus Matagami ?

Réponses du promoteur et des représentants

Une analyse des coûts n'a pas été réalisée pour l'utilisation du quai à Chibougamau puisque les bénéfices d'utiliser ce futur quai sont évidents, une fois celui-ci opérationnel. L'analyse des alternatives étudiées pour le choix du quai a été présentée aux participants.

Les quantités précises des GES n'étaient pas accessibles au moment de la présentation. Un ordre de grandeur a été présenté (réduction prévue du transport : environ 1 500 km pour Matagami versus 830 km pour Chibougamau). Il a été souligné que les émissions de GES sont disponibles dans l'ÉIE ainsi que dans la note technique fournie au Vol. 3 de l'ÉIE.

If you disagree with any information contained herein, please advise immediately.

H357755-00000-123-034-0004, Rev. 0

Page 1

Questions et préoccupations du public

Est-ce que le PAR peut recevoir plus de résidus que ceux de la production prévue pendant la période de 12 ans ?

Est-ce que la caractérisation des sols a été réalisée conformément à la plus récente version du Guide d'intervention du MELCC ?

Est-ce que les Cris sont en accord avec le choix du tracé pour la ligne électrique ?

Est-ce que l'étude de faisabilité sera rendue publique ?

Est-ce que le projet est assujéti à une étude d'impact fédérale ?

Est-ce que le MPO a été consulté ?

Est-ce qu'il y a une date butoir pour utiliser le quai de transbordement de Chibougamau versus celui de Matagami ?

Réponses du promoteur et des représentants

Le PAR est actuellement conçu pour recevoir les volumes de résidus évalués pour la période de 12 ans. Il faudrait valider au moment de l'ingénierie détaillée si une expansion est possible, si besoin.

La caractérisation des sols a été réalisée par une firme-conseil compétente (EXP). Les résultats ont été transmis au MELCC dans l'ÉIE. Le ministère pourra émettre des questions et des investigations supplémentaires pourront être réalisées, si besoin.

La famille de la ligne de trappe M-40 a été consultée afin d'identifier le tracé de la ligne. Celle-ci a proposé un tracé différent (plus au nord) que ceux initialement proposés par Hydro-Québec. L'étude des alternatives étudiées pour le choix du tracé a été présentée aux participants pour expliquer le choix du tracé central.

L'étude de faisabilité est en cours, mais ne sera pas déposée au MELCC ou au COMEX. Guo AO Lithium n'est pas tenu de la rendre publique puisqu'il s'agit d'un promoteur privé.

Non, le projet Moblan Lithium n'est pas assujéti au processus d'analyse des impacts fédéral. Un avis de non-assujettissement est disponible au Vol. 3 de l'ÉIE.

Oui, une demande d'examen est en cours d'envoi au MPO pour les impacts prévus du projet dans l'habitat du poisson. Le promoteur est en attente d'un retour du ministère à ce sujet. Il est mentionné aux participants que les pertes d'habitats du poisson ont été compilées et seront compensées via le plan de compensation déposé dans l'ÉIE.

Non, il est prévu actuellement d'utiliser le quai de Matagami jusqu'à ce que celui de Chibougamau soit disponible.

Questions et préoccupations du public

Est-ce que les capacités de main d'œuvre dans la région ont été analysées ?

Est-ce que l'échéancier permet de développer des programmes de formation et la main d'œuvre qualifiée pour débiter les opérations à la fin de 2020 ?

Est-ce que Guo AO Lithium est propriétaire à 100% du projet ?

Est-ce qu'il est prévu de faire venir de la main d'œuvre de Chine?

Est-ce que Guo AO Lithium exploite déjà des mines et des usines de transformation de lithium ailleurs dans le monde, ou au Canada ?

Mot de la fin de M^{me} Gao:

La priorité actuelle du promoteur est d'établir de bonnes relations entre Guo AO Lithium et les communautés locales pour établir les plans d'approvisionnement et assurer le succès du projet.

Réponses du promoteur et des représentants

Oui, les centres de formation ont été consultés pour établir des programmes de formation de la main d'œuvre qualifiée pour renforcer les capacités locales en termes d'emploi.

C'est un défi, mais une stratégie a été développée et sera mise en place. Le plan initié par Guo AO Lithium sera développé en partenariat avec les centres de formation locaux.

Oui, les droits de SOQUEM ont été acquis et Guo AO Lithium et Neotech Lithium sont maintenant propriétaires de l'entièreté du projet.

Pas à ce stade du projet. Il est actuellement privilégié d'embaucher des travailleurs locaux et québécois. Les études en cours permettront de clarifier les besoins de main d'œuvre. Mme L. Choquette de Développement Chibougamau a indiqué que des compagnies actuellement en opération à Chibougamau emploient des travailleurs d'outre-mer.

Non, c'est le premier projet minier développé par la compagnie.

-

Sene,
Moussa

Signature numérique
de Sene, Moussa
Date : 2019.06.05
13:34:29 -04'00'

Bacon Savard,
Romy
Romy Bacon Savard/Moussa Sène

Signature numérique de Bacon
Savard, Romy
DN : cn=Bacon Savard, Romy
Date : 2019.06.06 06:46:32 -04'00'

Annexe V



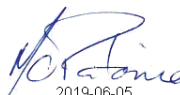
Analyse des alternatives pour la production d'électricité du projet Moblan Lithium (DRA, 2018)

incluant son sommaire français

Guo AO Lithium Ltd Projet Moblan Lithium

SOMMAIRE

Analyse des alternatives pour la production d'électricité du projet Moblan Lithium (DRA, 2018)

0	2019-06-04	Utilisation	Joshua Sévigny <small>Digitally signed by Joshua Sévigny Date: 2019.06.05 14:06:45 -04'00'</small>	Bacon Savard, Romy <small>Signature numérique de Bacon Savard, Romy DN : cn=Bacon Savard, Romy Date : 2019.06.06 06:47:55 -04'00'</small>	 2019-06-05	Non requise Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée
Rev	Date	Statut	Préparé par:	Révisé par:	Approuvé par:	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	1
1.1 Option 1.....	2
1.2 Option 2.....	3
<i>Liste de figures</i>	
Figure 1 : Raccordement au réseau d'Hydro-Québec – Option 1.....	2
Figure 2 : Raccordement au réseau d'Hydro-Québec – Option 2.....	3
<i>Liste de tableau</i>	
Tableau 4-8 : Coûts d'implantation et d'opération pour les alternatives d'alimentation en puissance.....	4

1. Sommaire

La présente analyse a été préparée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Moblan Lithium. Cette analyse préliminaire des alternatives d'alimentation en électricité du site minier et de son concentrateur du lac Moblan a été réalisée par DRA au mois d'octobre 2018, à la demande de Lithium Guo AO Ltée.

Le projet du lac Moblan est situé sur un site éloigné où l'accès à l'électricité n'est pas actuellement disponible. L'objectif de cette analyse des alternatives est d'identifier la meilleure option pour l'alimentation en puissance du site. La demande énergétique du site est estimée à 3 MW durant la phase de construction du projet et à 7 MW durant la phase d'opération. Considérant qu'une génératrice fonctionne habituellement à 80% de sa capacité, une capacité totale de 9 MW devra être fournie.

Les alternatives d'alimentation en puissance qui ont été analysées par DRA sont les suivantes :

- Génération d'énergie sur site par une centrale électrique fonctionnant avec des génératrices au diesel (cas de base);
- Génération d'énergie sur site par une centrale électrique fonctionnant avec des génératrices au gaz naturel liquéfié (GNL);
- Raccordement au réseau d'Hydro-Québec; et
- Location d'énergie d'un tiers externe (p. ex. : Aggreko qui alimenterait les génératrices du site en diesel).

Deux (2) options sont proposées dans le cas du raccordement au réseau d'alimentation électrique d'Hydro-Québec, c.-à-d. pour la connexion du site du lac Moblan à la ligne L1625 de 161 kV qui alimente actuellement le site de la mine Troilus.

Ces options sont les suivantes :

1.1 Option 1

Une ligne aérienne de distribution pourrait être construite et se connecter entre les pylônes # 563 et # 564 (environ 42 km) à la ligne L1625 (161 kV) d'Hydro-Québec, telle que montrée à la Figure 4-15. Un point de couplage commun (PCC) devrait aussi être construit pour permettre le raccordement au réseau électrique existant. Les infrastructures seraient construites par Hydro-Québec et demeureraient la propriété de la compagnie d'état. Un compteur d'électricité serait aménagé au site pour en mesurer la consommation électrique.

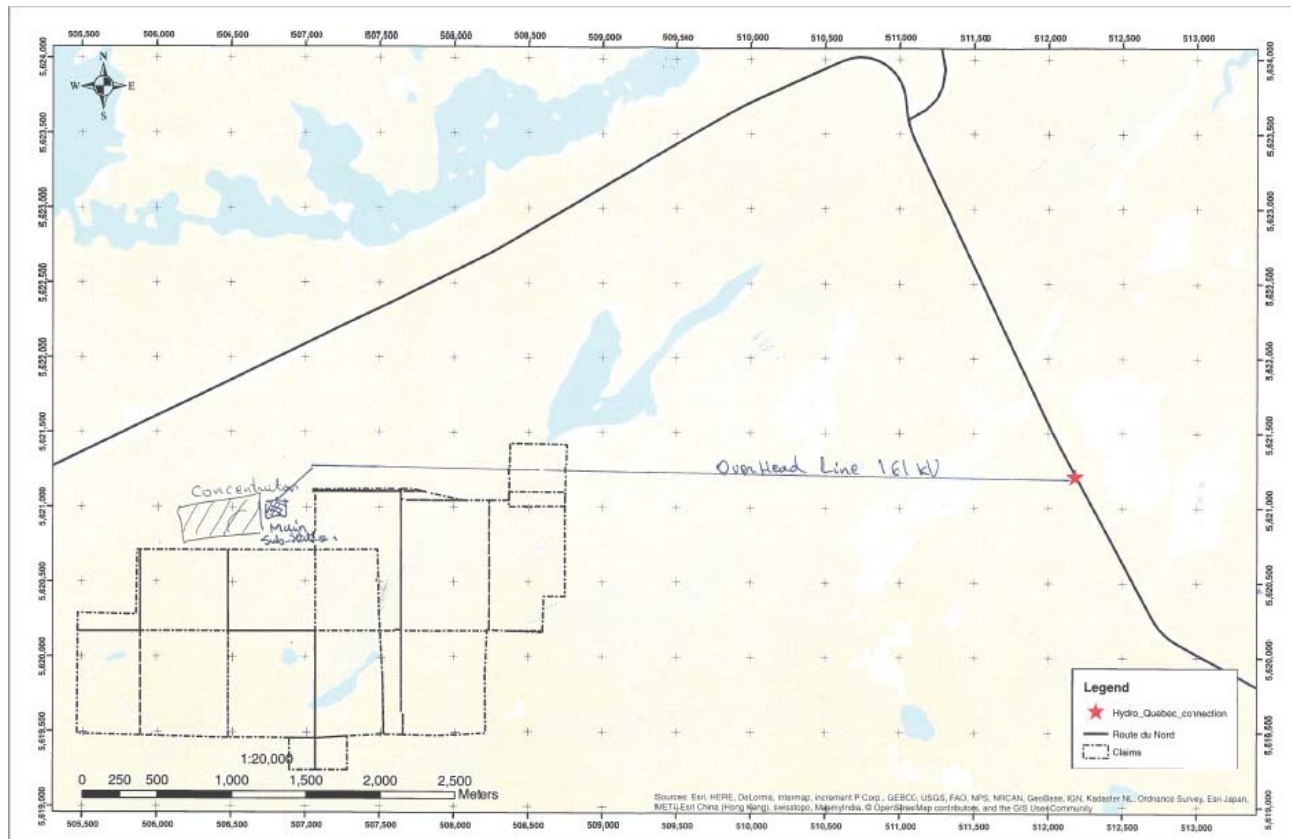


Figure 1 : Raccordement au réseau d'Hydro-Québec – Option 1

1.2 Option 2

Une ligne aérienne de distribution pourrait être construite entre le pylône # 370 de la ligne L1625 (161 kV) d'Hydro-Québec jusqu'à un PCC existant (environ 0,5 km). Dans cette option, le promoteur Guo AO Lithium assurerait la construction de la ligne aérienne de distribution reliant le réseau d'Hydro-Québec au site de la mine du lac Moblan (environ 42 km). Guo AO Lithium serait alors propriétaire des infrastructures qu'il aura construites. Le schéma conceptuel représentant cette option est montré à la Figure 2 suivante :

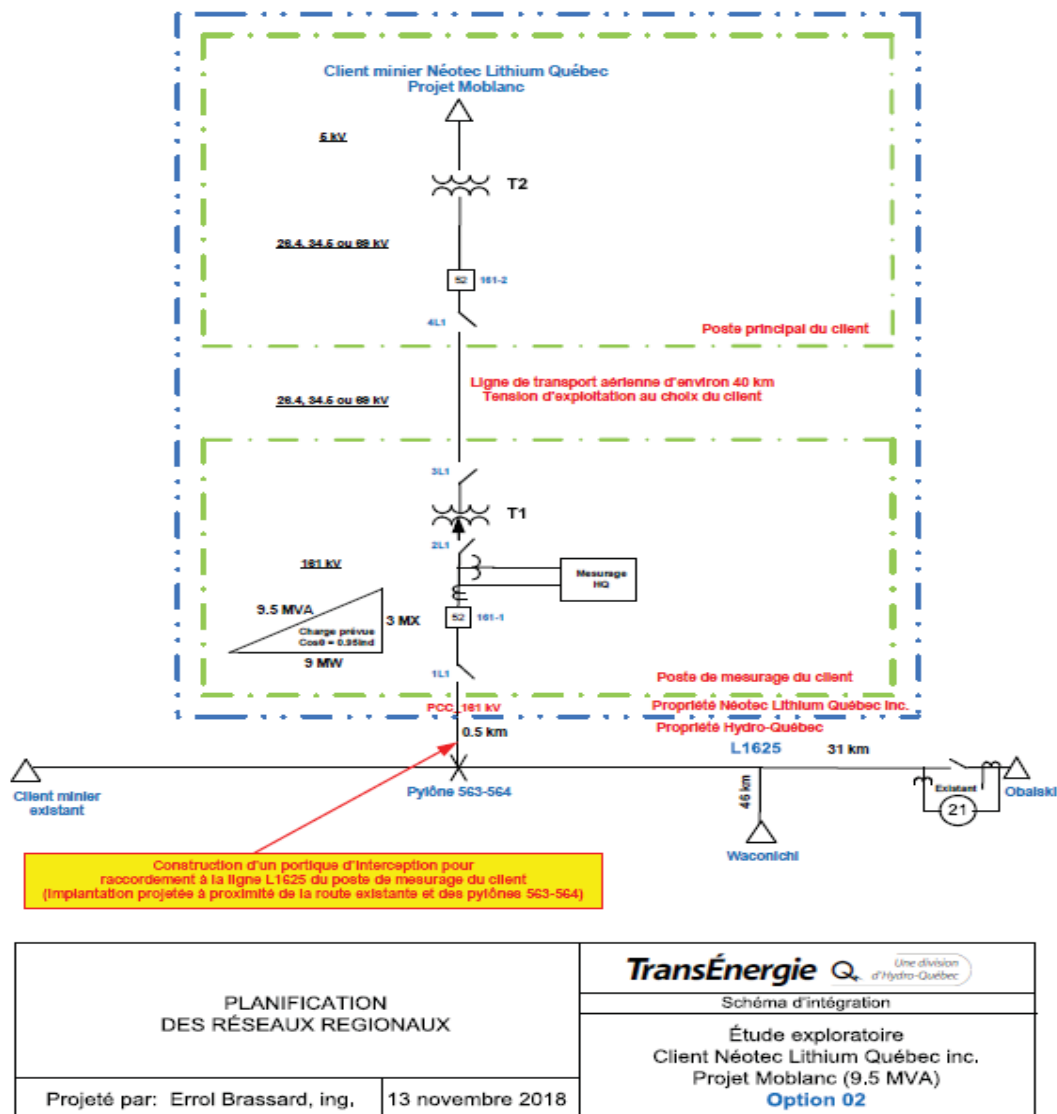


Figure 2 : Raccordement au réseau d'Hydro-Québec – Option 2

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Les coûts d'investissement (CAPEX) et d'opération (OPEX) pour chacune des alternatives ont été comparés pour identifier celle qui serait la plus avantageuse pour l'alimentation en puissance au site de la mine du lac Moblan. Les OPEX et CAPEX sont présentés au Tableau 1-1 ici-bas.

Tableau 1-1: Coûts d'implantation et d'opération pour les alternatives d'alimentation en puissance

# Alternative	Mode d'alimentation	CAPEX (US M\$)	OPEX (US M\$/an)
1-1	Connexion au réseau d'Hydro-Québec : Option 1	Hydro-Québec : 48 M\$ Guo AO : Environ 9 M\$	3,5 M\$/an (0,05 \$/kWh)
1-2	Connexion au réseau d'Hydro-Québec : Option 2	Hydro-Québec : 850 k\$ Guo AO : Environ 20 M\$	3,5 M\$/an (0,05 \$/kWh)
2	Génératrices au diésel (cas de base)	21,4 M\$	26,4 M\$/an (0,38 \$/kWh)
3	Génération de puissance à partir de GNL	35,3 M\$	12,6 M\$/an (0,18 \$/kWh)
4	Location d'énergie (génératrices au diésel)	0 M\$	27,5 M\$/an (0,39 \$/kWh)

Les alternatives d'alimentation en puissance à partir de GNL et de diésel représentent les plus bas coûts d'investissement initiaux (CAPEX), mais les coûts d'entretien et d'opération (OPEX) sont plus élevés que pour l'utilisation de l'hydroélectricité. Basés strictement sur l'analyse des coûts d'opération et de maintenance, les deux (2) options d'alimentation électrique via le raccordement au réseau d'Hydro-Québec sont moins dispendieuses que l'alimentation par les carburants : différence de 22,9 M\$/an avec le diésel et différence de 9,1 M\$/an avec le GNL.

L'utilisation de GNL au lieu du diésel pour alimenter les génératrices permet une réduction des coûts d'opération et de maintenance d'environ 13,8 M\$/an. L'utilisation de GNL permet aussi la réduction des émissions de GES de 19 361 t/an, soit une réduction d'environ 32 % des GES et une diminution importante des émissions de dioxyde d'azote (NO₂) et de dioxyde de soufre (SO₂).

L'alternative de s'approvisionner temporairement en diésel auprès d'un tiers pourrait être avantageuse économiquement pour les 3 à 5 premières années d'opération.

L'analyse des alternatives indique que l'utilisation de l'électricité via un raccordement au réseau d'Hydro-Québec où Lithium Guo AO serait propriétaire des 42 km de ligne reliant le réseau existant au site de la mine du lac Moblan. Quoique cette alternative inclut les CAPEX les plus élevés, elle devient la plus profitable économiquement après seulement un (1) an d'opération.

Une alternative où Hydro-Québec serait propriétaire de l'entièreté de la ligne électrique a aussi été étudiée. Cette alternative ne s'est pas avérée avantageuse puisque les délais d'implantation du réseau électrique par le fournisseur d'hydroélectricité sont évalués à quatre (4) ans, alors que Lithium Guo AO estime être en mesure de compléter l'implantation de la ligne en un (1) an.

La deuxième alternative la plus avantageuse est l'utilisation de génératrices au GNL, en considérant les coûts et les impacts environnementaux.

Annexe VI



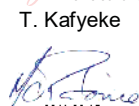

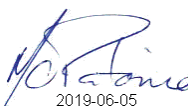
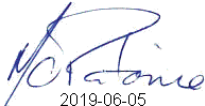
Étude de comparaison pour l'emplacement d'une usine de production de carbonate de lithium (Hatch, 2018)

incluant son sommaire français

**Guo AO Lithium Ltd
 Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Étude de comparaison pour l'emplacement d'une
 usine de production de carbonate de lithium
 (DRA, 2018)**

0	2019-06-04	Utilisation	Kafyeki Signature numérique de Kafyeki, Terri Date : 2019.06.05 13:48:36 -04'00'  T. Kafyeki  M.-C. Patoine	 2019-06-05 M.-C. Patoine	 2019-06-05 M.-C. Patoine	Non requise Jin Gao Présidente Lithium Guo AO Ltée
Rev	Date	Statut	Préparé par:	Révisé par:	Approuvé par:	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	1
-------------------------	----------

Liste de tableau

Tableau 1-1 Sommaire de comparaison des deux options.....	2
---	---

1. Sommaire

Shenzhen vise à construire une mine de lithium à ciel ouvert (la « mine Moblan ») et un concentrateur au Québec (mis en place et gérés par sa filiale canadienne Guo AO Lithium Ltée (« Guo AO Li »)), ainsi qu'une usine en Chine pour produire du carbonate de lithium de haute pureté pour le marché international des piles ion-Lithium.

La mine et le concentrateur seront situés à environ 165 km de Chibougamau dans le Nord-du-Québec. L'exploitation minière au site du Lac Moblan sera effectuée de façon traditionnelle en fosse à ciel ouvert avec des camions et des pelles autant pour le mort-terrain que pour l'extraction de la roche dure. Le gisement affleure en surface, ce qui favorise une exploitation à ciel ouvert classique. Le concentrateur sera situé près de la mine et utilisé pour générer un concentré riche en spodumène.

En plus du concentrateur, la société-sœur de Guo AO Li, Neotech Lithium, a l'intention de construire une usine de production à Taixing, dans la province de Jiangsu, près de Shanghai, en Chine, afin de transformer le concentré riche en spodumène en un produit commercial de carbonate de lithium.

La construction de cette usine en Chine plutôt qu'au Canada a mené à des inquiétudes soulevées par la communauté locale en regard de la perte d'opportunités d'emploi et d'autres bénéfices socio-économiques pour la région de la Baie-James. L'objectif de cette étude est donc de fournir une évaluation comparative des deux (2) options pour l'usine de transformation du spodumène en carbonate de lithium, soit Taixing (Chine) et une option domestique où l'usine serait située près de Chibougamau (Québec).

Les deux (2) options ont été comparées qualitativement selon une série de paramètres environnementaux et sociaux. Lorsqu'il n'y a pas de différence entre les deux (2) sites, l'analyse est limitée au tableau ci-bas et le score pour l'évaluation est considéré « neutre ».

Les deux (2) options présentent des avantages et des désavantages.

Les principaux avantages de l'option d'une usine à Chibougamau sont liés à l'accès à une source d'énergie renouvelable via l'hydroélectricité, à la proximité de l'usine de transformation au concentrateur qui diminue les coûts et les émissions associées au transport du spodumène sur une longue distance, et à la disponibilité de terrains industriels. Les désavantages associés à cette option sont le manque d'accès à un approvisionnement direct en gaz naturel (en l'absence d'un pipeline dans la région), au manque de main-d'œuvre qualifiée suffisante dans la région, les complications associées à l'utilisation du territoire par les Nations autochtones et à l'absence de lien ferroviaire entre le concentrateur et le secteur industriel de Chibougamau pour le transport de concentré. Les émissions de CO₂ totales pour l'option d'usine à Chibougamau sont estimées à 16% des émissions associées à l'option d'usine en Chine, la plus grande contribution étant le transport maritime du concentré de spodumène.

Les avantages principaux de l'option d'usine en Chine sont la proximité aux axes de transports maritimes et terrestres, la disponibilité de gaz naturel sur le site industriel, la présence des infrastructures de traitement d'eaux usées et de gestion de matières résiduelles potentiellement dangereuses sur le site. De plus, le sous-produit de la production de carbonate de lithium (le sulfate de sodium) pourra être utilisé dans l'industrie chimique domestique. La main d'œuvre qualifiée sera disponible (et formée) étant donné la grappe d'industries chimiques complémentaires déjà présente dans la région de Taixing. Deux (2) principaux désavantages sont associés à l'option de l'usine en Chine : les problèmes chroniques actuels de la qualité de l'air, avec des conditions particulièrement mauvaises l'hiver (en décembre et janvier); des initiatives gouvernementales pour améliorer l'air ambiant qui incluent la planification des fermetures des entreprises et des restrictions sur le transport terrestre. Avec l'option en Chine, le concentré de spodumène serait exporté du Canada par camion (mode final à déterminer), suivi de transport maritime vers Taixing.

Le tableau sommaire ci-bas fournit une comparaison des deux (2) options basées sur des aspects cruciaux environnementaux et sociaux.

Tableau 1-1 Sommaire de comparaison des deux options

Clés:

- ✓✓ Fortement en faveur de l'implantation de l'usine à Chibougamau
- ✓ En faveur de l'implantation de l'usine à Chibougamau
- ✗✗ Fortement en faveur de l'implantation de l'usine en Chine (Taixing)
- ✗ En faveur de l'implantation de l'usine en Chine (Taixing)

Paramètre	Comparaison des options : Chibougamau, Canada versus Taixing, Chine			
	Canada	Chine	Évaluation (Pointage)	Commentaire
Emplacement	Chibougamau, Nord-du-Québec.	Ville de Taixing, Jiangsu, Chine.		
Capacité de production	Capacité de 20 000 tpa de carbonate de lithium (Li ₂ CO ₃).	Capacité de 20 000 tpa de carbonate de lithium (Li ₂ CO ₃).	-	Pareil pour les deux options.
Qualité du spodumène d'alimentation	Concentré de Li ₂ O à 5,5 – 6,0%.	Concentré de Li ₂ O à 5,5 – 6,0%.	-	Pareil pour les deux options.
Sous-produits	63 400 tpa de sulfate de sodium industriel (pureté >92%) expédié en Chine comme produit secondaire.	63 400 tpa de sulfate de sodium industriel (pureté >92%) réutilisé en Chine comme produit secondaire.	-	Pareil pour les deux options.

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
 Étude de comparaison pour l'emplacement d'une usine
 de production de carbonate de lithium (DRA, 2018) : 4 juin 2019
 ÉIES 3214-14-062 – Annexe VI

Comparaison des options : Chibougamau, Canada versus Taixing, Chine				
Paramètre	Canada	Chine	Évaluation (Pointage)	Commentaire
Axes de transport et options de transport	25 camions/jour de spodumène de la mine à l'usine à Chibougamau. 83 400 t/an de carbonate de lithium expédiées entre l'usine à Chibougamau et la Chine : - 1 x train de 80 wagons par mois et - 2 x bateaux par an 50 000t entreposées au port.	25 camions/jour de spodumène de la mine jusqu'au quai de transbordement à Chibougamau ou Matagami. 250 000 t/an expédiées entre le quai de transbordement et la Chine : - 2 x trains de 120 wagons par mois; et - 1 x bateau aux 2 mois. 50 000 t entreposées au port. Usine localisée dans une zone industrielle; un réaménagement ou un réalignement de routes existantes serait requis pour la construction.	✓	Émissions atmosphériques et GES additionnelles associées au transport du concentré de spodumène vers la Chine; Impacts sur le réseau routier à Taixing; Empreinte GES augmentée par le transport de matériaux en vrac.
Programme de construction	18 mois	18 mois	-	Pareil pour les deux options.
Alimentation en énergie	73,5 MW hydroélectrique (source renouvelable).	73,5 MW source thermoélectrique (non-renouvelable).	✓	Énergie renouvelable disponible au Québec vs centrale au charbon en Chine.
Approvisionnement en eau fraîche	Nouvelle infrastructure car aucune infrastructure présentement disponible; les coûts de construction et l'échéancier seraient augmentés.	Réseau de distribution local existant.	✗	Approvisionnement facile en eau fraîche accessible en Chine, mais pas au Québec.
Gaz naturel	Réseau d'approvisionnement non-existant (8mm ³ requis) dans la région de Chibougamau; devrait être expédié de Montréal ou Québec car il n'y a pas d'alimentation en gaz naturel dans la région. Stornoway (une autre mine dans la région) est approvisionnée par des camions qui passent près de Chibougamau, avec des risques d'accidents élevés.	Disponible par pipeline existant.	✗✗	Pas de connexion directe dans l'option de Chibougamau; le gaz devrait être expédié au site ce qui ajoute des risques en transport de matières dangereuses.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
Étude de comparaison pour l'emplacement d'une usine
de production de carbonate de lithium (DRA, 2018) : 4 juin 2019
ÉIES 3214-14-062 – Annexe VI

Comparaison des options : Chibougamau, Canada versus Taixing, Chine				
Paramètre	Canada	Chine	Évaluation (Pointage)	Commentaire
Climat	Froid, subarctique.	Tempéré, précipitations abondantes.	-	Pas un facteur limitant pour l'une ou l'autre option.
Émissions de CO₂	CO ₂ : émissions réduites avec la localisation de l'usine à Chibougamau Total de : - 6 810 tpa de CO ₂ eq.	CO ₂ : inclut les émissions de l'expédition additionnelle du minerai vers la Chine pour la transformation. Total de : - 41 389 tpa de CO ₂ eq.	✓✓	Les émissions dues à l'expédition entre le Canada et la Chine sont minimisées avec l'usine à Chibougamau.
Émissions atmosphériques (brume acide)	Brume d'acide sulfurique: 4,38 tpa.	Brume d'acide sulfurique: 4,38 tpa.	✓	Taixing est déjà affectée par des problèmes majeurs de la qualité de l'air; La zone de projet à Chibougamau inclut une forêt dense et des eaux de surface déjà acides; l'industrie forestière est importante dans la région; tout impact sur la végétation ou sur l'eau de surface sera probablement important.
Émissions atmosphériques (SO₂)	SO ₂ : 1,01 tpa.	SO ₂ : 1,01 tpa.	✓	Le profil d'émissions est le même; Taixing est déjà affectée par des problèmes majeurs de qualité de l'air.
Émissions atmosphériques (poussières)	21,1 tpa.	21,1 tpa.	-	Pareil pour les deux options.
Bruit et vibrations	<70 dB à la limite.	<70dB à la limite.	-	Pareil pour les deux options
Gestion des eaux usées	Production de 513 735 m ³ d'eaux usées par an. Construction de nouvelles infrastructures de traitement des eaux usées requise.	Production de 513,735 m ³ d'eaux usées par an. Infrastructures de traitement des eaux usées disponibles.	✗	Pas d'infrastructures de traitement des eaux usées disponibles au site de Chibougamau; Infrastructures de traitement des eaux usées disponibles à Taixing.
Matières résiduelles solides (dangereuses)	237 840 (de résidus d'extraction); Déposés au site minier comme des résidus miniers.	Recyclés comme matériel de remblai dans l'industrie de la construction.	✗✗	La réglementation québécoise sur les matières résiduelles ne permettra pas la réutilisation dans l'industrie de la construction alors que ceci est possible en Chine.
Valeur en biodiversité (emplacement)	Zone industrielle de Chibougamau (faible sensibilité); Forêt régionale et aires de parcs naturels sensibles à proximité.	Zone industrielle de Taixing (faible sensibilité).	✗	Emplacement industriel en Chine bénéfique – valeur en biodiversité plus basse.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
Étude de comparaison pour l'emplacement d'une usine
de production de carbonate de lithium (DRA, 2018) : 4 juin 2019
ÉIES 3214-14-062 – Annexe VI

Comparaison des options : Chibougamau, Canada versus Taixing, Chine				
Paramètre	Canada	Chine	Évaluation (Pointage)	Commentaire
Population	6 862 (recensement de 2016).	1 235 000 (en déc. 2016).	-	Neutre.
Artificialisation des sols	9,8 hectares.	9,8 hectares.	-	Même empreinte.
Zonage	Accord de la Nation Crie nécessaire pour l'utilisation des terres de catégorie III; Parc industriel régit par les règlements municipaux et provinciaux. Besoin de clarifier si un ERA serait nécessaire pour l'usine.	Dans un secteur industriel existant /permis potentiellement plus faciles à obtenir.	*	Négociation des terres devrait être plus facile en Chine car le site est dans un secteur industriel existant.
Emplois directs	230 employés.	230 employés.	-	Présumé pareil pour les deux options.
Disponibilité de la main-d'œuvre	Pénurie de main-d'œuvre dans la région et dans la province, qui est caractérisée par un haut taux d'emploi.	Toute la main-d'œuvre (à différents niveaux de qualification) est disponible localement.	**	Disponibilité considérablement supérieure en Chine. Haut taux d'emploi au Québec.
Qualification de la main-d'œuvre	Basse à cause du haut taux d'emploi; les rôles existants ne sont pas remplis dans la zone locale. Manque de travailleurs industriel au Québec et dans la région de Chibougamau.	Haute (selon les données fournies par Guo AO).	**	Pénurie de main d'œuvre qualifiée au Québec et dans la région de la Baie James pour remplir les postes.
Effet multiplicateur/ Effets économiques régionaux	Relativement élevé à cause de la chaîne d'approvisionnement existante pour l'industrie de transformation du métal.	Relativement élevé à cause de la chaîne d'approvisionnement existante pour l'industrie de transformation du métal.	-	Présumé pareil pour les deux options.
Patrimoine culturel	Aucun impact majeur identifié.	Aucun impact majeur identifié.	-	Aucun impact majeur attendu aux deux sites.
Impacts cumulatifs	Compétition avec d'autres projets dans la région pour les ressources naturelles et la main d'œuvre.	Impacts cumulatifs liés à la qualité de l'air.	-	Impacts cumulatifs sur la qualité de l'air à Taixing; impacts cumulatifs en termes de circulation, de transport et de compétition pour la main d'œuvre à Chibougamau.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Annexe VII



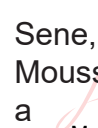
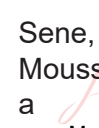
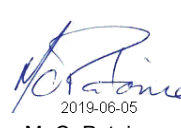
Politique de développement durable de Lithium Guo AO Ltée.

incluant sa traduction en français

**Guo AO Lithium Ltd
 Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

Politique de développement durable de Lithium Guo AO Ltée.

0	2019-06-04	Utilisation	 Sene, Moussa Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:35:18 -04'00' M. Sène	 Sene, Moussa Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:35:27 -04'00' M. Sène	 M.-C. Patoine 2019-06-05	Non requise Jin Gao Présidente Lithium Guo AO Ltée.
Rev	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

TRADUCTION

H357755-00000-123-066-0009-fr, Rév.0

Table des matières

1. Approche du développement durable	1
1.1 Gouvernance	1
1.2 Engagement corporatif	1
1.3 Objectifs de développement durable.....	2

1. Approche du développement durable

Guo Ao Lithium est engagée envers le développement durable, tel qu'il a été défini dans le rapport de 1987 de la Commission Brundtland à l'Assemblée générale des Nations Unies et incorporé dans la Loi fédérale sur le développement durable du Canada, selon le principe fondamental d'assurer une utilisation écologiquement efficace des ressources naturelles, sociales et économiques. Nous respectons cet engagement en intégrant les facteurs environnementaux, économiques et sociaux dans toutes nos décisions d'affaires. Nos activités commerciales chez Guo AO Lithium soutiennent la transition vers une économie mondiale à faibles émissions de carbone.

1.1 Gouvernance

L'examen continu de nos performances, de nos engagements et de nos objectifs en matière de développement durable est supervisé par Mme Jin Gao, chef de la direction de Guo Ao Lithium Ltd. au moyen de rapports trimestriels sur la performance et d'un calendrier annuel d'examen de la politique. Cette politique sera appuyée par des normes de gestion du développement durable et d'autres directives internes en cours d'élaboration. Nous tiendrons compte des engagements de nos parties prenantes à l'égard du développement durable, y compris les instances administratives internationales, les investisseurs, les employés, les représentants des collectivités et nos pairs.

1.2 Engagement corporatif

Notre engagement envers le développement durable comprend :

- Satisfaire à toutes les exigences légales et réglementaires dans nos régions d'exploitation et à notre siège social, ainsi qu'à nos obligations volontaires en matière de durabilité.
- Assurer une surveillance appropriée de la performance en matière d'environnement, de santé et de sécurité, y compris la compilation régulière de données, la suivi et la production de rapports.
- S'engager auprès des communautés locales touchées par nos activités pour protéger la qualité de vie.
- Respecter les droits de nos employés, fournisseurs et communautés à des opportunités justes et équitables.
- Exiger des fournisseurs qu'ils adhèrent à nos normes en matière d'environnement, de santé et de sécurité.
- Mettre en place des contrôles pour garantir des pratiques commerciales éthiques et prévenir les pots-de-vin et la corruption.

- Examen et amélioration continus de nos systèmes de gestion de l'environnement, de la santé et de la sécurité.

1.3 Objectifs de développement durable

Les objectifs d'amélioration continue de notre performance en matière de développement durable comprennent :

- Des solutions novatrices pour améliorer la performance environnementale des opérations et des installations grâce à la recherche et au développement ainsi qu'à des initiatives de collaboration de l'industrie.
- Des produits pour soutenir la transition mondiale vers une économie à faible émission de carbone.
- Des processus permettant de surveiller l'évolution des régimes météorologiques et les répercussions connexes dans les régions d'exploitation.
- Des cibles et des indicateurs de performance clés pour mesurer les progrès réalisés dans l'atteinte des buts et des objectifs liés à la durabilité.
- De la formation régulière sur les procédures en matière d'environnement, de santé et de sécurité.

Annexe VIII



Alternatives de transport du concentré (DRA, 2018)

incluant son sommaire français

Guo AO Lithium Ltd Projet Moblan Lithium

SOMMAIRE

Alternatives de transport du concentré (DRA, 2018)

0	2019-06-04	Utilisation	<p style="font-size: small;">Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019-06-05 13:40:34 -04'00'</p> <p style="text-align: center;">M. Sène</p> <p style="font-size: small;">Signature numérique de Bacon Savard, Romy Date : 2019-06-05 06:48:46 -04'00'</p> <p style="text-align: center;">R. Bacon Savard</p>	<p style="font-size: small;">Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019-06-05 13:40:49 -04'00'</p> <p style="text-align: center;">M. Sène</p>	<p style="font-size: small;">Signature numérique de M.-C. Patoine Date : 2019-06-05 13:40:49 -04'00'</p> <p style="text-align: center;">M.-C. Patoine</p>	<p style="color: red;"><i>Non requise</i></p> <p style="text-align: center;">Jin Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée</p>
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	1
1.1 Les alternatives de transport du concentré	1
1.1.1 Scénario A.....	1
1.1.2 Scénario B.....	2
1.2 Les alternatives de manutention du concentré	2
1.2.1 Scénario A.....	2
1.2.2 Scénario B.....	2
1.2.3 Scénario C.....	2
<i>Liste de tableau</i>	
Tableau 1-1: Coûts, avantages et inconvénients des options.....	2

1. Sommaire

La présente annexe est une présentation de l'analyse des alternatives d'expédition du concentré, faite par DRA en décembre 2018.

La présentation commence par une mise en contexte du projet : localisation, volumes de production de spodumène, besoin d'approbation du transport du spodumène par le Ministère du Transport du Canada.

Ensuite l'analyse compare des alternatives étudiées pour la logistique du transport du spodumène, notamment en ce qui a trait aux éléments suivants:

- Les alternatives des modes de transport du concentré à partir du site du lac Moblan (région Eeyou-Istchee Baie-James, Canada) jusqu'au port de Taixing (province du Jiangsu, Chine); et
- Les alternatives de manutention du concentré depuis le site du lac Moblan vers le port de Taixing, en Chine.

1.1 Les alternatives de transport du concentré

En ce qui concerne le transport de concentré, les alternatives qui ont été considérées sont les suivantes :

1.1.1 Scénario A

- Camionnage (environ 130km) du site de la mine du lac Moblan jusqu'au quai de transbordement de Chibougamau (construction à venir) via la route du Nord.
- Transport ferroviaire du quai de transbordement de Chibougamau jusqu'aux installations portuaires de Trois-Rivières, Contrecoeur, La Baie (Saguenay), Québec ou Montréal; et
- Transport maritime du port sélectionné jusqu'au port de Taixing (Chine).

Quelques considérations pour ce scénario : l'utilisation d'un quai de transbordement à Chibougamau n'est pas possible pour ce le moment car cette infrastructure n'existe pas. En ce qui concerne les différentes installations portuaires possibles, celle de Montréal est la plus optimum.

En effet :

- Il y a un enjeu d'espace disponible et de congestion des infrastructures au port de Trois-Rivières.
- Au port de Contrecoeur l'entrepôt a été loué pour 5 ans et il faudrait donc négocier son partage avec le locataire actuel.
- Pour le port de Québec la marchandise devrait transiter par Montréal, ce qui n'est pas efficace en termes de temps et financièrement.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

- Au port de La Baie, le transport durant l'hiver n'est pas recommandé en raison des coûts associés à l'utilisation de brise-glaces.

1.1.2 Scénario B

- Camionnage (environ 510 km) du site de la mine du lac Moblan via la route du Nord puis via la route 113, en transitant par la ville de Chibougamau, jusqu'au quai de transbordement de Matagami ou via la route de la Baie-James.
- Transport ferroviaire (infrastructures du CN) du quai de transbordement de Matagami jusqu'au port sélectionné (le Port de Montréal étant le plus susceptible d'être retenu); et
- Transport maritime jusqu'au port de Taixing (Chine).

Quelques considérations pour ce scénario : le terminal de Matagami est disponible et ne présente pas d'enjeu de congestion. Deux routes alternatives sont disponibles pour le camionnage. L'une part la route du nord et la 113, et l'autre part la route du nord et la route de la Baie James. Le port de Montréal dispose de toutes les infrastructures nécessaires pour la manutention et le stockage du concentré.

Au regard des différents avantages et inconvénients de chaque alternative, le scénario B est l'option recommandée par DRA.

1.2 Les alternatives de manutention du concentré

En ce qui concerne les alternatives d'expédition du concentré, les options suivantes ont été considérées :

1.2.1 Scénario A

- Concentré en vrac chargé dans les camions, wagons et bateaux.

1.2.2 Scénario B

- Concentré en vrac chargé dans des conteneurs pour leur transport par camions, trains et bateaux.

1.2.3 Scénario c

- Concentré mis en sacs et transporté sur des remorques plates/wagons plats et bateaux.

Le tableau ci-dessous résume les coûts, avantages et inconvénients de ces options.

Tableau 1-1: Coûts, avantages et inconvénients des options

Type d'expédition	Matières en vrac	Conteneurs	Sacs
Coût par TM	110,27 \$	125,32 \$	118,63 \$
Budget CAPEX / mois	1 819 500 \$	2 506 400 \$	2 372 500 \$
Budget CAPEX / 1ère année d'opération	12 915 000 \$	30 076 800 \$	28 470 000 \$

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Type d'expédition	Matières en vrac	Conteneurs	Sacs
Risques	Faible risque (opérateur à distance)	Risque plus élevé en raison des nombreuses manipulations, des levages, des interventions humaines.	Risque plus élevé en raison des nombreuses manipulations, des levages, des interventions humaines.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> • Système de chargement automatisé • Solution de déchargement simple • Plus standard dans l'industrie, plus flexible 	<ul style="list-style-type: none"> • Option flexible dans le temps • Peu de risque de perte matérielle • Solution à faible risque technologique (débit, humidité, température) 	<ul style="list-style-type: none"> • Option flexible dans le temps • Peu de risque de perte matérielle • Solution à faible risque technologique (débit, humidité, température)
Inconvénients	Perte de matériel possible (basculement du fond, vibration, stocks)	<ul style="list-style-type: none"> • Manutention encombrante • Peu courant dans l'industrie minière • Gestion du parc de conteneurs (entre 450 et 550 conteneurs) 	<ul style="list-style-type: none"> • Manutention encombrante • Peu courant dans l'industrie minière • Gestion de l'approvisionnement en sacs (entre 40 000 et 50 000 sacs d'inventaire)

Bien que toutes les options soient techniquement faisables, au regard des différents avantages et inconvénients de chaque alternative, le scénario A est l'option recommandée par DRA.

Annexe IX

Résidus miniers

IX	1	Évaluation des alternatives pour la disposition des résidus miniers (EXP, 2018)
	2	Étude géotechnique et recommandations pour la conception de l'aire de disposition des résidus miniers (EXP, 2019)
	3	Note technique : Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation (EXP, 2019)

Annexe IX.01



Évaluation des alternatives pour la disposition des résidus miniers (EXP, 2018)

incluant son sommaire français

Neotec Lithium Ltd.(GUA AO LITHIUM LTD) DRA – MET-CHEM

Lake Moblan Mine
Proposed Tailings Storage Facility (TSF)
Tailings Disposal Tradeoff Assessment

HATCH
REFERENCE DOCUMENT
No.: E357755-EXP-228-230-0008_Sub002

Type of Document:
Final Report

Project Name:
Lake Moblan Mine, EEYOU Istchee Baie-James, Quebec

Project Number:
GAT-00247883-A1

Prepared By:
EXP Services Inc.
885 Regent Sreet
Suite 3-6A
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada
T: 705.691.1630
F: 705.674.5583
www.exp.com

Date Submitted:
December 7, 2018



Table of Contents

	Page
1 Introduction	2
2 Material Quantities	2
2.1 Mill Tailings.....	2
3 TSF Design.....	4
3.1 Original TSF Design (TSF #1).....	4
3.2 TSF to Store All Blended Waste Material (TSF #2).....	6
3.3 Modified TSF Design to Isolate Area in Vicinity of Condemnation BH CD-8 (TSF #3) 7	7
4 Benefits and Disadvantages of Thickened Fine Tailings vs Slurried Fine Tailings.....	7
5 Closing Comments.....	9

List of Appendices

- Appendix A EXP Preliminary Staged TSF Design Drawings
- Appendix B Tables B-1 to B-5
- Appendix C Proposed Gradation of Coarse, Fine and Blended Tailings

1 Introduction

EXP Services Inc. has been retained by EnviroCree Environmental Services to assist them in providing Geotechnical and Mining Engineering and Hydrogeological Services for supporting DRA/MET-CHEM (DRA) in the design of the Lake Moblan Lithium Mine development, located approximately 120 km north of Chibougamau, Quebec. The owner of the Mine Site is Neotec Lithium Ltd.

As part of EnviroCree's scope of work, EXP has been retained to provide geotechnical engineering design services for the proposed Tailings Storage Facility (TSF). DRA has requested that EXP provide a brief tailings deposition/storage "trade-off" assessment to evaluate the merits of different tailings disposal options. Based on information provided by DRA, the generated tailings will consist of coarse "DMS" Tails, which is predominantly a fine gravel-coarse sand sized product, and fine tailings, which consists of a silt-fine sand sized product, with approximately 45% fines passing the 75 micron (#200 mesh) sieve size. As part of the mill waste, there will also be some Ore Sorting Waste, which is projected to range in size from approximately 5 mm to 250 mm diameter. A grain size distribution graph for each of these materials is provided on Figure B-1, attached in Appendix C.

DRA has carried out a Trade-Off evaluation study considering 4 different disposal options. Three (3) of the options assume a thickened tailings product that would be transported to the TSF by 1) Truck Haulage with a Bin Loadout; 2) Truck Haulage with Loader Re-Handle; and 3) transport to the TSF by Conveyor. The 4th option would involve a slurried fine tailings product pumped to the TSF via pipeline with the coarse tailings hauled to the TSF.

From EXP's geotechnical standpoint, the first 3 options using the thickened fine tailings hauled or conveyed to the site are considered almost identical and either option is considered acceptable. We understand that DRA prefers the conveyor option at this stage of the evaluation process. EXP's evaluation will consider primarily the benefits and disadvantages of the deposition in the TSF of thickened fine tailings vs slurried fine tailings. The option of blending thickened fine tailings with the coarse DMS tailings, and also possibly blending these materials with waste mine rock, will also be discussed.

2 Material Quantities

It is currently envisioned by DRA (as of December 6, 2018) that the life of the open pit mine will be approximately 12 years given the proven lithium ore reserves. Table B-3 in Appendix B, which was provided to EXP by DRA on December 6, 2018, provides the estimated yearly Mill tailings tonnages and flow rate estimates for coarse DMS tailings and for the Fine Tailings produced as either "wet" (i.e., slurried tailings) or as "dry" thickened tailings. The projected ROM (Run of Mill) tonnages and the waste rock produced for each year are also provided on this table.

2.1 Mill Tailings

For determining the volumetric capacity of the proposed TSF, it is necessary to convert the total weight of the tailings material produced to the dry weight, assuming zero water content. The volume when placed in the TSF will vary depending on the type of material and the as-placed density and water content. Table B-

4 in Appendix B provides the yearly dry tonnages for the coarse DMS tails and the Fines Tailings, which is equal for both the wet and dry tailings options. The corresponding volumes were then determined based on the estimated insitu or placed density of the various waste materials. Table B-1 and B-2 provide the milling parameters assumed by DRA.

Based on the yearly estimated values of tailings and waste rock production in Table B-4, the following estimates for final waste material production at the end of year 12 were determined:

Table 2-1 Estimated Final Dry Tonnages & In-Place Volumes in TSF at End of Mine Life (12 years)

Waste Materials Dry Tonnages	Dry Tonnage (t/12 yrs)	
Coarse Tailings (DMS)	3,402,000	
Fine Tailings	5,220,000	
Combined	8,622,000	
Waste Rock	28,516,000	
Total Tonnage	45,760,000	

Material Volumes in TSF	Volume (m³/12 yrs)	Est. In-Place Density (t/m³)
Coarse Tailings (DMS)	1,620,200	2.1
Slurried Fine Tailings	3,728,700	1.4
or Thickened Fine Tailings	2,747,300	1.9
Waste Rock	13,579,000	2.1
Total Volume (assuming Thickened tailings)	17,946,500	varies
Total Volume (assuming Slurried Tailings)	18,928,000	varies

3 TSF Design

The TSF was initially designed based on previous work by Golder Associates for site location and based on the preliminary estimates of tailings production provided above. Also taken into consideration for the sizing and storage capacity of the TSF was the tailings water flow through rates, monthly and extreme event precipitation, storage of snow precipitation during winter months, and reclaim water considerations.

The TSF site is located on a gently sloping hillside just to the west of the proposed Mill site that dips from the southeast towards the northwest. The proposed footprint for the TSF is shown on Dwg TSF-0 in Appendix A. All of the TSF designs discussed below are based on this footprint, which covers approximately 97.1 ha.

3.1 Original TSF Design (TSF #1)

The original TSF design was a somewhat generic model that could be utilized for both containment of the thickened fine tailings or for slurried tailings deposited by pipeline. The centreline of the deep section of the originally proposed dam is approximately overlying the 415 m elevation contour. The fixed upstream toe location is approximately at the 420 m contour. For preliminary design, it was assumed that the dam would be constructed in 4 stages by the downstream method of construction with a 2H:1V upstream slope, a 3H:1V downstream slope, and a 10 m wide crest width. The Stage 1 Starter Dam would be constructed to a crest elevation of 430 m prior to disposal of tailings. Once completed, tailings could be deposited by either depositing hauled thickened tailings or for the “wet” option, by slurry pipeline. Dwg S-1 shows the preliminary proposed Starter Dam cross section and the proposed thickened tailings deposition in section. Dwg TSF-1 shows the Stage 1 footprint of the TSF with tailings deposited from an elevation of 430 m.

Stage 2 would involve raising the Dam to a crest Elevation of 440 m and depositing tailings from the 440 m elevation from the higher ground to the southeast, as shown in cross section on Dwg S-2 and in plan on Dwg TSF-2. Stage 3 would involve raising the Dam to a crest Elevation of 450 m and depositing tailings from the 450 m elevation, as shown in cross section on Dwg S-3 and in plan on Dwg TSF-3. A crest elevation at 450 m would probably be the final crest height based on the current 12 year production life. However, if the mine and mill life are extended or production increases, a final Stage 4, if required, would involve raising the Dam to a crest Elevation of 460 m and depositing tailings from the 460 m elevation as shown in cross section on Dwg S-4 and in plan on Dwg TSF-4.

A Reclaim Pond would be constructed in the north corner of the TSF and would require raising of a pervious Separation Dyke with a lower spillway section at each of the 4 stages. The reclaim pond would contain water from the seepage of the thickened tailings or drainage from the slurried tailings as well as containing surface runoff and snow melt in the spring. The Reclaim Pond sizing should be capable of containing the Probable Maximum Precipitation (PMP) event, which has been estimated at 350 mm in 24 hours but still needs to be determined specifically for this site.

It is proposed that a barge pumping system would be utilized to pump reclaim water back to the Mill and to discharge surplus clarified water to a separate Polishing Pond for final treatment before discharging acceptable water to the natural environment. The Polishing Pond has yet to be designed but a tentative location has been selected in a lower lying area to the west of the TSF.

At the time of the original TSF design, it had yet to be determined if a low permeability liner will be required to retain potentially contaminated water contained in the TSF. For the preliminary design of the perimeter containment dams, it had been assumed that the perimeter dams would have a geosynthetic clay liner (GCL) imbedded in the upstream section of the dam to hold back water, with the possibility that the compacted thickened tailings could be placed along the base of the TSF to act as a relatively low permeability liner. The major component of the dam would be constructed of Waste Mine Rock with different sections of finer graded rock in the upstream direction. Blended tailings materials could also be considered in the final design.

The estimated tailings storage capacity of the originally designed TSF and the water storage available in the Recycling Pond for each Stage of Development are provided in the Tables 3-1 and 3-2 below:

Table 3-1 Estimated Volumes and Tonnages of Tailings in Storage (Original TSF #1 Design)

Elev (m)	TSF Area (m ²)	Volume (m ³) per Raise	Cummulative Volume (m ³)	Tonnes of Tailings per Raise	Cumm Tonnes Total	Tonnes of Tailings per Raise	Cumm. Tonnes Total
				Thickened Fine Tailings		Slurried (Wet) Tailings	
420	0	0	0	-	-	-	-
430	118,533	296,333	296,333	563,032	563,032	385,232	385,232
435	194,005	781,345	1,077,678	1,484,556	2,047,587	1,015,749	1,400,981
440	250,859	1,112,160	2,189,838	2,113,104	4,160,691	1,445,808	2,846,789
445	311,251	1,405,275	3,595,113	2,670,023	6,830,714	1,826,858	4,673,646
450	378,461	1,724,280	5,319,393	3,276,132	10,106,846	2,241,564	6,915,210
455	430,786	2,023,118	7,342,510	3,843,923	13,950,769	2,630,053	9,545,263
460	460,246	2,227,580	9,570,090	4,232,402	18,183,171	2,895,854	12,441,117

The above estimates of storage have not included the placement of coarse DMS tailings, which could be included within the volume estimates at the various stages.

Table 3-4 Potential Reclaim Pond Storage Capacity at Various Levels (Original TSF)

Elev (m)	Area of Pond (m ²)	Potential Storage Capacity (m ³)
420	0	0
430	38,812	165,840
435	46,925	379,914
440	55,784	636,448
445	65,388	939,378
450	75,736	1,292,188

The original TSF design assumed that Waste Mine Rock would be used to construct the perimeter dams and the internal pervious dyke. Some crushing of the rock material would be necessary to create finer sized, well graded aggregate material to create suitably graded filter zones and filter drains. If necessary, the entire pond footprint could be provided with a liner (such as a GCL or geomembrane). There is flexibility in the design to enable it to be used to contain either thickened tailings or slurried tailings as well as the DMS tails.

3.2 TSF to Store All Blended Waste Material (TSF #2)

Following submission of the draft Trade-Off report that was submitted on November 23, 2018, DRA requested that the TSF be re-designed to contain all waste materials, including Waste Mine Rock (WMR) from the Open Pit. DRA directed EXP to assume that the tailings materials and WMR were not contaminated or subject to ARD (Acid Rock Drainage), and that an impervious liner would not be required.

The TSF was redesigned with the same footprint but by treating the TSF as a stable waste embankment with no retained water or unstable liquefiable tailings. The redesigned TSF is shown on Drawing TSF-2 in Appendix A. The perimeter downstream slopes were maintained at a stable 3H:1V slope with assumed staged raises at 10 m intervals. The TSF would be raised to elevation 440 m with a combination of waste mine rock (WMR) and blended WMR with tailings. The subsequent 10 m lifts would then be stepped inwards by 60 m to create a bench that would contain a surface runoff swale along with a pervious subdrain draining to the Reclaim Pond. The Reclaim Pond was redesigned to have a low permeability core extending up to Elev 425 m and then a pervious filtered flow through section up to Elevation 430 m. An overflow spillway would be provided at approximately elevation 430 m. Note that this design is preliminary and subject to change once the water management study is carried out and extreme rainfall events are evaluated.

The interior embankment raising would likely proceed up to approximately elevation 470 m, where the total storage capacity would be approximately 43,875,000 tonnes or about 20,900,000 m³ of combined waste materials, which would be sufficient to contain the projected 12 year quantities of waste materials.

3.3 Modified TSF Design to Isolate Area in Vicinity of Condemnation BH CD-8 (TSF #3)

On December 4, 2018, EXP was advised by DRA that an evaluation of the rock core from the recently drilled “Condemnation Boreholes” in the vicinity of the proposed TSF footprint indicated that the recovered core from 7 of the boreholes in the TSF footprint (CD-1 to CD-7) were negative as far as containing mineralization of value. However, three of the boreholes (CD-8, CD-9 and CD-10) contained mineralization that is being further evaluated by DRA’s geologist. Borehole CD-8 is located on higher ground in the south corner of the proposed TSF while Boreholes CD-9 and CD-10 were located further to the south within the footprint of the originally proposed waste rock dump. DRA requested that EXP re-evaluate the TSF to try to isolate the area where Borehole CD-8 was located such that this area would not be covered with tailings or waste rock.

Drawing TSF-3 shows the modified TSF with the area around Borehole CD-8 removed from the footprint. A minimum clearance from the borehole to the toe of the future waste embankment of 60 m was maintained. The area removed from the TSF footprint amounted to approximately 64,162 m², which is located on natural ground above the 440 m contour.

To isolate this area, it was assumed that the waste embankment to the west and north would be raised up to elevation 470 m at a 2H:1V slope. It was estimated that building around this isolated corner would result in the loss of approximately 1,925,000 m³ of storage capacity equivalent to about 4,042,000 tonnes.

The storage capacity for the modified TSF raised to approximately 470 m would be approximately 18,968,000 m³ or about 39,968,000 tonnes, which is still somewhat greater than the projected 12 year volume of 17,950,000 m³ and 37,138,000 tonnes of waste materials.

4 Benefits and Disadvantages of Thickened Fine Tailings vs Slurried Fine Tailings

While it may be less costly from a capital and operating standpoint for the slurried tailings option vs the thickened tailings options, as determined by DRA, the thickened tailings deposition method is considered to be far less risky from a dam safety standpoint, and there is much more flexibility in the deposition planning and use of blended tailings and blended mine rock.

For evaluation of the slurried tailings options, the originally proposed tailings dams, discussed in Section 3.1, are relevant. The revised TSF design using blended materials is not considered appropriate.

The originally proposed tailings dams, up to 40 m in height above the centreline and 50 m in height above the downstream toe, are considered to be high dams, especially for Eastern Canada. The Canadian Dam Safety Guidelines published by the Canadian Dam Association do not recommend the slurried tailings

deposition method. Slurried tailings, which are discharged around the tailings dam perimeter by either spigotting and/or by end dumping, are deposited in a very loose, saturated condition, and usually below the tailings pond level. The material in this condition is considered “contractive” and is easily liquefiable, and if there was ever a dam breach, much of deposit could flow downstream. Most recent major mining dam failures have been caused by liquefaction of tailings. The potential environmental impacts and damages caused by a breached dam could be severe.

Preliminary stability analyses for the two options have been carried out based on the preliminary results of the geotechnical drilling program. The preliminary dam design geometry is probably sufficient for a containment structure for slurried tailings but the stability analyses for liquefiable conditions may require further modifications, which would add to the costs for construction of the dams, along with costs for dam safety inspections and monitoring/instrumentation.

If the contents of the dam are not liquefiable and cannot flow (i.e., for the case where the thickened tailings are compacted in lifts and the phreatic level within the TSF is kept low), the perimeter containment may not have to be considered as a dam but rather as an embankment slope and the facility could be considered as a waste disposal area similar to an overburden disposal area. While the consequences of a slope failure would need to be evaluated, there would be no risk of a flow slide. If necessary, the downstream slope of the proposed waste embankment slope could be steepened to a 2H:1V slope, which could result in substantial cost savings for rock fill material placement during the staged dam raises and reduce the overall footprint of the dam on potentially sensitive areas.

From an operational and scheduling standpoint, the Mill could be operating and generating blended tailings, which could be placed and compacted in the TSF before the Stage 1 Started dam is completed or entirely closed around the perimeter. Slurried tailings deposition would require that the Stage 1 construction is completed including the construction of the Stage 1 Recycling Pond.

Another advantage with the thickened tailings is with the greater compacted density, the same tonnage requires significantly less volume. For the currently proposed 12 year operation, the thickened tailings volume would be approximately 981,400,000 m³ less than the slurried tailings volume. This lower volume could represent a lower final crest of dam elevation with significant cost savings and reducing the overall visual impact.

Another advantage of the thickened tailings disposal method is that Closure Costs are typically less as there is less risk and less rehabilitation required, especially if the tailings dam can be considered as a waste pile embankment.

The thickened tailings approach also allows the TSF to be treated as a waste embankment and all of the mine waste materials can be stored in one area. The slurried tailings approach will not allow for the storage of all of the waste materials at one site, and a separate mine rock dump would be required.

The construction of the perimeter embankment slopes and interior structure will still require the use of select mine waste rock along with some crushing of rock materials. As well, filtered drainage zones and channels will be required. If necessary, a low permeability liner could be incorporated into the new design.

Table B-5 in Appendix B provides a summary of the benefits and liabilities of the 3 tailings disposal options.

Based on the above arguments and those in Table B-5, it is EXP's recommendation that only the thickened tailings method be considered and further work on this project proceed under the assumption that total storage of blended tailings within a stable embankment is the preferred approach.

5 Closing Comments

We trust that this information is sufficient for your present requirements. Should you require any additional information, please do not hesitate to contact the undersigned at our Sudbury office.

EXP Services Inc.

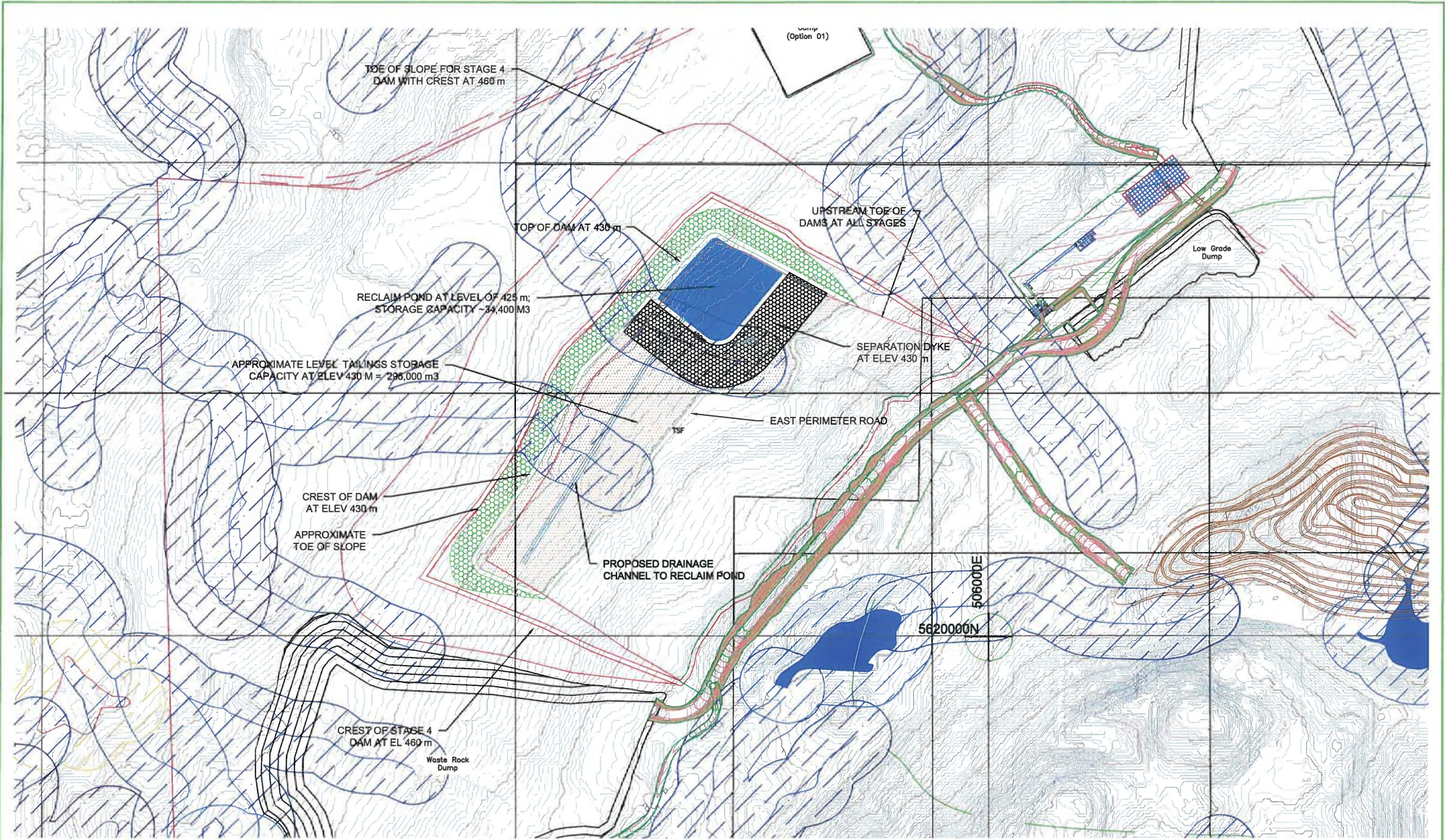


Andy Schell, M.Sc.(Eng.), P.Eng.
Senior Geotechnical Engineer,
Earth and Environmental
Northeastern Ontario (Sudbury)



Marc Drouin, ing., M.Sc.
Directeur principal
Region Outaouais

Appendix A – EXP Design Drawings for Staged Construction of TSF



E:\2018 FILE FOLDERS\2018 Remedia\01-02\0183-41 Moblan Lithium Project\020202 - Tailings Storage Facility\Map - TSF Details.dwg
 Nov 23, 2018 - 4:13pm

exp Services Inc.
 Sudbury Branch
 885 Regent Street
 Sudbury, ON P3E 5M4
 Canada
 T: +1 705.674.4401 | F: +1 705.674.5583

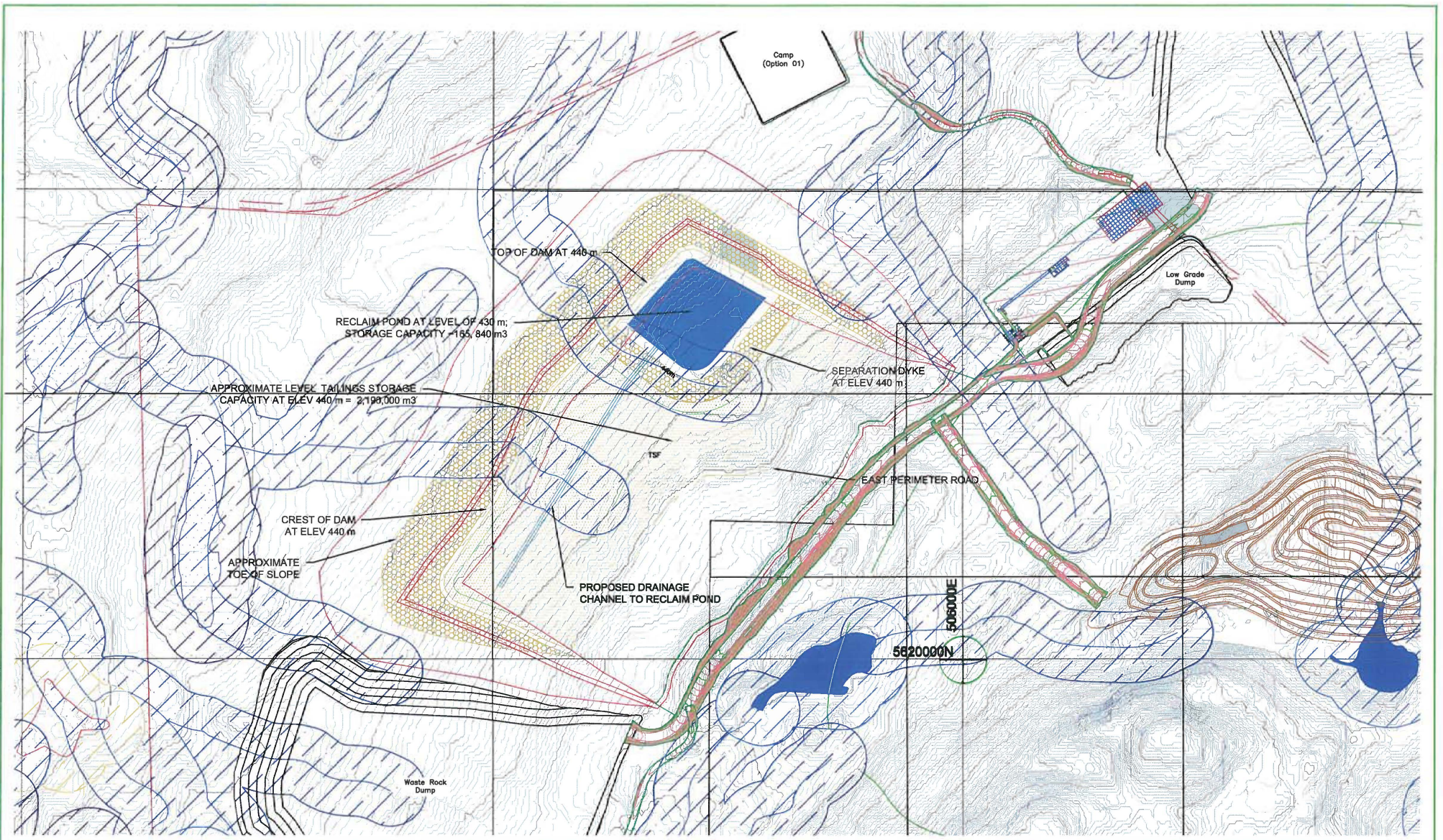


www.exp.com • BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY •

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
PROJECT LAKE MOBLAN MINE
 EYYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
PROJECT NO. GAT-00247883-A1

TITLE: PROPOSED STAGE 1 STARTER DAM
 PLAN VIEW AT CREST ELEV 430 m
DATE NOV 2018 **SCALE:** 1:7500 **DWG NO.** TSF-1



No. 23, 2018 - 423m
 © 2018 R.E. FROST/2018 Geomatics/01-2021835-41 Modulo Urban Project/00002 - Tailings Storage Storage Facility/Map - TSF Detailed

exp Services Inc.
 Sudbury Branch
 885 Regent Street
 Sudbury, ON P3E 5M4
 Canada
 t: +1.705.674.4401 | f: +1.705.674.5583

exp.

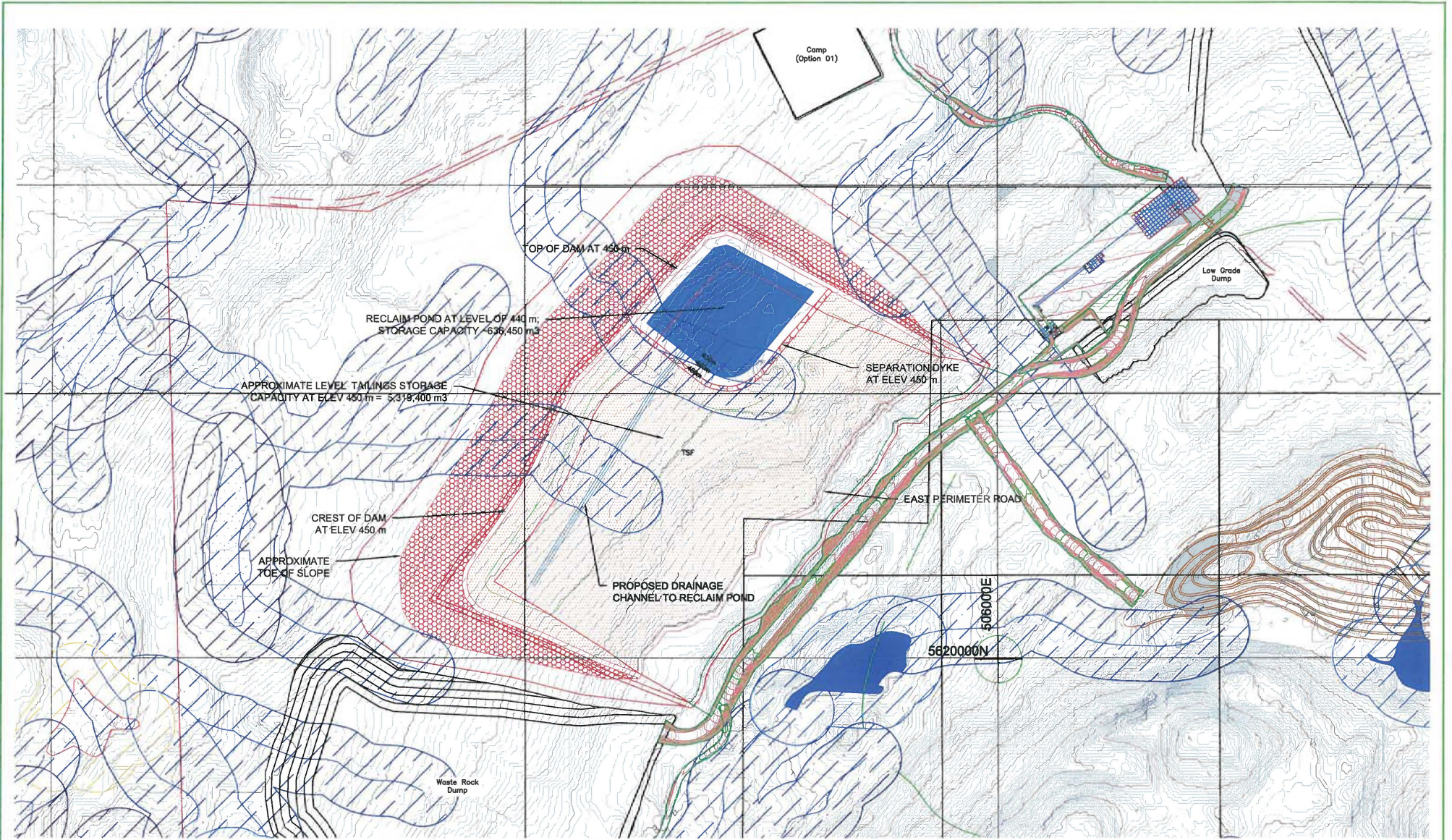
www.exp.com • BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY •

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT: GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
 PROJECT: LAKE MOBLAN MINE
 EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
 PROJECT NO.: GAT-00247883-A1

TITLE: **PROPOSED STAGE 2 TSF
 PLAN VIEW AT CREST ELEV 440 m**

DATE: NOV 2018 SCALE: 1:7500 DWG NO.: TSF-2



C:\2018\FILE_070307\0118_0604000\0118_0604000.dwg - 18000 Storage Storage.dwg - 10/1/2018 - TSF (Revised) - 1:7500

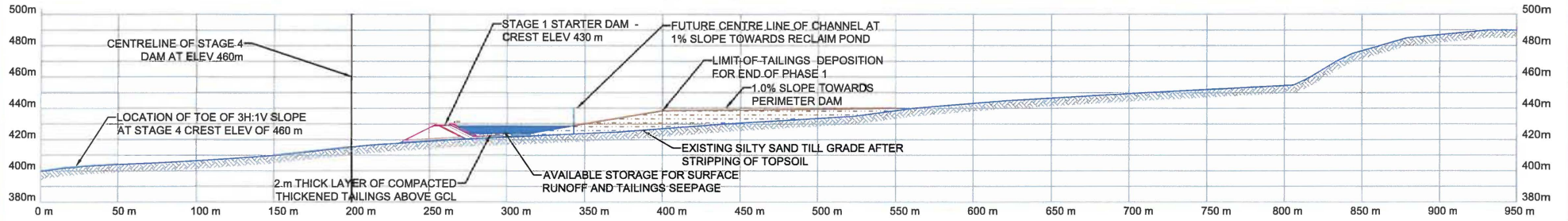
exp Services Inc.
 Sudbury Branch
 885 Regent Street
 Sudbury, ON P3E 5M4
 Canada
 www.exp.com • BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY •

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
PROJECT LAKE MOBLAN MINE
 EEEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
PROJECT NO. GAT-00247883-A1

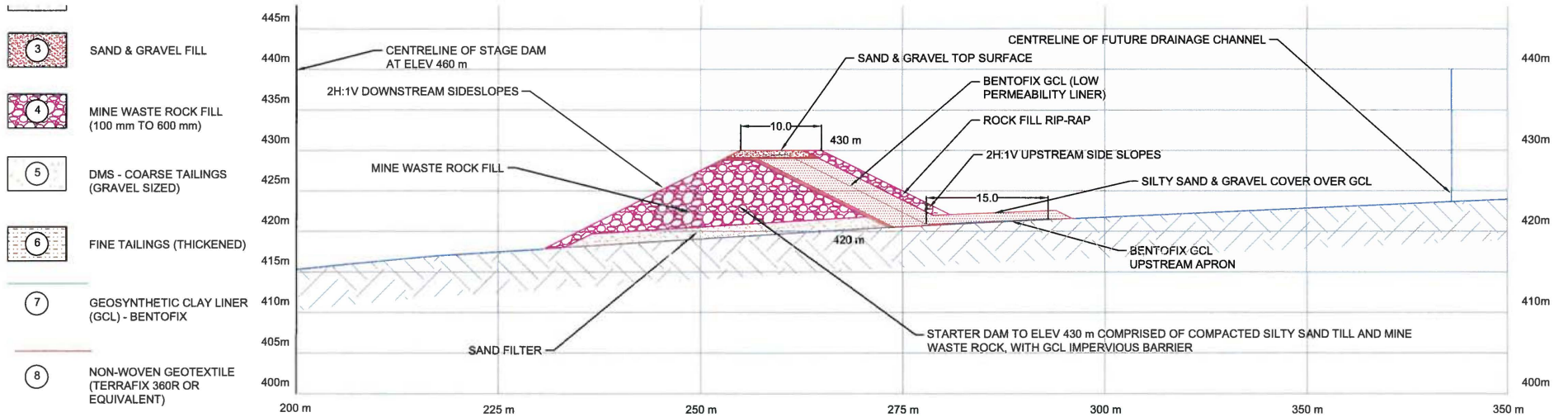
TITLE: PROPOSED STAGE 3 TSF
 PLAN VIEW AT DAM CREST ELEV 450 m
DATE NOV 2018
SCALE: 1:7500
DWG NO. TSF-3

PRELIMINARY TSF DESIGN - STAGE 1 STARTER DAM TO CREST ELEV 430 - USING GCL, LOCAL TILL, MINE WASTE ROCK



SECTION A-A THROUGH TSF AT STAGE 1

SCALE: 1:2500



SECTION A-A THROUGH EAST PERIMETER STARTER DAM AT STAGE 1

SCALE: 1:500



SAND & GRAVEL FILL



MINE WASTE ROCK FILL
(100 mm TO 600 mm)



DMS - COARSE TAILINGS
(GRAVEL SIZED)



FINE TAILINGS (THICKENED)



GEOSYNTHETIC CLAY LINER
(GCL) - BENTOFIX



NON-WOVEN GEOTEXTILE
(TERRAFIX 360R OR
EQUIVALENT)

exp Services Inc.
Sudbury Branch
1: +1.705.874.4401 | F: +1.705.674.5583
885 Regent Street
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada

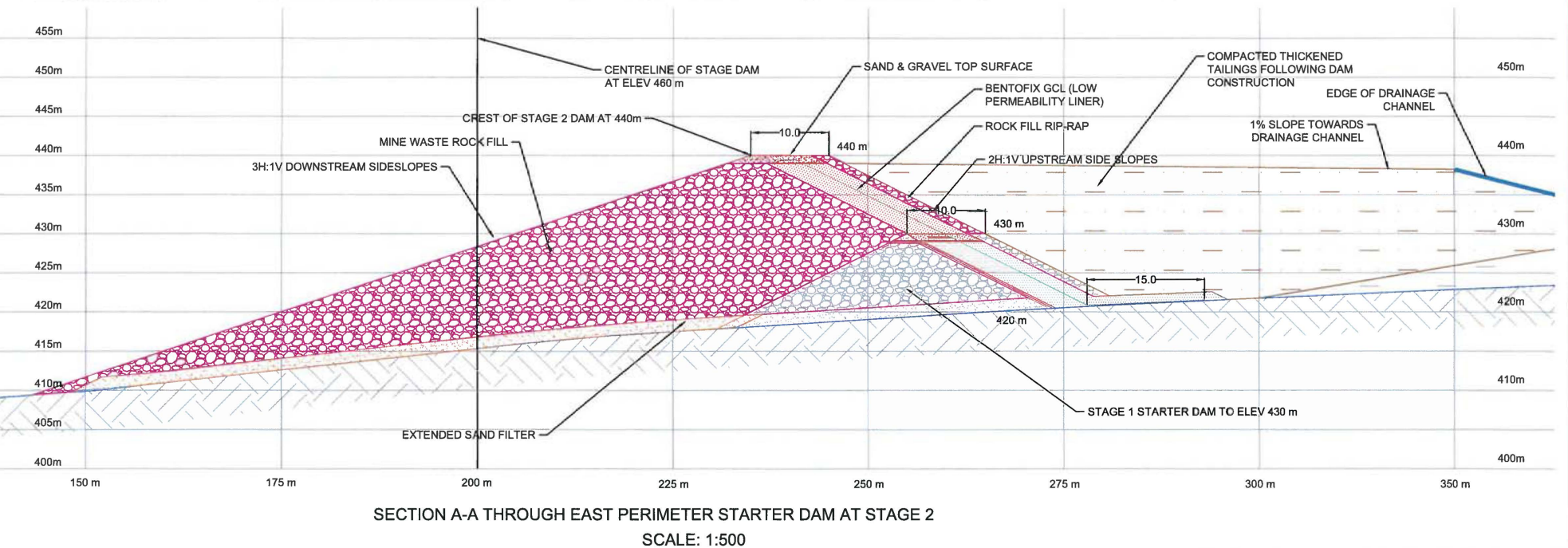
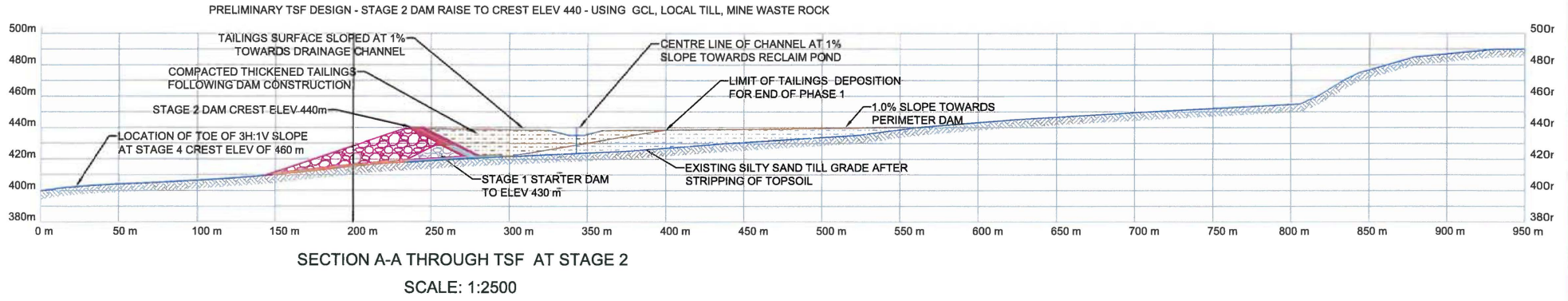


www.exp.com • BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY •

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT	GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
PROJECT	LAKE MOBLAN MINE EYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
PROJECT NO.	GAT-00247883-A1

TITLE:	PROPOSED STAGE 1 STARTER DAM CREST ELEV 430 m		
DATE	NOV 2018	SCALE:	AS SHOWN
DWG NO.	S-1		



Nov 22, 2018 - 10:51am
 I:\2018 FILE PROJECTS\2018 Quebec\GAT-00247883-A1\000 - Tailings Storage Facility\Nov - TSF\000 - TSF\000 - TSF.dwg

exp Services Inc.
 Sudbury Branch
 885 Regent Street
 Sudbury, ON P3E 5M4
 Canada
 t: +1.705.674.4401 | f: +1.705.674.5583
 www.exp.com

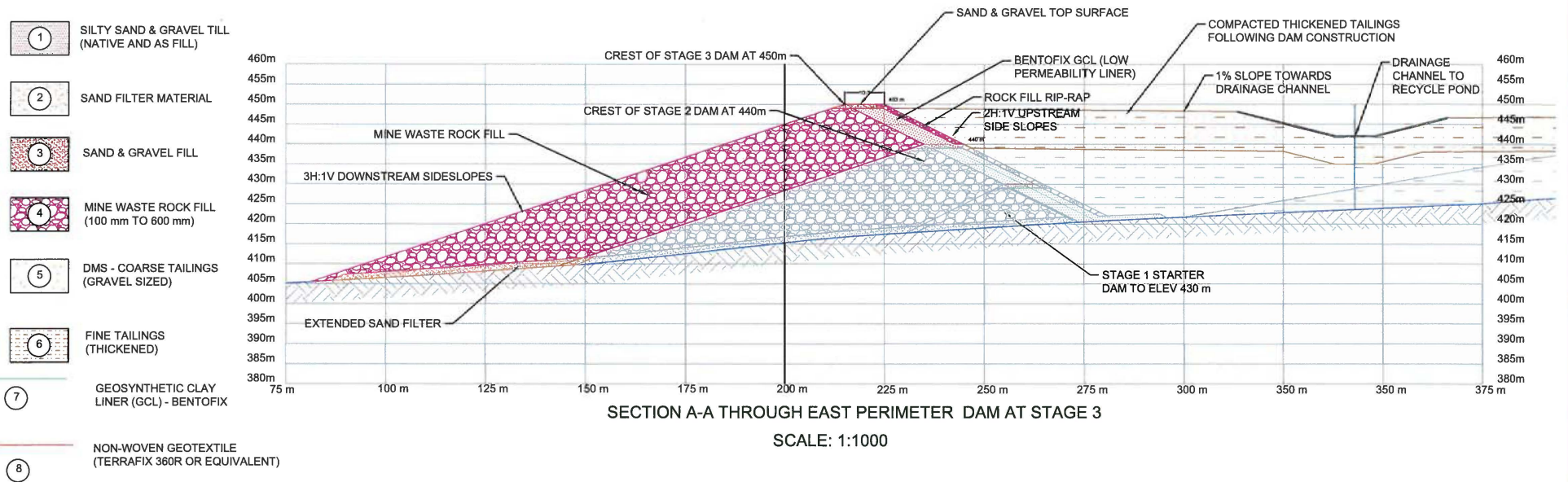
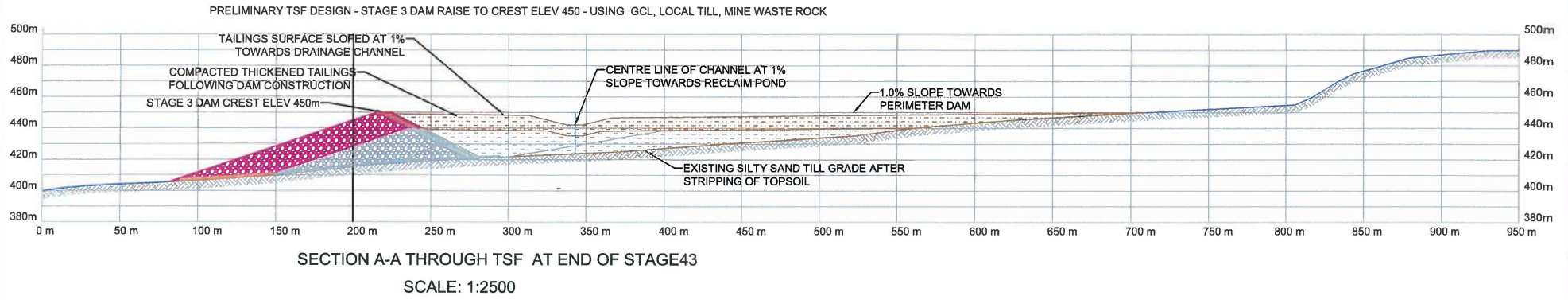


BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT: GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
 PROJECT: LAKE MOBLAN MINE
 EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
 PROJECT NO.: GAT-00247883-A1

TITLE: PROPOSED STAGE 2 STARTER DAM
 CREST ELEV 440 m
 DATE: NOV 2018
 SCALE: AS SHOWN
 DWG NO.: S-2



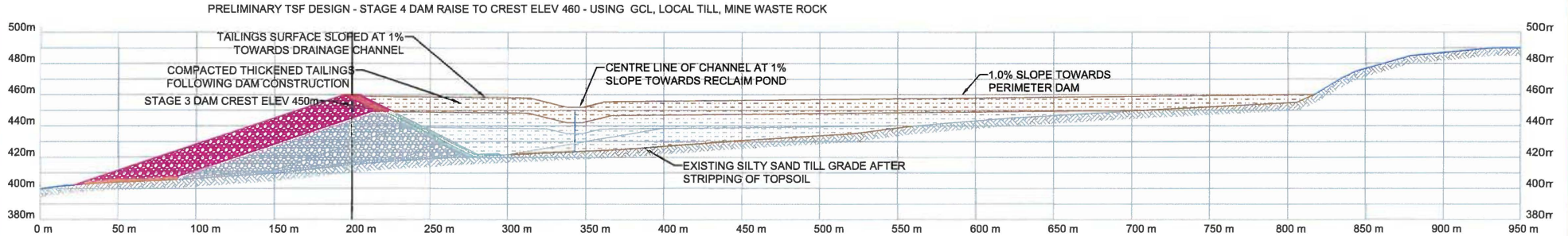
exp Services Inc.
 Sudbury Branch
 885 Regent Street
 Sudbury, ON P3E 5M4
 Canada



REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

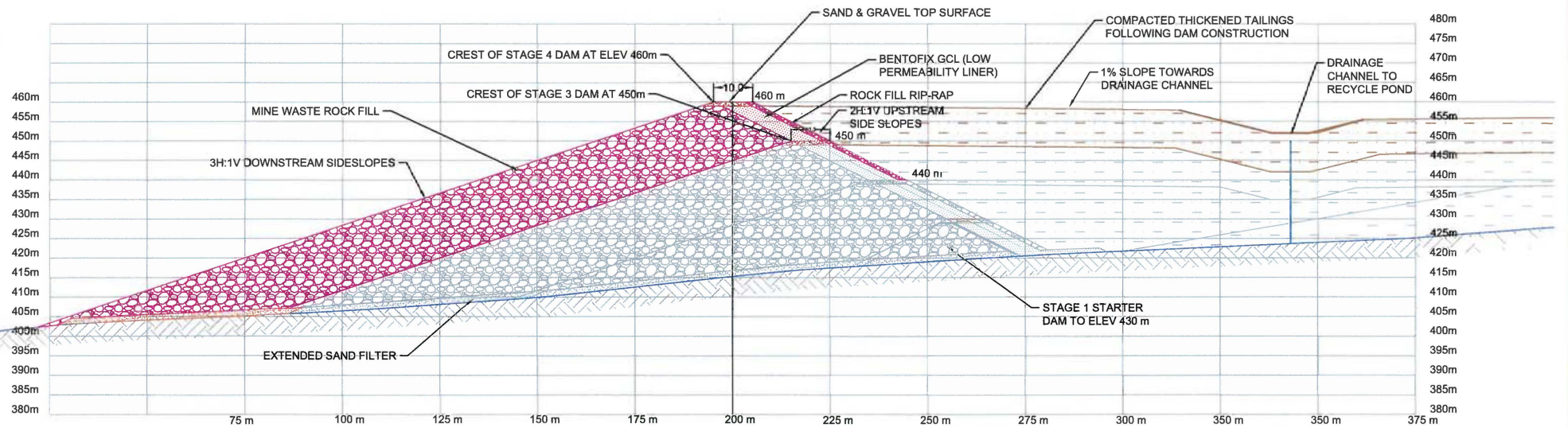
CLIENT: GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
 PROJECT: LAKE MOBLAN MINE
 EEYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
 PROJECT NO.: GAT-00247883-A1

TITLE: PROPOSED STAGE 3 TAILINGS DAM
 CREST ELEV 450 m
 DATE: NOV 2018
 SCALE: AS SHOWN
 DWG NO.: S-3



SECTION A-A THROUGH TSF AT END OF STAGE 4

SCALE: 1:2500



SECTION A-A THROUGH EAST PERIMETER DAM AT STAGE 4

SCALE: 1:1000

exp Services Inc.
Sudbury Branch
t: +1.705.874.4401 | f: +1.705.874.5583
885 Regent Street
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada



www.exp.com BUILDINGS • EARTH & ENVIRONMENT • ENERGY • INDUSTRIAL • INFRASTRUCTURE • SUSTAINABILITY

REVISIONS		
No.	DESCRIPTION	DATE

CLIENT: GUA AO LITHIUM LTD/ DRA - MET-CHEM
PROJECT: LAKE MOBLAN MINE
EYYOU ISTCHEE BAIE-JAMES, QUEBEC
PROJECT NO.: GAT-00247883-A1

TITLE: PROPOSED STAGE 4 TAILINGS DAM
CREST ELEV 460 m
DATE: NOV 2018
SCALE: AS SHOWN
DWG NO.: S-4

Nov 22, 2018 - 10:08am I:\2018 FILES\2018\0110_06062018\01-00247883-A1_Moblan Lithium Project\01002 - Tailings Storage Dam\01002 - TSF Building - TSF Building.dwg

Appendix B – Tables B-1 to B-5

Table B-1 Mill Design Parameters (from DRA)

Mill Design Parameters	DMS rejects conveyor discharge	Tailings thickener underflow	Tailings filter cake	Units
Hours per day	19.2	22.08	22.08	h/d
Solids throughput	824.2	1264.7	1264.7	t/d
Solids throughput	42.9	57.3	57.3	t/h
Solids flowrate	16.3	21.1	21.1	m ³ /h
Solids SG	2.63	2.71	2.71	t/m ³
Water flowrate	91.6	843.2	223.2	m ³ /d
Water throughput	4.8	38.2	10.1	t/h
Water flowrate	4.8	38.2	10.1	m ³ /h
Water SG	1	1	1	t/m ³
Slurry throughput	47.7	95.5	67.4	t/h
Slurry flowrate	21.1	59.3	31.2	m ³ /h
Slurry % solids	90%	60%	85%	% w/w
Slurry SG	2.26	1.61	2.16	t/m ³

** These numbers are preliminary, extracted from the mass balance on 2018-10-31

Table B-2 Tailings Throughput (from DRA)

		Wet Option (Slurried Tailings)	Dry Option (Thickened Tailings)	Units
		Ave.	Ave.	
Coarse Tailings (DMS)	Slurry % solids	90%	90%	% w/w
	Slurry flowrate	147,869	147,869	m ³ /year
	Slurry throughput	334,282	334,282	t/year
	Slurry SG	2.26	2.26	
	Solids throughput	824	824	t/d
	Water throughput	92	92	m ³ /d
Fine Tailings	Slurry % solids	60%	85%	% w/w
	Slurry flowrate	477,911	251,447	m ³ /year
	Slurry throughput	769,654	543,190	t/year
	Slurry SG	1.61	2.16	
	Solids throughput	1265	1265	t/d
	Water throughput	843	223	m ³ /d
Total Tailings	Slurry flowrate	7,076,449	4,515,551	m³/life of mine
Total Tailings	Slurry throughput	12,483,540	9,922,641	t/life of mine

Design factor	10%
Life of mine	11.3

Combined DMS & Fine Tailings Solids Throughput		
Wet Option	2,089	t/d
Dry Option	2,089	t/d
DMS Solids	300,833	t/year
Fine Tailings	461,616	t/year
Combined	762,449	t/year
Combined	8,621,934	t/life of mine

Table B-3 Estimated Yearly Tailings and Waste Rock Tonnages and Volumes (as provided by DRA - December 5, 2018)

		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Total (12 yrs)	
	ROM	kt/year	711	951	966	970	978	968	952	965	987	983	945	357	10,731
Wet	Coarse Tailings (DMS)	m ³ /year	110,714	148,211	150,462	151,074	152,369	150,893	148,265	150,369	153,751	153,179	147,246	55,600	1,672,133
		t/year	250,287	335,056	340,143	341,527	344,455	341,119	335,177	339,934	347,579	346,285	332,873	125,693	3,780,129
	Fine Tailings	m ³ /year	357,827	479,018	486,291	488,269	492,455	487,686	479,191	485,992	496,921	495,072	475,896	179,699	5,404,317
		t/year	576,264	771,437	783,150	786,335	793,077	785,396	771,716	782,669	800,269	797,291	766,410	289,398	8,703,411
	Total Tailings	m ³ /12 years													7,076,449
		t/12 years												12,483,540	
Dry	Coarse Tailings (DMS)	m ³ /year	110,714	148,211	150,462	151,074	152,369	150,893	148,265	150,369	153,751	153,179	147,246	55,600	1,672,133
		t/year	250,287	335,056	340,143	341,527	344,455	341,119	335,177	339,934	347,579	346,285	332,873	125,693	3,780,129
	Fine Tailings	m ³ /year	188,266	252,030	255,856	256,897	259,099	256,590	252,121	255,699	261,449	260,476	250,387	94,547	2,843,418
		t/year	406,703	544,449	552,715	554,963	559,721	554,301	544,646	552,376	564,797	562,696	540,901	204,245	6,142,512
	Total Tailings	m ³ /12 years													4,515,551
		t/12 years												9,922,641	
Waste Rock		kt/year	1958	1788	1956	2135	2992	3571	3941	3446	4225	1873	576	56	28,516

Table B-4 Estimated Yearly Production of Tailings and Waste Rock (Dry Tonnages) and In-Place Volumes in TSF

Tailings Dry Tonnages		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Total (12 yrs)	
Coarse Tailings (DMS)	dry t/year	225,243	301,530	306,108	307,353	309,988	306,986	301,639	305,920	312,799	311,636	299,565	113,116	3,401,885	
Fine Tailings	dry t/year	345,626	462,685	469,710	471,621	475,664	471,057	462,852	469,422	479,977	478,192	459,670	173,572	5,220,049	
Combined	dry t/year	570,869	764,215	775,818	778,974	785,652	778,044	764,492	775,342	792,777	789,828	759,235	286,689	8,621,934	
Volume in TSF		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Total (12 yrs)	
Coarse Tailings (DMS)	m ³ /year	107,300	143,600	145,800	146,400	147,600	146,200	143,600	145,700	149,000	148,400	142,700	53,900	1,620,200	
Slurried Fine Tailings	m ³ /year	246,900	330,500	335,500	336,900	339,800	336,500	330,600	335,300	342,800	341,600	328,300	124,000	3,728,700	
Thickened Fine Tailings	m ³ /year	181,900	243,500	247,200	248,200	250,300	247,900	243,600	247,100	252,600	251,700	241,900	91,400	2,747,300	
Estimated Average In-Place Density of Waste Materials in TSF				rounded		Combined Volume of DMS & Thickened Tailings (m³):									4,367,500
Coarse Tailings (DMS)		2.082	t/m3	2.1	t/m3										
Fine Tailings	slurry	1.393	t/m3	1.4	t/m3										
Fine Tailings	thickened	1.895	t/m3	1.9	t/m3										
Waste Rock				2.1	t/m3										
		Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8	Year 9	Year 10	Year 11	Year 12	Total (12 yrs)	
Waste Rock	t/year	1,957,800	1,787,700	1,956,300	2,135,400	2,991,900	3,570,500	3,940,800	3,445,500	4,224,600	1,872,900	576,500	55,800	28,515,800	
	m ³ /year	932,300	851,300	931,600	1,016,900	1,424,700	1,700,200	1,876,600	1,640,700	2,011,700	891,900	274,500	26,600	13,579,000	
Total Waste Materials to be stored in TSF	t/year	2,528,669	2,551,915	2,732,118	2,914,374	3,777,552	4,348,544	4,705,292	4,220,842	5,017,377	2,662,728	1,335,735	342,489	37,137,734	
	m ³ /year	1,221,500	1,238,400	1,324,600	1,411,500	1,822,600	2,094,300	2,263,800	2,033,500	2,413,300	1,292,000	659,100	171,900	17,946,500	

Lake Moblan Mine TSF
Table B-5 Trade-Off Analysis

Preliminary 7-Dec-18

Options	1	2	3	
Design Issues	Slurried Tailings (Wet Option)	Thickened Tailings (Dry Option)	Blended Tailings with MWR	Preference
TSF Design	TSF #1 only	TSF #1, #2 or #3 Feasible	TSF Design # 2 and #3 Applicable	2, 3
TSF Footprint	Same basic footprint for all 3 options with Design Crest Elevation of 460 m	Same basic footprint; could be reduced for final crest elevation of 450 m; could be treated as embankment, similar to TSF #3	Same footprint but could store stacked blended tailings up to elevation 470 m to contain all waste materials.	2, 3
	Increased costs and dam height for irregular shaped storage pond if BH CD-8 area excluded.	Could store stacked tailings & WMR up to Elev 470 with TSF Design #2 or #3	Could store Blended Tailings & WMR up to Elev 470 with TSF Design #2 and #3	
Dam/Embankment Height	Would have to raise crest just above 450 m to contain DMS and slurried tailings	450 m crest height to contain DMS & thickened tailings for TSF Design #1; 470 m Embankment Crest Height for TSF #2 & #3	470 m Embankment Crest Height for TSF #2 & #3	2, 3
TSF Storage	With TSF #1, limited containment volume although WMR used for construction of Perimeter Dams & Separation Berm. With TSF #1, at Elev 460 m, approx 8,681,600 m3 of MWR required. Separate Mine Waste Dump Required to contain ~ 20,000,000 tons of MWR	With TSF #1, at Elev 460 m, approx 8,681,600 m3 of MWR required along with a separate mine waste rock dump. If TSF #2 or #3 Selected, all MWR and Tailings can be stored within TSF footprint.	All Blended MWR and Tailings can be contained for 12 yr Mine Life (37.1 million tonnes) within TSF footprint	2, 3
Filter Drains/Zones requiring Select Crushed MWR	Filter Zones will be required. Location will be specific but overall amount is expected to be approximately the same for All 3 Options	Filter Zones will be required. Location will be specific but overall amount is expected to be approximately the same for All 3 Options	Filter Zones will be required. Location will be specific but overall amount is expected to be approximately the same for All 3 Options	-
Deposition Planning	Can spigott fine tailings from around perimeter for summer months (~6 months - May to October); Winter end discharge required for ~ 6 months; significant pumping issues in cold weather	Deposition Flexibility; MWR could be used for outer perimeter stucture; blended MWR could be used further into interior and as a outer surface to shed runoff.	Deposition Flexibility; MWR could be used for outer perimeter stucture; blended MWR could be used further into interior and as a outer surface to shed runoff.	2, 3
Water Retention	Active tailings storage pond req'd, probably up to elev 450m.	No water other than interstitial pore water would be retained using TSF Design #2 or #3; Preatic level would be lower than 430 m	No water other than interstitial pore water would be retained using TSF Design #2 or #3;	2, 3
Reclaim Pond	Large reclaim pond required to contain potential large storm events. Inherent risk of retaining high head pond.	Smaller Reclaim Pond Required; TSF Design 2 or 3 could be used	Smaller Reclaim Pond Required; TSF Design 2 or 3 could be used	2, 3
Liner to Prevent Environmental Contamination	Impervious Liner could be installed within Dam for TSF #1 and beneath TSF footprint	Impervious Liner could be installed within Dam for TSF #1, and within perimeter embankment #2 and #3 and beneath TSF footprint.	If liner is required, benefits of Blending are reduced. MWR would have to be segregated between clean and contaminated. Tailing should be further segregated.	1,2
Risks	Potential Liquefaction of Tailings and flow failure possible; Greater stability requirements; possibly unacceptable risks; Deposition planning, control of fine tailings deposits location critical.	Low Risk of Dam or Embankment Slope Failure; No risk of liquefied tailings or ponded water, especially if TSF Design #2 or #3 Utilized. Phreatic surface controlled in lower section of dam/embankment	Low Risk of Dam or Embankment Slope Failure; No risk of liquefied tailings or ponded water using TSF Design #2 or #3. Phreatic surface controlled in lower section of dam/embankment	2, 3
Costs	Deposition costs less than for thickened/blended tailings according to DRA; however, slurried tailings only accounts for 14% of total waste materials and thus cost savings is not considered to be a significant factor relative to costs of storing the MWR.	Major cost is moving and placing MWR from Open Pit to the TSF and the optional Waste Rock Dump. If TSF#1 utilized.	Major cost is moving and placing MWR from Open Pit to the TSF and then blending with Tailings, and then placement. Crushing costs for Select rock fill material are considered to be roughly equivalent for all 3 Options.	2, 3

Closure Costs	Closure will require draining & infilling of tailings pond & reclaim pond. Unstable tailings surface - will require stable topping to be added	TSF #1, TSF# 2 and TSF#3 Designs are amenable to closure. Overburden from stockpile could be used to surface downstream surface of perimeter dams and blended tailings top surface.	TSF# 2 and TSF#3 Designs are amenable to closure. Overburden from stockpile could be used to surface downstream surface of perimeter dams and blended tailings top surface.	2, 3
Government Approvals	Government Regulators may not accept design concept because of risks and height of containment dams. Dam safety monitoring will be required.	Fewer problems anticipated related to Government approvals.	Fewer problems anticipated related to Government approvals.	2, 3
Other Risks	Design Engineer may not sign off for this method due to high risk and ethical reasons	No issue for Design Engineer sign-off	No issue for Design Engineer sign-off	2, 3
Other Comments	The slurried tailings accounts for only 14.1% of the total waste materials. Choosing this Option will adversely affect the placement of MWR and DMS tailings, which accounts for ~86% of the waste materials.			2, 3

Appendix C – Gradation Specifications for Coarse, Fine and Blended Tailings



EXP Services Inc.
 885 Regent Street, Unit 3-6A
 Sudbury, Ontario, Canada
 P3E 5M4
 Tel.: +1.705.674.9681
 Fax: +1.705.674.5583
 E-Mail: sudbury@exp.com www.exp.com

Grain Size Analysis Report

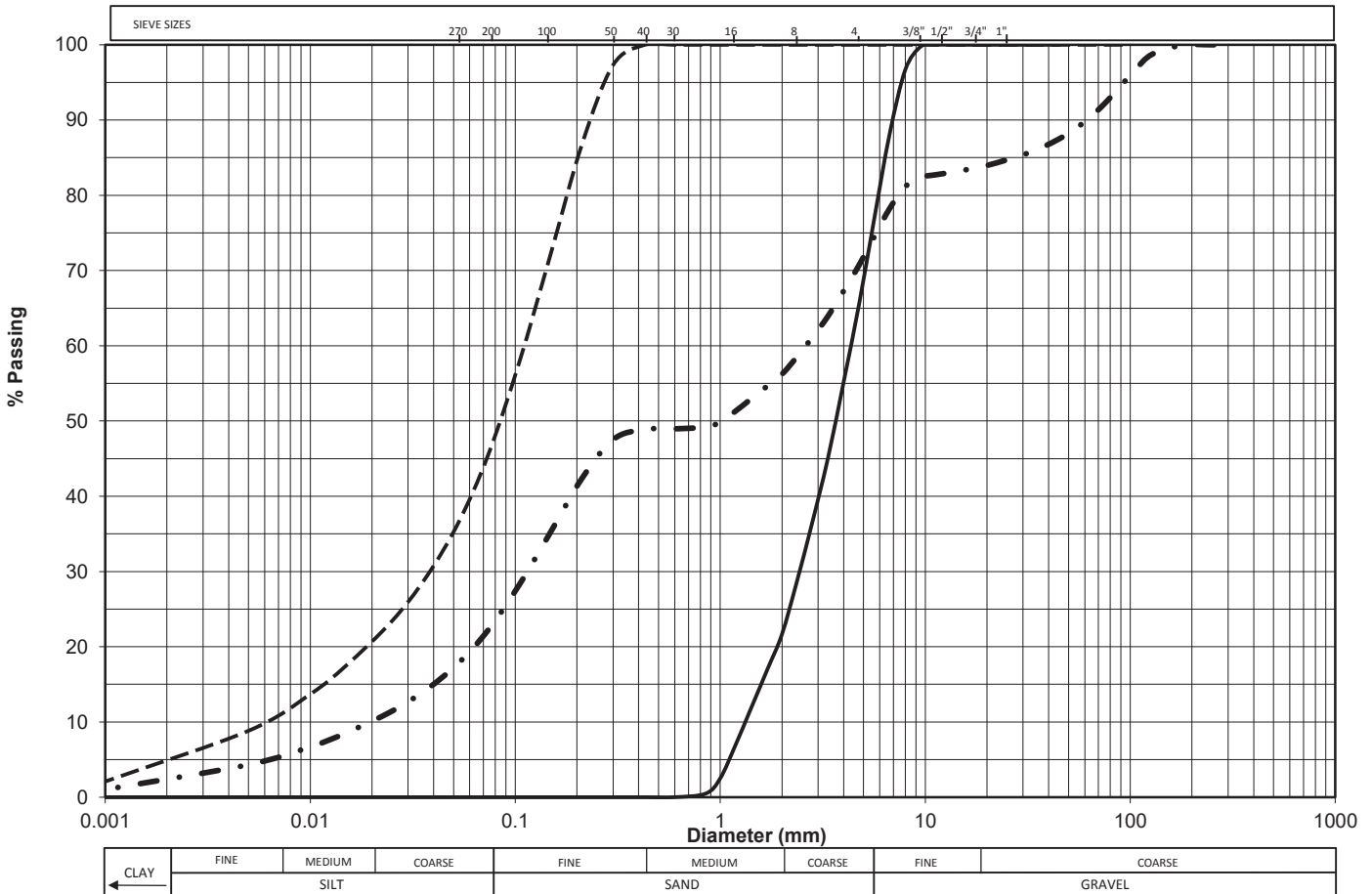
Project Name: Moblan Mine TSF
 Project No.: GAT-00247883-10 5502
 Client: DRA/MET-CHEM

Figure No.: C-1
 Date Tested: N/A
 Date Sampled: N/A

SAMPLE INFORMATION

Material	Borehole No. and Sample No.	Sample Depth	Material Description	Graph Line Type
1			Coarse Tailings (DMS)	_____
2			Fine Tailings	-----
3			Blend of OSW, DMS and Fine Tailings	-.-.-.-.-

Sieve Analysis



DISTRIBUTION:

Prepared By:

Checked By:

Andy Schell, P. Eng.

Guo AO Lithium Ltd Projet Moblan Lithium

SOMMAIRE

Évaluation des alternatives pour la disposition des résidus miniers Sites de disposition des résidus (EXP, 2019)

0	2019-06-04	Utilisation	<p>Joshua Sévigny y</p> <p><small>Digitally signed by Joshua Sévigny Date: 2019.06.05 14:07:05 -04'00'</small></p> <p style="text-align: right;">J. Sévigny</p>	<p>Bacon Savard, Romy</p> <p>R. Bacon Savard</p> <p><small>Signature numérique de Bacon Savard, Romy DN : cn=Bacon Savard, Romy Date : 2019.06.06 06:49:35 -04'00'</small></p> <p style="text-align: right;">M.-C. Patoine 2019-06-05</p>	<p style="text-align: right;">2019-06-05</p> <p style="text-align: right;">M.-C. Patoine</p>	<p><i>Non require</i></p> <p style="text-align: right;"><i>Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée</i></p>
Rev	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....1

Liste de figure

Figure 1: Aménagement propose du site de disposition des résidus sous forme de boue : dév par étapes :..... 3

1. Sommaire

Le présent rapport a été préparé dans le cadre de l'Étude d'impact sur l'environnement et le milieu social (ÉIES, directive 3214-14-062) et de l'étude de faisabilité du projet Moblan Lithium. Cette analyse a été réalisée par EXP au mois de décembre 2018 à la demande de DRA-MetChem pour le compte de Lithium Guo AO Ltée.

L'objectif de cette analyse est de déterminer la configuration et les fonctionnalités requises du site de disposition des résidus miniers les mieux adaptées aux alternatives de disposition des résidus afin de fournir à l'ingénierie et à l'équipe d'étude d'impacts les informations techniques nécessaires pour comparer les diverses alternatives de disposition des résidus. Cette analyse a été effectuée sur la base des données de production de résidus préliminaires disponibles au début de l'étude de faisabilité, soit un total de 37,1 Mt de résidus miniers secs (résidus de procédé et roches stériles), correspondant à un volume de $17,9 \times 10^6$ m³ de résidus sous forme de gâteau de filtration ou $18,9 \times 10^6$ m³ de résidus sous forme de boue épaissie. Ces quantités sont sensiblement les mêmes que celles maintenant prévues à la suite de l'étude de faisabilité : au terme des douze (12) années d'exploitation, le projet Moblan Lithium aura généré un total d'environ 38,4 Mt de résidus miniers (résidus du concentrateur et roches stériles), soit l'équivalent de 17,3 Mm³.

Trois (3) alternatives ont été analysées pour déterminer le meilleur mode de disposition des résidus miniers et configuration du site de disposition au site du lac Moblan, et ce, en respect de la réglementation en vigueur.

Les alternatives étudiées sont les suivantes :

- Parc à résidus (PAR) de procédé disposés sous forme de boue submergée (pulpe conventionnelle), séparé de la halde de stériles
- Pile de résidus de procédé filtrés (sous forme de « gâteaux filtrés »), séparée de la halde de stériles; et
- Co-disposition sur une même pile des résidus filtrés et des roches stériles

L'analyse couverte dans le rapport a été réalisée sur la base de la faisabilité technique et des risques potentiels pour l'environnement. L'évaluation des coûts des diverses techniques de disposition ne faisait pas partie du mandat de EXP.

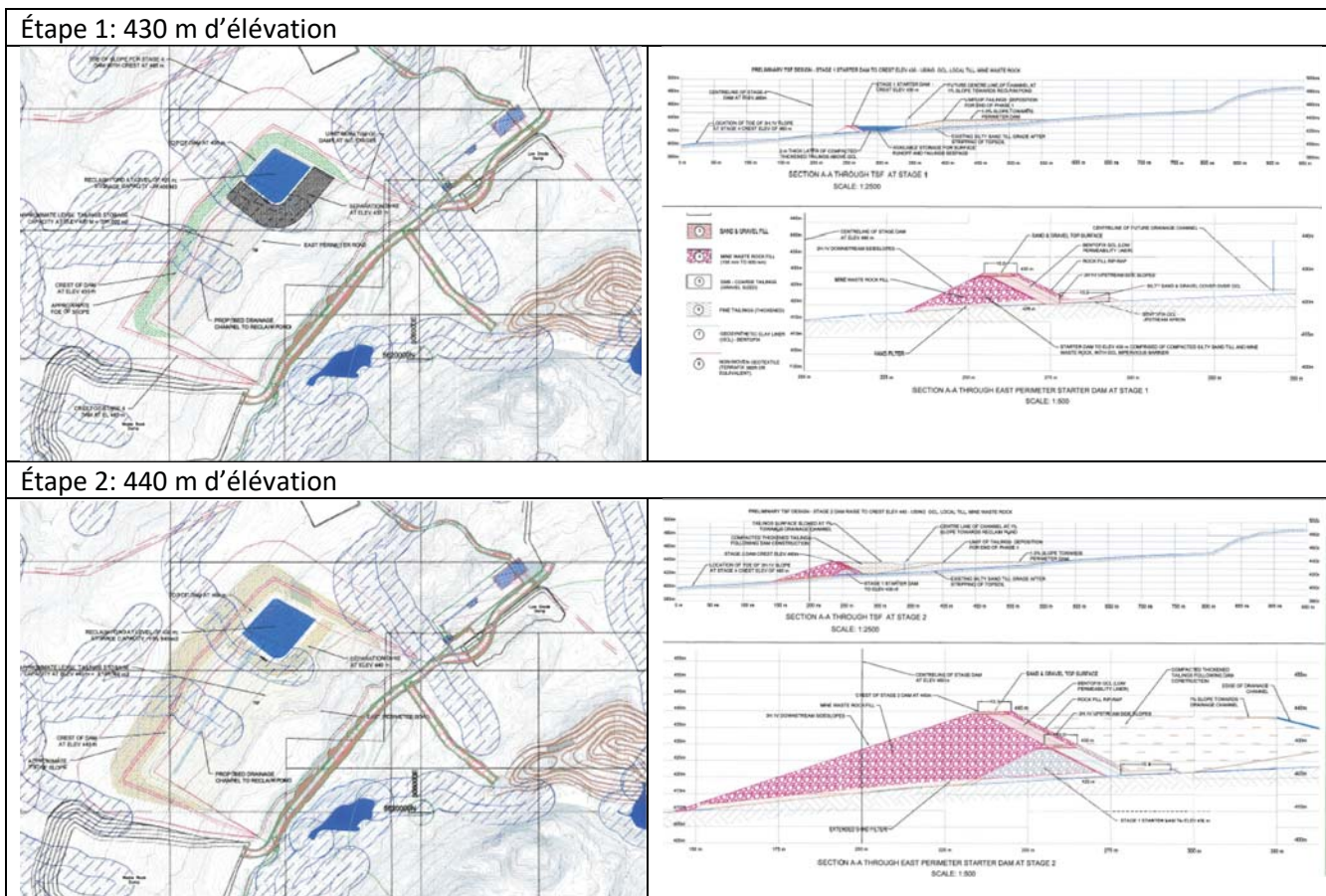
Parc à résidus disposés sous forme de boues

Le concept original retenu lors de l'étude de pré-faisabilité constitue à disposer des résidus de procédé sous forme de boue dans un bassin délimité par une digue développée en quatre (4) étapes successives : à une élévation de 430 m pour débiter, élevée ensuite à 440 m, puis à 450 m. À cette élévation de digue, le PAR peut contenir jusqu'à $5,3 \times 10^6$ m³ de résidus de procédé, alors que le plan minier prévoit une production totalisant quelques $4,5 \times 10^6$ m³ de résidus densifiés après douze années. Une élévation ultime de la digue de 460m permettrait d'étendre la vie utile du parc à résidus au-delà de sa capacité de conception, au besoin.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Les trois étapes de développement sont illustrées à la Figure 1 qui suit. Dans cette alternative, une partie de la roche stérile est concassée et utilisée pour construire les digues du PAR et le reste est disposé sur une halde séparée, montrée au sud du PAR sur la Figure 1.

Le PAR est équipé d'un bassin de récupération d'eau dans le coin nord du site, entouré lui aussi d'une digue graduellement rehaussée avec les étapes de développement du PAR. Un système de pompage sur barge est prévu pour recycler l'eau du bassin vers l'usine. Le surplus d'eau est déversé du bassin vers le milieu récepteur. La capacité des bassins d'eau, conformément aux critères dictés par la Directive 019, totaliserait à une élévation ultime de 450 m une surface de 55,800 m² et un volume de rétention d'eau de 636,500 m³.



Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

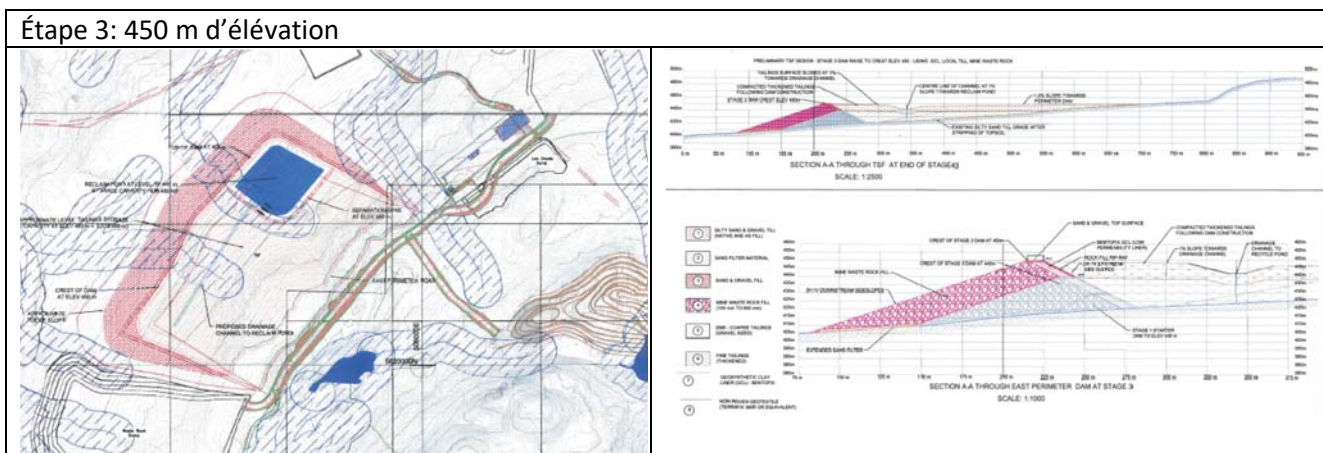


Figure 1: Aménagement proposé du site de disposition des résidus sous forme de boue : développement par étapes

- Étape 1 : Berme à 430 m d'élévation 29 000 m³ de capacité de disposition de boues et 34 000 m³ d'accumulation d'eau
- Étape 2 : Berme à 440 m d'élévation 2 190,000 m³ de capacité de disposition de boues et 165 840 m³ d'accumulation d'eau
- Étape 3 : Berme à 450 m d'élévation 5 319 400 m³ de capacité de disposition de boues et 636 450 m³ d'accumulation d'eau

Le fond du PAR n'est pas muni d'une membrane d'étanchéité mais est équipé d'un réseau de drainage des eaux perdues par la densification des boues. Ce réseau de drainage en gravier et sable, dirige l'eau vers le bassin de récupération.

Parc à résidus disposés sous forme de gâteau de filtration

Le concept développé pour le PAR disposés sous forme de boues et présenté précédemment peut également être utilisé pour la disposition des résidus sous forme de gâteau filtré. Cette alternative présente l'avantage d'une plus grande sécurité des ouvrages alors que les parois du PAR ne servent plus de digues de rétention d'un fluide mais plutôt d'une berme de stabilisation d'une pile. Comme les résidus disposés contiennent moins d'eau, la même superficie ou le même volume permet de disposer d'une plus grande quantité de résidus de procédé : le résidu filtré produit en douze années occupe un volume de $4,4 \times 10^6$ m³ plutôt qu'un volume de $4,5 \times 10^6$ m³ occupé par le résidu sous forme de boue. Ici encore, une portion de la roche stérile est prévue être utilisée pour construire les bermes alors que le reste est disposé sur une halde séparée.

Co-disposition des résidus de procédé et des stériles

La co-disposition des stériles avec les résidus de procédé sous forme de gâteau de filtration permet une réduction significative de l’empreinte au sol requise. La halde de stériles est éliminée et la totalité de la roche stérile est utilisée pour construire les bermes de la pile. Une configuration en forme de fer à cheval est proposée pour la disposition des roches stériles autour des résidus de procédé (plus fins) afin d’offrir une barrière contre le vent et une section d’interception des fines emportées par le ruissellement.

La pile de résidus miniers (de procédé et stériles) sera développée en paliers de 10 m d’intervalle pour maintenir une pente en périphérie de la berme de 3H :1V. La pile pourra s’élever jusqu’à une hauteur maximale de 470 m en son centre, fournissant une capacité de disposition d’environ 43,9 Mt ou 20 900 000 m³ de matériel (résidus et roche stérile).

Le fond du PAR sous la pile est équipé d’un réseau de drainage pour recueillir les eaux de percolation de la pile. Ce réseau de drainage dirige les eaux collectées vers un fossé d’interception situé sur la bordure nord du PAR. Le fossé d’interception des eaux est construit avec des digues isolées au centre à l’aide d’une membrane imperméable jusqu’à une élévation de 425 m et avec une surverse à 430 m, et recueille les eaux de drainage, de ruissellement et de percolation.

La configuration de l’aire de disposition des résidus a finalement été modifiée suite à la publication des résultats des forages de condamnation réalisés en 2018 sur le site : une superficie de 64 162 m² a été retranchée de l’aire de disposition pour éviter un secteur présentant un potentiel géologique d’intérêt. La configuration finale retenue est présentée à l’Annexe IX.02 (suivante). Une berme s’élevant à 470 m avec une pente de 2H:1V sera construite pour isoler ce secteur de la pile de résidus. Avec une pile s’élevant jusqu’à 470 m, l’aire de co-disposition des résidus et stériles diminuera à 18 968 000 m³ ou 39 9 Mt, ce qui est encore suffisant pour contenir la production de résidus et stériles prévue au plan minier.

Conclusions

En comparant les exigences techniques des trois alternative analysées, EXP recommande la disposition des résidus filtrés en co-disposition avec les roches stériles pour les raisons suivantes :

- Réduction des risques associés à la sécurité des barrages, alors que seulement des bermes sont requises autour des résidus.
- Une moins grande empreinte au sol, liée à l’élimination de la halde dédiée aux roches stériles et à un empilement qui peut atteindre 470 m au centre/sommet de la pile de résidus secs.
- Une plus grande flexibilité opérationnelle.
- Des coûts de fermeture moins élevés.

Annexe IX.02



Étude géotechnique et recommandations pour la conception de l'aire de disposition des résidus miniers (EXP, 2019)

incluant son sommaire français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Étude géotechnique et recommandations pour la
conception de l'aire de disposition des résidus
(DRA, 2019)**

0	2019-06-04	Utilisation	 <small>Digitally signed by Joshua Sévigny Date: 2019.06.05 14:07:24 -04'00'</small> J. Sévigny	 <small>Signature numérique de Bacon Savard, Romy DN: cn=Bacon Savard, Romy Date: 2019.06.06 06:50:27 -04'00'</small> R. Bacon Savard	 <small>2019-06-05</small> M.-C. Patoine	<p><i>Non require</i></p> <p><i>Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée</i></p>
Rev	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	3
1.1 Introduction.....	3
1.2 Géotechnique.....	3
1.3 Conception du PAR.....	5
1.4 Limitations.....	9

Liste de tableaux

Tableau 1-1 : Quantités et volumes de résidus entreposés en pile de co-disposition.....	5
Tableau 1-2 : Différents niveaux d'entreposage de la pile de co-disposition des résidus	8
Tableau 1-3 : Capacité estimée du bassin de captation des eaux.....	9

Liste de figures

Figure 1 : Localisation des forages au site de la mine du lac Moblan.....	4
Figure 2 : Aménagement de la base du PAR.....	7

1. Sommaire

1.1 Introduction

La présente analyse a été préparée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Moblan Lithium. Cette étude préliminaire a été réalisée par EXP au mois de février 2019 à la demande de Lithium Guo AO Ltée. EXP a reçu le mandat d'évaluer les propriétés géotechniques du sol sous l'aire proposée pour le parc à résidus miniers (PAR) afin de valider l'emplacement choisi ainsi que de formuler des recommandations et des critères de conception pour ce PAR.

1.2 Géotechnique

Des forages ont été réalisés entre le 15 et le 17 novembre 2018 et le 22 et le 23 novembre 2018. La localisation des quatorze (14) forages réalisés est montrée à la suivante. Les paramètres analysés comprennent notamment la stratigraphie des sols, la hauteur de la nappe d'eau souterraine et l'épaisseur de la couche de terre végétale. Des forages profonds additionnels ont aussi été réalisés pour valider l'absence de roches minéralisées sous le site retenu pour l'implantation du PAR. Finalement, des tests en laboratoire ont également été effectués sur les échantillons de sols pour déterminer le taux d'humidité et la distribution granulométrique telle l'est la Figure 1 suivante :

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
 Étude géotechnique et recommandations pour la
 conception de l'aire de disposition des résidus (DRA, 2019) : 4 juin 2019
 ÉIES 3214-14-062 – Annexe IX.II

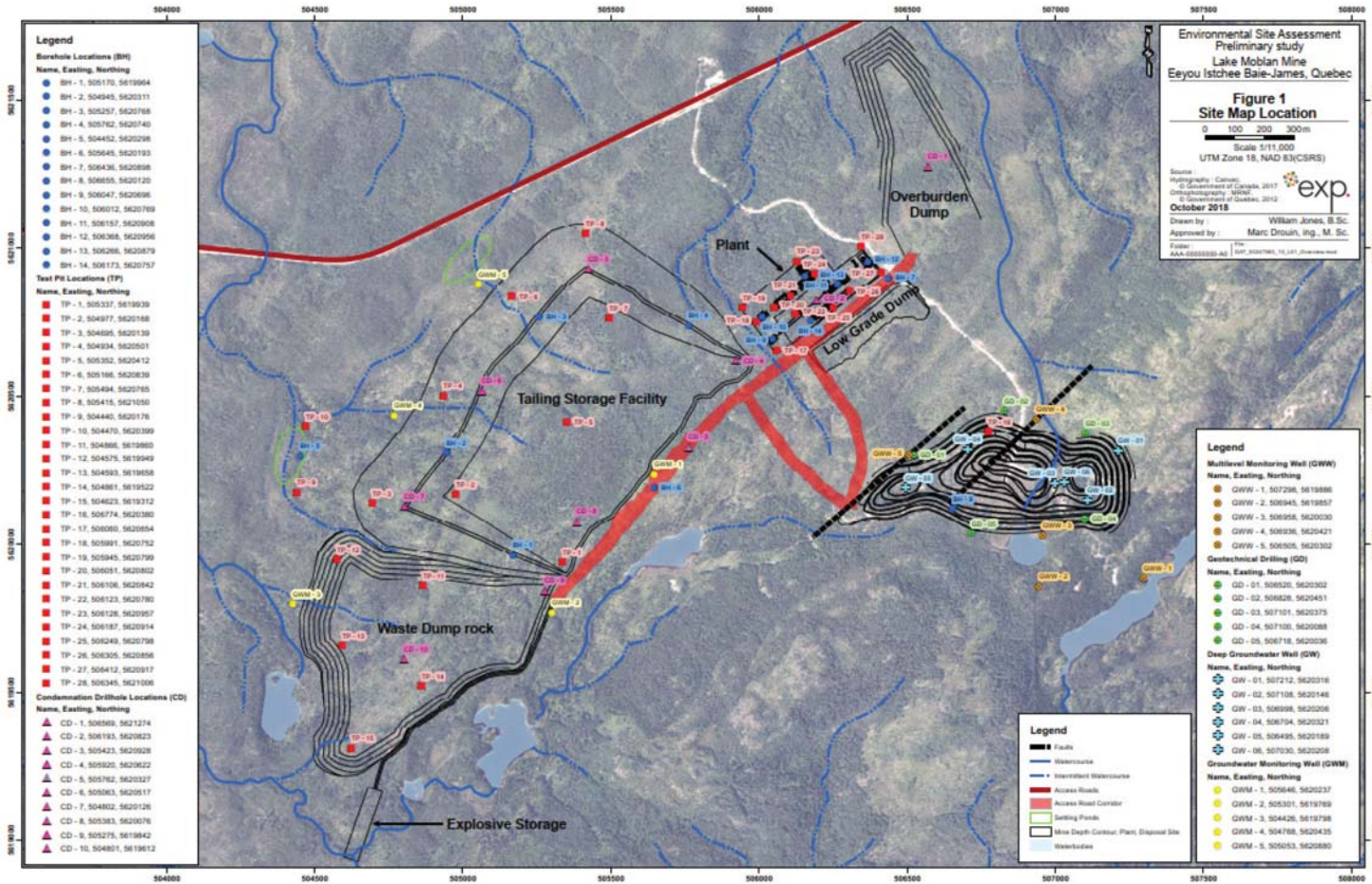


Figure 1: Localisation des forages au site de la mine du lac Moblan

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

De manière générale, la couche de matière organique de surface était constituée principalement de mousses et de lichens et avait une épaisseur d'environ 200 mm.

À une profondeur d'environ 400 mm, presque tous les forages présentent des sols indigènes non perturbés et sans cohésion (sauf TP-10). Sur le site, les sols sont dominés par du sable silteux avec des traces de gravier (BH-2, BH-3, BH-4 et BH-5). Des roches et des cailloux ont aussi été observés dans les sables silteux (till glaciaire). Les forages ont été réalisés à des profondeurs variant entre 8,4 et 9,2 m. Les sables et les silts observés avait généralement une couleur variant du brun au gris et étaient humides à mouillés. Ils ont été classifiés de lâches (sol meuble) à très denses (majoritairement denses à très denses).

Un forage (BH-4) a intercepté deux (2) strates de roches et de cailloux d'épaisseurs de 2,3 m et 1,5 au-dessus de couches très denses de sable silteux. Le forage BH-5 a intercepté une strate mince de cailloux directement au-dessus du roc.

Le sondage TP-7 était composé de sable et de gravier au-dessus d'une strate de sable sans silt. Le sondage TP-10 était composé de cailloux grossiers (galets) sous une couche de surface de 300 mm de terre végétale.

Le niveau de la nappe souterraine est peu profond et varie entre 0 et 1,5 m . Le niveau de la nappe est variable en fonction des saisons. Il est attendu que des niveaux supérieurs soient observés pendant la période humide (printemps et fin de l'automne) et plus bas pendant des conditions plus sèches (été).

1.3 Conception du PAR

Au terme de la période d'opérations minières, soit après douze (12) ans d'exploitation de la mine, les quantités et volumes entreposés sur le site sont présentés au Tableau 1-1 qui suit :

Tableau 1-1 :Quantités et volumes de résidus entreposés en pile de co-disposition

Matériaux	Tonnage sec (tonnes/12 ans)	Volume (m ³ /12 ans)	Densité sèche estimée (tonnes/ m ³)
Résidus grossiers (DMS)	3 402 000	1 620 200	2,1
Résidus fins (épaissis)	5 220 000	2 747 300	1,9
Roches stériles	28 516 000	13 579 000	2,1
Total	45 760 000	17 946 500	variable

La halde de résidus miniers (stériles et résidus de procédé) sera située à l'ouest du site et recevra du matériel tout au long de la période d'exploitation de la mine. Les résidus du concentrateur (fins et DMS) seront mélangés et envoyés vers la pile de résidus par un convoyeur couvert.

Deux points de chute des résidus sont prévus pour disposer des résidus convoyés sur la pile. Selon le concept retenu pour l'entreposage, il est prévu d'entreposer les résidus du concentrateur en forme de «fer à cheval» au centre de la pile et d'entreposer les résidus miniers autour de cette forme. Les résidus miniers grossiers seront entreposés vers la paroi extérieure de la pile.

Comme les résidus et les stériles ont été caractérisés comme potentiellement lixiviables, un système de récupération des eaux de percolation sera installé sous la halde de co-disposition afin de protéger l'eau souterraine de possibles infiltrations. Le système proposé est schématisé à la Figure 2 suivante :

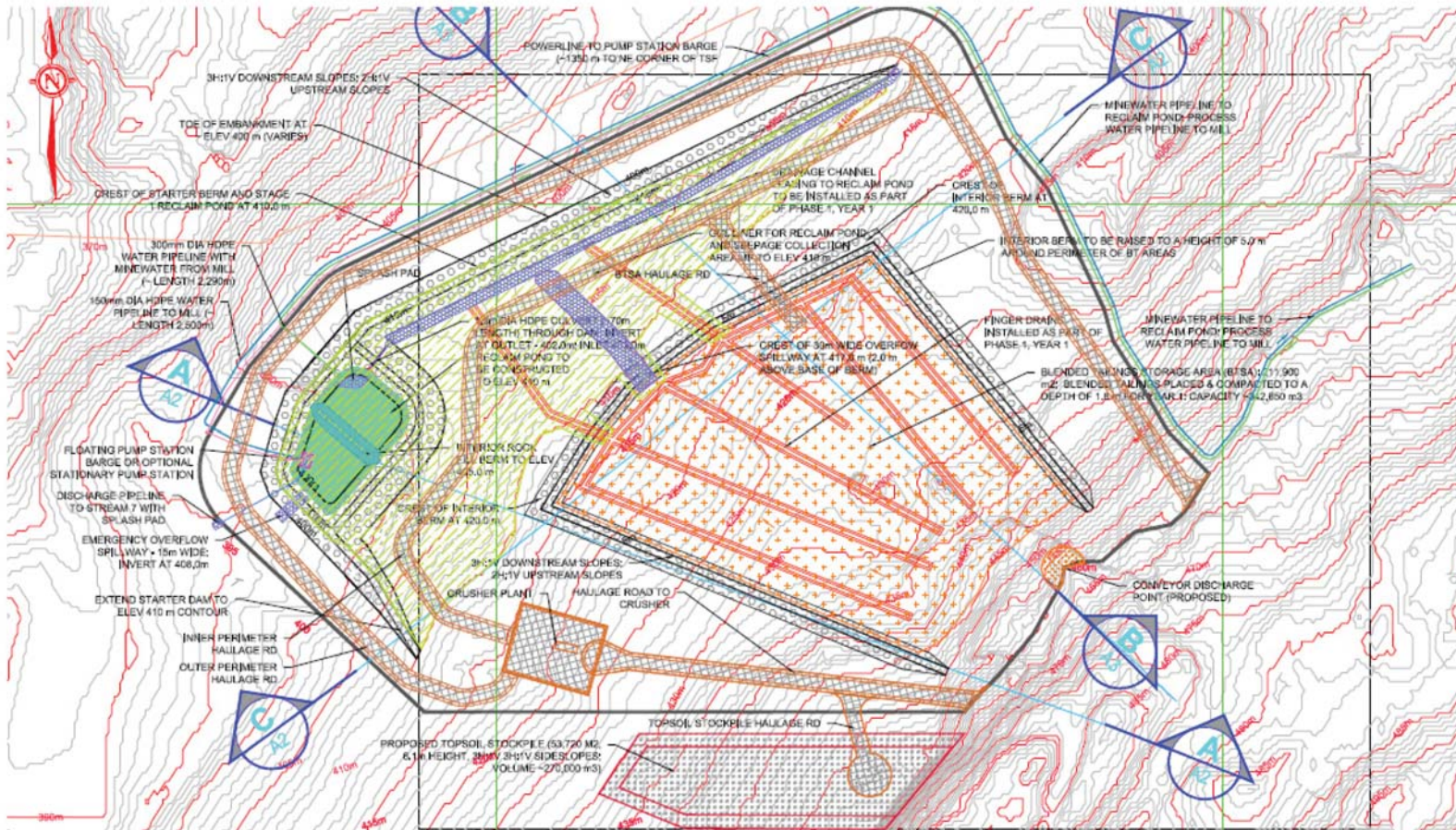


Figure 2: Aménagement de la base du PAR

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

La halde de résidus miniers sera construite en huit (8) niveaux, de 400 m à 460 m d'élévation chacun. Le premier niveau du banc après la construction de la phase 3 est prévu à 420 m d'altitude. La berme extérieure en remblai de roche et les bermes de confinement des résidus seront surélevées par paliers de 5 m et la pente finale de tous les talus d'enrochement sera de 3H: 1V. Le banc de sécurité aura une élévation de crête de 420 m et une largeur variant entre 60 à 65 m sur la majeure partie du périmètre nord et s'élargissant à environ 200 m à proximité du bassin de rétention des eaux. Pour les analyses préliminaires de stabilité, un angle de frottement interne de 35° a été considéré pour l'enrochement et de 30°, pour la pile de résidus mélangés. La capacité totale de la pile de résidus est estimée à 17 541 820 m³ avec une crête à 450 m d'altitude et à 21 947 050 m³ avec une crête à 460 m.

Le Tableau 1-2 présente les capacités d'entreposage de la pile variant en fonction de l'évolution de l'élévation du banc.

Tableau 1-2 : Différents niveaux d'entreposage de la pile de co-disposition des résidus

Élévation (m)	Aire d'entreposage (m ²)	Volume par augmentation (m ³)	Volume cumulatif (m ³)	Tonnes par augmentation	Tonnes cumulatives
400	49 305	1 222 345	1 222 345	2 444 690	2 444 690
410	244 470	3 490 600	4 712 945	6 981 200	6 981 200
420	349 060	3 490 600	4 712 945	6 981 200	6 981 200
430	446 160	3 608 408	8 321 425	7 216 960	14 198 160
440	470 515	4 583 390	12 904 815	9 166 780	23 364 940
450	456 890	4 637 005	17 541 820	9 274 010	32 638 950
455	440 130	2 242 545	19 784 365	4 485 090	37 124 040
460	424 940	2 162 690	21 947 050	4 325 375	41 449 400

Le PAR se drainera par gravité vers un bassin de captation, d'où l'eau s'écoulera vers un bassin de récupération de l'eau. Ce bassin sera construit progressivement, comme la halde de disposition, en trois étapes. Ainsi, une berme sera initialement construite à 410 m, puis elle sera relevée à 415 m durant la deuxième année d'opération, puis à 420 m à la troisième année d'opération. Le bilan d'eau préliminaire prévoit que le bassin sera suffisamment grand pour recevoir toutes les eaux de contacts du site avec une fluctuation de son niveau d'eau durant l'année entre 405 et 410 m. Le bassin est dimensionné pour une averse de récurrence 1:100 ans. Le niveau du bassin sera contrôlé par une pompe montée sur une barge retournant l'eau à l'usine comme appoint d'eau de procédé. Une seconde pompe sera utilisée pour rejeter le surplus d'eau vers le milieu naturel dans le ruisseau # 7.

La capacité du bassin de captation est indiquée au Tableau 1-3 suivant :

Tableau 1-3 : Capacité estimée du bassin de captation des eaux

Élévation de la berme	Surperficie du bassin	Volume additionnel	Capacité cumulative de rétention
(m)	(m ²)	(m ³)	(m ³)
400	14 120	0	0
405	19 000	82 800	82 800
410	24 510	108 790	191 590
415	30 655	137 920	329 510
420	37 425	170 200	499 710

1.4 Limitations

L'investigation sous la surface d'un site est limitée aux échantillons prélevés. Dans le cas où les conditions rencontrées sur le site diffèreraient de celles rapportées dans ce rapport, les recommandations ci-dessous devront être réévaluées.

Annexe IX.03



Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation (EXP, 2019)

incluant sa traduction en français



170, rue Deveault
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

February 21, 2019

Deling Xian, M.Eng.
555, boul. René-Lévesque Ouest, 6^{ième} étage
Montréal, QC, H2Z 1B1

HATCH
REFERENCE DOCUMENT
No.: E357755-EXP-229-230-0007_Sub002

Ref: **ECRS-00247883-10**

Technical Note: *note (Impacts of the TSF on groundwater quality and proposed mitigation measures*

Dear Deling,

The anticipated impacts of the TSF on groundwater quality were assessed against the provisions of Directive 019 (*Directive 019 sur l'industrie minière, mars 2012*) regarding seepage prevention measures.

Before considering the risk level (low or high), the leachability and the acid generating potential of the waste rock, ore, and tailings, we have estimated the quantity of seepage through the aforementioned materials and compared it to the maximum allowable daily infiltration rate for a "type A" infiltration reduction measures corresponding to 3.3 l/m² per day required for low-risk leachable materials.



170, rue Deveault
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

Propose_TSF

The proposed TSF site is located on a gently sloping hillside just to the west of the proposed Mill site that dips from the southeast towards the northwest at an average gradient of approximately 6%. The proposed footprint covers approximately 89.3 ha. Site preparation will involve clearing and grubbing of vegetation across the entire TSF footprint and stripping of organic topsoil, which will be stockpiled in an area adjacent to the south edge of the TSF.

The TSF will be used to store both Blended Tailings and Mine Waste Rock (MWR). The generated tailings will be blended and will consist of a combination of coarse "DMS" Tails, which are predominantly a fine gravel-coarse sand sized product, and Fine Tailings, which consists of a fine sand and silt sized product, with approximately 45% fines. As part of the blended mill waste, there will also be some Ore Sorting Waste (OSW), which is projected to range in size from approximately 5 mm to 250 mm and is anticipated to amount to approximately 10% to 20% of the tailings produced. The total volume of blended tailings over the 12-year life of the mine is estimated at approximately 5,000,000 m³. The blended tailings will be transported from the mill to the TSF via a conveyor system, where it will be placed and compacted in lifts by bull dozers.

The MWR is estimated to amount to approximately 28,516,000 tonnes over the 12-year life of the mine and represents a volume of approximately 12,400,000 m³ or approximately 71% of the TSF volume. It is proposed to use much of the MWR for dam and berm construction as well as for filtered drainage materials and haul roads. The total volume of blended tailings and MWR is approximately 17,380,000 m³,

The TSF will be constructed in stages to enable efficient use of the mine waste rock as it becomes available for construction with the interior Blended Tailings Storage Area (BTSA) berms raised as required to contain the annual deposition of blended tailings.

The TSF is designed to minimize ground and surface water impact to the downstream environment and will have a liner installed along the upstream face of the Reclaim Pond and Northwest Perimeter retention dams, as well as a liner placed above the native ground surface up to elevation 410 m to capture most seepage reporting to the Reclaim Pond and seepage collection area downstream of the BTSA. Based on preliminary geochemical laboratory test results, the blended tailings is considered to be non-acid generating and thus, not expected to require a liner.



170, rue Deveault
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

The storage facility dams and embankments would be constructed in stages by the downstream method of construction. The northwest perimeter of the TSF has been designed with a lower bench at elevation 420 m (approximate height ranging from 5 to 20 m above existing grade) that contains the Reclaim Pond. The interior of the TSF will have an upper level bench containing the segregated blended tailings (BTSA) and surrounding containment berms and mine waste rock, the final elevation of the upper bench will range from approximately 440 m at the lower northwest end to 460 m at the upper southeast end. An overflow spillway, raised in stages, and a downstream drainage channel will drain the BTSA, such that there will be no ponded water in the BTSA. A system of buried filtered finger drains installed above the native silty sand till material will provide underdrainage for the overlying blended tailings.

Sources of seepage

Seepage from the TSF will originate from two sources: precipitation infiltrating into the blended tailings surface and into the surrounding mine waste rock, as well as moisture released from both materials.

For the sake of these calculations, it is assumed that the mine waste rock will be dry (very low or negligible water content) whereas the proposed blended thickened tailings will have a water content of approximately 13% w/w.

Water from precipitation

Potential water seepage from precipitation can be calculated as the proportion of annual precipitation infiltrating into the blended tailings and the MWR materials assuming 50% infiltration and an annual precipitation of 949mm. The total amount of daily infiltration is estimated as $0.949\text{m/yr} \times 50\% \times 1\text{yr}/365\text{days} = 1.3\text{l/m}^2$ per day. This amount of potential available seepage would apply to the natural ground surface area underlying both the exposed Mine Waste Rock berms and storage area, and the Blended Tailings Storage Area (BTSA).

Water released from tailings moisture

To keep in line with being conservative, we have assumed that the moisture stored within the blended tailings would also be released and potentially seep into the groundwater. This is a conservative assumption since much of the tailings moisture may evaporate while the tailings are being placed into the TSF. On the other hand, some additional moisture could be added to the exposed tailings during periods of rainfall and snowmelt. Also, capillary action and unsaturated flow conditions may prevent the release of moisture as free water able to seep through the tailing layers and into the underlying finger drains and native silty sand soils. Note



170, rue Deveault
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

that the tailings surface area is sloped towards the BTSA overflow spillway so there should be no ponded water.

For the purpose of this simplified calculation, we will consider a “fresh” 2m thick layer of moist tailings spread over a period of one year (the previous layer having had the chance of releasing its moisture the year before). Considering a blended tailings density of 1.9t/m^3 and a moisture content of 13 %, the potential available seepage is calculated as follows: $1900\text{ kg/m}^3 \times 2\text{m} \times 13\% = 494\text{ kg of water /m}^2\text{/year}$ or $494\text{ m}^3\text{/m}^2\text{/year}$ divided by 365 days/yr = $1.35\text{l/.m}^2\text{per day}$.

Summary

Based on the above simplified analyses, the estimated total seepage into the natural ground surface beneath the Blended Tailings Storage Area (BTSA) from both precipitation and tailings moisture is estimated at 2.65l/m^2 per day, which is below the maximum allowable seepage for type A seepage prevention measures of $3.3\text{l/m}^2\text{.day}$. The estimated seepage beneath the mine waste rock storage areas is estimated at 1.3 l/m per day. These values are considered conservative and do not take into consideration any retardation due to the hydraulic conductivity of the compacted tailing nor that the waste rock is dry.

I hope this response answers any questions you may have, and I remain at your disposal at all times.

Kind regards,

A handwritten signature in cursive script that reads 'Marc Drouin'.

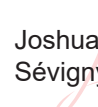
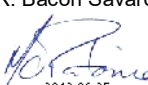
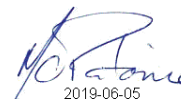
Marc Drouin Eng. M. Sc.
Director, EXP Services

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
Note technique : Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et
mesures d'atténuation (EXP, 2019) : 4 juin 2019
ÉIES 3214-14-062 – Annexe IX.III

Guo AO Lithium Ltd Projet Moblan Lithium

TRADUCTION

Note technique : Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation (EXP, 2019)

0	2019-06-04	Utilisation	 Digitally signed by Joshua Sévigny Date: 2019.06.05 14:07:46 -04'00'	Bacon Savard, Romy R. Bacon Savard  2019-06-05 M.-C. Patoine	 2019-06-05 M.-C. Patoine	Non requise Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....1

1. Sommaire

Le texte suivant est présenté en traduction libre pour la compréhension de l'ÉIES (vol. 3 annexe IX.III) pour la note technique reçue de EXP Services le 21 février 2019 et dirigée à Deling Xian et intitulée de l'anglais : *Technical Note: note (Impacts of the TSF on groundwater quality and proposed mitigation measures* :

21 février 2019

Deling Xian, M. ing.
555, boul. René-Lévesque ouest, 6^e étage
Montréal (Québec) H2Z 1B1

Réf : **ECRS-00247883-10**

Note technique : Impacts de l'aire de co-disposition des résidus et des stériles sur la qualité des eaux souterraines et mesures d'atténuation

Chère Deling,

Les impacts prévus du parc à résidus (PAR) sur la qualité des eaux souterraines ont été évalués en fonction des dispositions de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012) relatives aux mesures de prévention de l'infiltration d'eau contaminée vers l'eau souterraine.

Avant de considérer le niveau de risque (faible ou élevé) relié aux potentiels de lixiviation et de génération acide des stériles, du minerai et des résidus, nous avons estimé le taux d'infiltration à travers les matériaux miniers et l'avons comparé au taux d'infiltration quotidien maximal admissible pour une mesure d'étanchéité de niveau A correspondant à 3,3 L/m² par jour requise pour les matériaux à faible risque.

Le site proposé pour le PAR est situé à flanc de colline, à l'ouest du site proposé pour l'usine. À cet endroit, le sol s'incline du sud-est vers le nord-ouest avec une pente moyenne d'environ 6%. L'empreinte proposée couvre environ 89,3 ha. La préparation du site inclut l'enlèvement de la végétation et le décapage de la terre végétale organique, qui sera stockée dans une zone adjacente à la bordure sud du PAR.

Le PAR servira à stocker les résidus du procédé et les roches stériles. Les résidus en provenance du concentrateur se composeront d'une combinaison de résidus grossiers (un mélange de granulats fins et de sable grossier) et de résidus fins (sable fin et silt, avec environ 45% de particules fines). Ce mélange de résidus du concentrateur contiendra également des résidus provenant du tri du minerai (« Ore Sorting Waste »), dont la taille devrait varier d'environ 5 mm à 250 mm et devrait représenter approximativement 10% à 20% des résidus produits. Le volume total de résidus produit par le concentrateur au cours de la durée de vie

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

de 12 ans de la mine est estimé à environ 5 000 000 m³. Les résidus du concentrateur seront transportés de l'usine au PAR via un système de convoyeur, où ils seront mis en place et compactés par des bouteurs.

On estime que le volume de stériles s'élèvera à environ 28 516 000 tonnes sur la durée de vie de la mine, soit 12 ans, et représentera un volume d'environ 12 400 000 m³ (environ 71% du volume du PAR). Il est proposé d'utiliser une importante partie des stériles pour la construction de digues et de bermes ainsi que comme matériaux pour la filtration du drainage et l'aménagement de routes de halage. Le volume total de résidus du concentrateur et de stériles totalisera environ 17 380 000 m³.

Le PAR sera construit en étape pour permettre une utilisation efficace des stériles au fur et à mesure qu'ils seront disponibles pour la construction. Les bermes intérieures de l'aire de stockage des résidus mélangés (ASRM) seront relevées graduellement pour contenir la production annuelle des résidus du concentrateur.

Le PAR est conçu pour minimiser l'impact des eaux d'infiltration sur les eaux souterraines et de surface en aval. Une membrane d'étanchéité sera installée sur le sol en amont du bassin de récupération et des bermes sur le périmètre nord-ouest du PAR. Une membrane d'étanchéité sera aussi installée à la surface du sol jusqu'à 410 m d'altitude pour capter les eaux d'infiltration dirigées vers le bassin de récupération et dans l'aval de l'ASRM. D'après les essais de géochimie préliminaires en laboratoire, les résidus du concentrateur sont considérés comme n'étant pas générateurs d'acide et, par conséquent, il n'est pas prévu qu'une membrane d'étanchéité soit nécessaire sous la pile.

Les digues et les bermes du PAR seront construites par étape en déposant du remblai de l'aval vers l'amont (« downstream method of construction »). Le périmètre nord-ouest du PAR a été conçu avec un banc inférieur situé à une élévation de 420 m (hauteur approximative de 5 à 20 m au-dessus du niveau du sol existant) pour aménager le bassin de récupération des eaux. L'intérieur du PAR constitué d'un banc d'élévation supérieure contenant les résidus du concentrateur entourés de bermes et des stériles. L'élévation finale du banc supérieur sera d'environ 440 m à l'extrémité nord-ouest et de 460 m à l'extrémité sud-est. Un déversoir, surélevé par étapes, et un canal de drainage en aval draineront l'ASRM, de sorte qu'il n'y ait pas d'accumulation d'eau dans l'ASRM. Un réseau enfoui de drainage sera installé au-dessus du till et sable silteux indigène permettra le drainage des matériaux miniers sus-jacents.

Sources d'infiltration

L'infiltration de l'eau à travers le PAR proviendra de deux (2) sources : les précipitations qui s'infiltreront à travers les résidus et les stériles ainsi que l'humidité libérée par ces matériaux.

Pour des besoins de calculs, on suppose que les stériles seront secs (teneur en eau très faible ou négligeable), tandis que les résidus du concentrateur auront une teneur en eau d'environ 13% massique.

Eau provenant de précipitations

L'infiltration d'eau potentielle due aux précipitations peut être calculée comme étant la proportion des précipitations annuelles s'infiltrant dans les résidus mélangés et les stériles en supposant un taux d'infiltration de 50 % et des précipitations annuelles de 949 mm. La quantité totale d'infiltration quotidienne est donc estimée à $0,949 \text{ m/an} \times 50\% \times 1 \text{ an}/365 \text{ jours} = 1,3 \text{ L/m}^2$ par jour. Cette quantité d'infiltration potentielle s'appliquerait à la surface du sol sous-jacente aux bermes du PAR et à l'aire de co-disposition des résidus du concentrateur et des stériles.

Eau libérée par les résidus du concentrateur sous forme d'humidité

De manière conservatrice, il a été supposé que l'humidité contenue à l'intérieur des résidus mélangés soit libérée et qu'elle s'infiltrera vers l'eau souterraine. Il s'agit d'une hypothèse conservatrice puisqu'une grande partie de cette humidité sera évaporée lorsque que les résidus seront placés dans le PAR. D'autre part, l'humidité pourrait augmentée dans les matériaux suite à des précipitations et la fonte des neiges. L'action capillaire et les conditions d'écoulement insaturées peuvent également réduire la libération de l'humidité en tant qu'eau libre pouvant s'infiltrer à travers les couches de résidus, le réseau de drainage sous-jacent et le sol naturel (sable silteux). Notez que la surface du PAR est inclinée vers le déversoir de crue de l'ASRM de sorte qu'il ne devrait pas y avoir d'accumulation d'eau sous celle-ci.

Aux fins de ces calculs simplifiés, nous avons considéré une couche « fraîche » de 2 m d'épaisseur de résidus humides déposée sur une période d'une (1) année (la couche précédente ayant eu la chance de libérer son humidité l'année précédente). Considérant une densité de résidus mélangés de $1,9 \text{ t/m}^3$ et un taux d'humidité de 13 %, l'infiltration potentielle d'eau est calculée comme suit : $1900 \text{ kg/m}^3 \times 2 \text{ m} \times 13\% = 494 \text{ kg d'eau/m}^2/\text{an}$ ou $494 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{an}$ divisé par $365 \text{ jours/an} = 1,35 \text{ L/m}^2$ par jour.

Sommaire

Sur la base des analyses simplifiées ci-dessus, l'infiltration totale estimée dans le sol naturel sous l'aire de stockage des résidus mélangés (ASRM) provenant à la fois des précipitations et de l'humidité des résidus est estimée à $2,65 \text{ L/m}^2$ par jour, ce qui est inférieur au taux d'infiltration maximal admissible pour une mesure d'étanchéité de niveau A établi à $3,3 \text{ L/m}^2$ par jour. L'infiltration sous les stériles sont estimées à $1,3 \text{ L/m}$ par jour. Ces valeurs sont considérées conservatrices et ne tiennent compte d'aucun délai dû à la conductivité hydraulique des résidus compactés ni que les stériles sont secs.

J'espère que cette lettre répondra à toutes vos questions et je reste à votre entière disposition en tout temps.

Cordialement,

*Marc Drouin, ing., M.Sc.
Directeur, Services EXP*

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Annexe X



Plan minier en pré-production et pour les années 1 à 12 (DRA/Met-Chem, 2018)

incluant sa traduction en français

CALENDRIER DE PRODUCTION MINIÈRE (FOSSE À CIEL OUVERT)

Description	Unités	PRÉ PROD	An 1 M1	An 1 M2	An 1 M3	An 1 M4	An 1 M5	An 1 M6	An 1 M7	An 1 M8	An 1 M9	An 1 M10	An 1 M11	An 1 M12	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	Total
CONCENTRÉ	kt		4	5	8	10	9	11	12	14	16	14	16	15	189	201	202	203	199	184	181	142	191	210	79	2,116
% pleine production	%		24%	37%	56%	59%	69%	79%	82%	84%	89%	96%	92%	98%	100%	102%	102%	103%	102%	100%	102%	104%	104%	100%	100%	
Objectif (ordre de grandeur)	kt	0	16	29	40	48	55	60	65	68	71	73	75	76	949	949	949	949	949	949	949	949	949	949	354	
			114%	99%	111%	97%	100%	103%	100%	98%	100%	104%	97%	102%	100%	102%	102%	103%	102%	100%	102%	104%	104%	100%	100%	
Matières totales de la mine vers le concentrateur	kt	26	19	29	44	47	55	62	65	66	71	76	72	78	951	966	970	978	968	952	965	987	983	945	355	10,730
Li ₂ O	%	1.18	1.49	1.30	1.28	1.52	1.15	1.27	1.34	1.46	1.61	1.27	1.56	1.37	1.40	1.47	1.47	1.47	1.45	1.36	1.32	1.02	1.37	1.57	1.57	1.40
Fe	%	0.68	0.74	0.63	0.60	0.65	0.50	0.51	0.56	0.42	0.48	0.54	0.48	0.55	0.51	0.53	0.53	0.57	0.55	0.57	0.59	0.68	0.66	0.64	0.63	0.58
Be	ppm	63.81	53.08	67.75	78.40	70.66	93.14	104.51	94.25	121.80	167.66	91.79	143.65	121.00	143.38	149.64	144.24	144.19	146.06	149.03	147.00	141.13	135.91	133.35	159.47	141.50
Ta	ppm	20.79	23.69	21.20	24.79	24.41	24.61	25.78	24.97	28.34	39.61	33.44	41.82	49.58	43.12	47.67	42.87	49.37	47.99	48.99	47.83	55.20	49.74	43.96	52.83	46.82
Matières résiduelles totales	kt	1,012	103	172	118	126	188	195	197	201	211	195	151	182	1,983	2,066	2,135	3,422	3,845	3,943	3,446	4,225	1,873	576	53	30,616
Stériles	kt	531.7	68	122	102	45	157	185	61	170	189	106	85	137	1,788	1,953	2,135	2,992	3,570	3,943	3,446	4,225	1,873	576	53	28,512
Mort-terrain - Mine	kt	480.2	35	50	16	82	31	10	136	30	21	89	66	45	194	113	0	430	275	0	0	0	0	0	0	2,103
Faible teneur & ressources inférées	kt	31	7	0	0	7	3	5	8	3	8	13	8	10	172	44	21	28	49	65	50	103	65	40	1	741
Li ₂ O	%	1.40	1.41	0.00	0.00	1.61	0.37	0.40	1.11	0.38	1.47	0.83	1.35	1.36	1.34	1.19	0.92	0.56	0.75	0.43	0.40	0.53	0.53	0.67	0.47	0.87
Fe	%	0.67	0.74	0.00	0.00	0.68	0.42	0.42	0.65	0.45	0.48	0.54	0.56	0.61	0.62	0.76	0.55	0.64	0.57	0.55	0.54	0.73	1.24	0.93	0.86	0.70
Be	ppm	57.55	47.58	0.00	0.00	73.24	89.10	85.00	70.80	111.25	142.61	112.35	150.91	178.14	155.17	149.32	154.58	129.23	93.01	135.92	132.82	121.82	107.83	107.59	151.90	127
Ta	ppm	21.28	22.08	0.00	0.00	24.94	26.55	21.99	25.01	41.67	47.92	46.48	63.48	77.32	65.74	57.38	46.60	56.53	26.27	41.67	44.20	50.53	49.44	48.38	79.53	49.68
Total de matière déplacée	kt	1,069	128	201	163	180	246	262	270	270	290	285	231	269	3,106	3,076	3,126	4,428	4,862	4,959	4,461	5,315	2,921	1,561	409	42,086
Taux de recouvrement			5.5	5.9	2.7	2.7	3.4	3.1	3.0	3.0	3.0	2.6	2.1	2.3	2.1	2.1	2.2	3.5	4.0	4.1	3.6	4.3	1.9	0.6	0.1	2.9

HEURES-ÉQUIPEMENT

Description	Unités	PRE PROD	An 1 M1	An 1 M2	An 1 M3	An 1 M4	An 1 M5	An 1 M6	An 1 M7	An 1 M8	An 1 M9	An 1 M10	An 1 M11	An 1 M12	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	
ÉQUIPEMENT MAJEUR																										
Camion de transport - HD-465-7	NOH	2,553	548	851	666	812	1,011	1,051	1,331	1,206	1,281	1,339	1,082	1,222	15,594	15,335	16,604	24,484	27,319	27,534	25,887	30,930	19,853	12,405	3,462	
Pelle - PC-1250-8R	NOH	1,159	128	208	161	202	241	245	311	265	274	298	244	267	2,884	2,935	2,948	3,722	4,604	4,544	4,114	4,834	2,728	1,528	428	
Chargeuse - WA500-7	NOH	1,848	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	308	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	3,696	1,377	
Foreuse à la production/pré-clivage - SANDVICK D65	NOH	755	116	202	194	120	283	330	165	315	346	240	207	284	3,629	3,872	4,124	5,299	6,073	6,560	5,900	6,987	3,784	1,973	518	
ÉQUIPEMENT AUXILIAIRE																										
Tracteur à chenilles - D8	NOH	1,964	655	655	655	655	655	655	655	655	655	655	655	655	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	7,854	2,926
Niveleuse - 14M	NOH	1,964	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	327	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	3,927	1,463
Pelle mécanique - CAT 349K	NOH	1,428	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	1,064
Camion-citerne - chassis Kenworth C500	NOH	1,428	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	2,856	1,064
Camion à poudre -	NOH	714	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	119	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	1,428	532
Tours d'éclairage - MAGNUM MLT3080	NOH	3,570	595	595	595	595	595	595	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	1,190	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	17,850	6,651
MATÉRIEL D'ENTRETIEN																										
Camion carburant/lubrifiant - chassis Kenworth C500	NOH	1,071	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	798
Camion mécanique- chassis Kenworth T800	NOH	1,071	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	798
Tracteur à pneus - chassis Kenworth C500	NOH	1,071	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	798
Camion-grue - chassis Kenworth C500	NOH	1,071	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	179	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	2,142	798
Camionnette - F250	NOH	4,284	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	714	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	8,568	3,192
Pompe de dénoyage - HL130	NOH	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149	149	149	149	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	1,785	665



PROJET :
 CLIENT :
 No de PROJET :
 DATE :
 RÉVISION :

Projet Moblan Lithium - PLAN MINIER
 Neotech
 2781
 17 décembre 2018
 B

BESOINS EN ÉQUIPEMENT À LA MINE

Description	Unités	PRÉ PROD	An 1 M1	An 1 M2	An 1 M3	An 1 M4	An 1 M5	An 1 M6	An 1 M7	An 1 M8	An 1 M9	An 1 M10	An 1 M11	An 1 M12	An 2	An 3	An 4	An 5	An 6	An 7	An 8	An 9	An 10	An 11	An 12	
ÉQUIPEMENT MAJEUR																										
Camion de transport - HD-465-7	#	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	6	4	3	2	
Pelle - PC-1250-8R	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Chargeuse - WA500-7	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Foreuse à la production/pré-clivage - SANDVICK D65	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	
EQUIPEMENT AUXILIAIRE																										
Tracteur à chenilles - D8	#	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Niveleuse - 14M	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Pelle mécanique - CAT 349K	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion-citerne - chassis Kenworth C500	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion à poudre -	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tours d'éclairage - MAGNUM MLT3080	#	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
MATÉRIEL D'ENTRETIEN																										
Camion carburant/lubrifiant - chassis Kenworth C500	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion mécanique- chassis Kenworth T800	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Tracteur à pneus - chassis Kenworth C500	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camion-grue - chassis Kenworth C500	#	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Camionnette - F250	#	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
Pompe de dénoyage - HL130	#	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Annexe XI

Caractérisation géochimique

XI	1	Caractérisation géochimique préliminaire (EXP, 2019)
	2	Caractérisation géochimique préliminaire – supplément (EXP, 2019)
	3	Caractérisation géochimique préliminaire – cinétique (EXP, 2019)

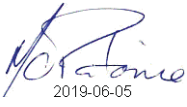
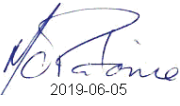
incluant son sommaire français



**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Caractérisation géochimique préliminaire :
supplément et résultats
(EXP, 2019)**

0	2019-06-04	Utilisation	<p>Kafyeke, Terri T. Kafyeke Bacon Savard, Romy R. Bacon Savard</p> <p><small>Signature numérique de Kafyeke, Terri Date : 2019.06.05 13:49:46 -04'00'</small></p> <p><small>Signature numérique de Bacon Savard, Romy DN : cn=Bacon Savard, Romy Date : 2019.06.06 13:03:37 -04'00'</small></p>	 2019-06-05	 2019-06-05	<p><i>Non requise</i></p> <p><i>Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée</i></p>
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	3
1.1 Minéralogie	3
1.2 Potentiel de lixiviation des métaux.....	4
1.3 Potentiel de génération acide	8
1.4 Conclusion des essais statiques.....	8
1.5 Essais cinétiques	9
1.6 Potentiel de lixiviation des métaux.....	9
1.7 Potentiel de génération acide	10

Liste de tableaux

Tableau 1-1 : Distribution relative des lithologies et pegmatite.....	3
Tableau 1-2 : Paramètres dépassant les critères A du Guide d'intervention du MDDELCC (2016).....	5
Tableau 1-3 : Paramètres dépassant les critères de protection des eaux souterraines au test TCLP	7
Tableau 1-4 : Caractérisation sommaire du potentiel acidogène en fonction du type de matériel.....	8

1. Sommaire

En 2018, Lithium Guo AO et DRA Met-Chem ont mandaté EXP Services Inc. pour procéder à une caractérisation des matériaux miniers au site du lac Moblan. L'objectif de cette investigation était de fournir une caractérisation géochimique des résidus miniers qui seront générés à la mine Moblan Lithium. Les résultats de cette étude sont documentés dans trois (3) rapports complémentaires, et ce, en conformité avec les spécifications de la *Directive 019 sur l'industrie minière* (MDDEP, 2012) lorsqu'applicable afin d'identifier les impacts potentiels sur l'environnement de ces matériaux miniers.

Des forages ont été réalisés sur le site de la fosse minière entre les mois d'octobre et décembre 2018. Vingt (20) échantillons de roches stériles et cinq (5) échantillons de minerai ont été collectés en fonction des unités lithologiques du sol et analysés par les Laboratoires SGS (essais statiques).

Des essais de lixiviation cinétiques en colonnes ont aussi été réalisés par EXP et les Laboratoires SGS, à partir de décembre 2018. Les résultats de ces essais sont présentés en fin de section.

Les échantillons de résidus miniers ont quant à eux été récupérés suite à la simulation du procédé de concentration du spodumène, en laboratoire. Deux (2) types de résidus ont été générés, c.-à-d. des résidus grossiers issus de la séparation par média dense (DMS) et des résidus fins issus de la flottation du minerai.

1.1 Minéralogie

La distribution relative des lithologies dans les carottes d'échantillonnage réalisées par EXP est présentée au Tableau 1-1, en fonction de la localisation des forages dans l'emprise de la future fosse minière.

Tableau 1-1 : Distribution relative des lithologies et pegmatite

Lithologie	Longueur (m)	Distribution relative (%)
Forages centraux: GW-18-02, GW-18-03, GW-18-04, GW-18-05 et GW-18-06		
Gabbro	335,6	63,6
Pegmatite	150,4	28,5
Basalte	10,4	2,0
Ultramafique (intrusive)	10,0	1,9
Quartz (veines)	21,5	4,1

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Lithologie	Longueur (m)	Distribution relative (%)
Forages section nord : GW-18-01, GD-18-01, GD-18-02 et GD-18-03		
Gabbro	352,9	65,9
Pegmatite	29,0	5,4
Basalte	32,2	22,6
Mafique (intrusive)	121,0	6,0
Quartz (veines)	0,5	0,1
Forages section sud : GD-18-04 et GD-18-05		
Gabbro	204,8	75,8
Pegmatite	41,9	15,5
Tur felsique	14,9	5,5
Basalte	7,0	2,6
Quartz (veines)	1,5	0,6

Le gisement est caractérisé par l'abondance relative suivante des lithologies (en ordre décroissant) : gabbro, pegmatite, basalte, mafique et ultramafique (intrusive), quartz (veines) et tur felsique.

1.2 Potentiel de lixiviation des métaux

Pour être considérés comme des matériaux à faibles risques, selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012), les concentrations en métaux des échantillons ne doivent pas excéder les critères génériques A (Annexe 1) du *Guide d'intervention - Protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du (MDDELCC, 2016).

Les paramètres pour lesquels des concentrations supérieures aux critères A (province géologique du Supérieur) ont été analysées par EXP sont montrés au Tableau 1-2 suivant.

Tableau 1-2 : Paramètres dépassant les critères A du Guide d'intervention du MDDELCC (2016) pour la province géologique du Supérieur

Matériel	Nb total d'échantillons	Nb d'échantillons > Critères A* pour 1 ou + paramètre(s)	# d'échantillon > Critères A* pour 1 ou + paramètre(s)	Lithologie	Paramètres > Critères A*	Concentration (mg/kg)	Critères A* pour le paramètre (mg/kg)
Mineral	7	1	GW-18-04-12	Pegmatite	Cu	65	65
Roches stériles	17	15	GW-18-04-119	Maf./ultra maf.	Cr	164	100
			GW-18-01-7	Gabbro	Cu	69	65
			GW-18-01-30	Gabbro	Cu	244	65
			GW-18-03-01	Gabbro	Cu	99	65
			GW-18-03-42	Gabbro	Cu	76	65
			GW-18-04-01	Gabbro	Cu	117	65
			GW-18-04-39	Gabbro	Cu	120	65
			GW-18-04-90	Gabbro	Cu	160	65
			GW-18-04-104	Basalte	Cu	152	65
			GW-18-04-119	Maf./ultra maf.	Cu	114	65
			GW-18-05-75	Gabbro	Cu	180	65
			GW-18-05-172	Gabbro	Cu	149	65
			GW-18-01-17	Basalte	Cu	95	65
			GD-18-01-24	Gabbro	Cu	100	65
			GD-18-05	Tur fel./gabbro	Cu	202	65
			GW-18-04-90	Gabbro	Ni	55	50
			GW-18-04-119	Maf./ultra maf.	Ni	62	50
GW-18-05-75	Gabbro	Ni	57	50			
GW-18-05-102	Gabbro	Ni	54	50			
Résidus	2	0	-	Flottation	-	-	-
	1	0	-	DMS	-	-	-

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Les échantillons dont les concentrations en métaux sont supérieures aux critères A du Guide d'intervention (MDDELCC, 2016) doivent être soumis à un essai de lixiviation pour évaluer la mobilité des espèces inorganiques et déterminer le niveau de risque associé aux matériaux miniers selon les critères de la Directive 019. Aucun échantillon de résidus de procédé (DMS ou flottation) n'a montré de concentration en métaux excédant le critère A du *Guide d'intervention* : ils n'ont pas conséquent pas été soumis aux essais de lixiviation.

Les essais de lixiviation ont été réalisés sur les échantillons de minerai et de roches stériles conformément à la méthode d'analyse MA.100-Lix.com.1.1 du *Centre d'expertise en analyses environnementale du Québec* (CEAEQ). Ce protocole est tiré de la méthode *EPA 1311 : Toxicity Characteristic Leaching Procedure* (TCLP). Les résultats obtenus à l'essai de lixiviation TCLP par EXP (2019).

Les analyses de composition chimique ont démontré un dépassement des critères génériques A du *Guide d'intervention* pour deux (2) paramètres : cuivre (Cu) et nickel (Ni). Toutefois, les concentrations de Ni analysées dans les lixiviats générés par l'essai TCLP se situent sous la limite de détection du laboratoire. Ils ne sont donc pas inclus au Tableau 1-3 pour cet essai. En vertu de la *Directive 019* et suivant l'analyse des résultats obtenus, le minerai et les stériles sont considérés potentiellement lixiviables pour le cuivre (Cu), puisque ce paramètre excède le critère A et le critère de protection des eaux souterraines du Guide d'intervention (Annexe 7 - (MDDELCC, 2016)) dans le cas de l'échantillon de pegmatite testé et sept (7) échantillons sur 14 de différentes lithologies de stériles. À la lumière de ces essais, le minerai et la roche stérile sont considérés comme présentant un faible potentiel de lixiviation du Cu.

Des concentrations élevées en aluminium (Al) ont aussi été obtenues à l'essai TCLP, mais ce paramètre n'ayant pas de critère générique dans le *Guide d'intervention*, il n'apparaît pas au Tableau 1-3.

Pour tous les échantillons, le pH mesuré est légèrement inférieur à la limite inférieure établie dans la *Directive 019*, c.-à-d. < 6,0.

Aucun paramètre analysé ne présente une concentration supérieure aux critères du tableau 1 de l'Annexe 2 de la *Directive 019*. Les matériaux miniers (minerai et roches stériles) ne sont donc pas considérés à risques élevés, selon la *Directive 019*.

Tableau 1-3 : Paramètres dépassant les critères de protection des eaux souterraines au test TCLP

Matériel	Nb total d'échantillons	Nb d'échantillons > Critères Eaux sout.* pour 1 ou + paramètres	# d'échantillon	Lithologie	Paramètres > Critères Eaux sout.*	Teneur dans le lixiviat (mg/L)	Critères Eaux sout.* pour le paramètre (mg/L)
Minerai	1	1	GW-18-04-12	Pegmatite	Cu	0,0372	0,0073
Roches stériles	14	7	GW-18-01-7	Gabbro	Cu	0,0126	0,0073
			GW-18-03-01	Gabbro		0,0163	
			GW-18-04-104	Basalte		0,0154	
			GW-18-05-75	Gabbro		0,0187	
			GD-18-01-24	Gabbro		0,0111	
			GD-18-05	Tur fel./Gabbro		0,0092	
			GW-18-04-119	Maf./ultra maf.		0,0313	
Résidus	Non applicable puisqu'aucun échantillon ne dépasse les critères A						
* Critères de protection des eaux souterraines : Annexe 7 du Guide d'intervention du MDDELCC (2016)							

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

1.3 Potentiel de génération acide

Le pouvoir acidogène du minerai, de la roche stérile et des résidus a été évalué selon les critères de la Directive 019, c.-à-d. en mesurant la teneur en soufre (S_{total}) et en déterminant le potentiel de neutralisation d'acide (PN) et le potentiel de génération d'acide (PA) des échantillons. La détermination du potentiel de neutralisation, potentiel de génération d'acide et potentiel acidogène a été menée conformément à la méthode MA. 110-ACISOL 1.0 du CEAEQ. Le résumé des résultats obtenus est présenté au Tableau 1-4.

Tableau 1-4 : Caractérisation sommaire du potentiel acidogène en fonction du type de matériel

Type de roche	Nombre d'échantillons					
	Total	Non acidogène	Acidogène	$[S_{total}] > 0,3\%$	PNN < 20 kg $CaCO_3/t$	PN/PA < 3
Minerai (pegmatite)	7	7	0	0	7	0
Stériles (diverses lithologies)	17	17	0	0	17	12
Résidus du procédé	3	3	0	0	3	2

Selon la *Directive 019* (MDDEP, 2012), un échantillon est considéré générateur d'acide lorsque sa concentration en S_{total} est supérieure à 0,3% ET que le potentiel net de neutralisation (PNN), soit PN-PA est inférieur à 20 kg $CaCO_3/t$ OU que le rapport du potentiel de neutralisation (PN) sur le potentiel de génération d'acide (PA) soit PN/PA est inférieur à 3.

Tous les échantillons analysés (minerai, stériles et résidus du procédé) possèdent une concentration de S_{total} inférieure à 0,3%, c.-à-d. qu'ils ne sont pas générateurs d'acide selon la *D019*.

Le potentiel net de neutralisation (PNN) d'acide est inférieur à 20 kg $CaCO_3/t$ dans tous les échantillons de minerai (pegmatite) (7 au total), de roches stériles (diverses lithologies) (17 au total) et de résidus du procédé (3 au total).

Le ratio PN/PA est inférieur à 3 dans aucun échantillon de minerai (pegmatite) (7 au total), 12 des 24 échantillons de roches stériles (diverses lithologies) et deux (2) des trois (3) échantillons de résidus du procédé (issus de la flottation). Le ratio PN/PA est supérieur à 3 pour l'échantillon de résidus du procédé DMS (1 au total).

1.4 Conclusion des essais statiques

En résumé, les résultats des essais statiques après 11 semaines d'essais ont démontré que les matériaux miniers prélevés sur le site (stériles, minerai et résidus du procédé) peuvent être caractérisés, selon la *Directive 019*, de la manière suivante :

- Les roches stériles et le minerai sont considérés potentiellement lixiviables pour le cuivre (Cu).
- Les matériaux miniers ne sont pas acidogènes.
- Les résidus de procédés sont à faibles risques.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

- Les roches stériles et le minerai ne sont pas à risques élevés.

1.5 Essais cinétiques

Le rapport incluant les résultats des tests cinétiques sert de complément d'information aux rapports de caractérisation géochimique préliminaires (essais statiques présentés ici-haut). L'objectif principal du rapport est de présenter les résultats des tests cinétiques, et ce, afin de prédire le comportement physico-chimique des matériaux miniers pendant l'exploitation de la mine Moblan Lithium. Ces matériaux incluent le minerai, la roche stérile et les résidus de procédés.

Au total, huit (8) cellules d'échantillonnage ont été construites pour étudier le potentiel de lixiviation et de génération acide des échantillons de matériaux miniers dans des conditions humides aérobiques, et ce, pendant dix (11) semaines. Tous les échantillons de lixiviat ont été soumis aux Laboratoires SGS pour analyse. Les essais cinétiques sont toujours en cours par les Laboratoires SGS pour obtenir des données sur une période de temps prolongée. Deux (2) colonnes sont utilisées pour des échantillons de résidus miniers et six (6) sont utilisées pour les échantillons de roches stériles et le minerai.

1.6 Potentiel de lixiviation des métaux

La lixiviation des métaux peut être dépendante du pH (p.ex. : cuivre et aluminium) ou indépendante du pH du milieu (p.ex. : arsenic).

Dans les essais cinétiques réalisés sur tous les échantillons de matériaux miniers du lac Moblan, les valeurs de pH des lixiviats récupérés diminuent en fonction du temps. Toutefois, les concentrations de cuivre et d'aluminium retrouvées dans les lixiviats semblent également diminuer en fonction du temps. De plus, le niveau de conductivité électrique des lixiviats tend à diminuer de façon significative avec le temps, et ce, pour tous les échantillons analysés; suggérant que les concentrations d'ions dissous (tels que les métaux) diminuent en fonction du temps (à l'exception des échantillons de stériles où l'on observe la minéralisation des sulfures métalliques [p.ex. : GD-03]).

La concentration initiale (semaine 0) de mercure mesurée dans le lixiviat issu des résidus du procédé de type DMS est supérieure au critère de résurgence dans les eaux de surface (critère établi à 0,000013 mg/L). Les concentrations de mercure mesurées les semaines suivantes dans les lixiviats des résidus de procédé (DMS) étaient toutes sous la limite de détection du laboratoire. La limite de détection utilisée est toutefois supérieure au critère de résurgence (i.e. l.d. équivalente à 0,00001 mg/L).

Les concentrations initiales (semaine 0) d'aluminium (flottation seulement) et d'arsenic (flottation et DMS) mesurées dans les lixiviats issus des résidus du procédé étaient supérieures aux critères établis pour la consommation d'eau potable. Les concentrations étaient toutefois inférieures aux critères de résurgence dans les eaux de surface. Les concentrations en métaux mesurées dans les lixiviats ont diminuées en fonction du temps pour les deux (2) types de résidus du procédé pour atteindre des concentrations inférieures aux critères pour la consommation d'eau potable à la 10^{ème} semaine.

Les concentrations initiales (semaine 0) de métaux mesurées dans les lixiviats issus du minerai (pegmatite) étaient inférieures aux critères pour la consommation de l'eau potable et de résurgence dans les eaux de surface.

Les concentrations initiales (semaine 0) de métaux mesurées dans les lixiviats issus des roches stériles (gabbro) étaient inférieures aux critères de résurgence dans les eaux de surface pour tous les échantillons (4 au total) et supérieures aux critères pour la consommation de l'eau potable pour trois (3) échantillons sur quatre (4) pour l'aluminium et l'arsenic.

Les concentrations d'aluminium ont diminuées en fonction du temps dans tous les lixiviats issus de roches stériles. Les concentrations de cuivre semblent avoir augmentées en fonction du temps dans les lixiviats issus de trois (3) échantillons sur quatre (4) de roches stériles (gabbro et gabbro avec pyrite). Les concentrations en cuivre sont toujours restées largement en-deçà du critère de résurgence dans les eaux de surface établi à 0,0073 mg/L Cu.

Dans tous les échantillons analysés, les concentrations d'arsenic semblent fluctuer avec le temps, mais demeurent dans le même ordre de grandeur, et ce, pour les trois (3) types de matériaux testés. Durant les dix (10) semaines d'essai, aucune indication claire d'une diminution des concentrations d'arsenic dans les lixiviats n'a été observée. Les concentrations d'arsenic mesurées dans les lixiviats sont toutefois en-deçà du critère provincial de résurgence dans les eaux de surface (critère établi à 0,34 mg/L).

1.7 Potentiel de génération acide

Pour tous les échantillons testés (minerai, stériles et résidus), les valeurs de pH et d'alcalinité mesurées dans les lixiviats diminuent avec le temps, suggérant une diminution progressive de leur potentiel de neutralisation net (PNN).

D'autre part, les résultats démontrent que la majorité des lixiviats analysés ne contiennent pas de concentration détectable en sulfate (< 2,00 mg/L SO₄), sauf pour un (1) échantillon de stériles (gabbro et pyrite) ayant une concentration initiale de 17,00 mg/L SO₄. Les concentrations en sulfate dans les lixiviats de cet échantillon ont toutefois diminuées en fonction du temps.

Conséquemment, les basses teneurs en soufre et sulfate des lixiviats analysés indiquent que les résidus miniers du site du lac Moblan possèdent un potentiel de génération acide limité.

Annexe XI.03



Caractérisation géochimique préliminaire - cinétique (EXP, 2019)

DRA Met-Chem

Preliminary Geochemical Characterization – Kinetic Test Results Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec

Type of Document:
Supplemental Report

Project Number:
GAT-00247883-10

HATCH
REFERENCE DOCUMENT
No.: E357755-DRA-229-066-0002_Sub001

Prepared By:
EXP Services Inc.
885 Regent Street
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada
T: +705.674.9681
F: +705.674.8271
www.exp.com



Perry Sarvas, P.Geo.
Earth & Environmental
Northeastern Ontario

Date Submitted:
2019-05-07



Legal Notification

This summary report was prepared by EXP Services Inc. for **DRA Met-Chem**.

Any use which a third party makes of this report, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this project.

1 Introduction

EXP Services Inc. (“EXP”) was retained to provide a geochemical characterization of potential mining residue at a proposed open pit lithium mine near Lac Moblan approximately 100 km north of Chibougamau, Quebec. The preliminary mining residue characterization was conducted per Annex II of Quebec’s *Directive 019 Sur L’Industrie Minière*, March 2012 (“Directive 019”), and was based on lithological sampling and analysis to represent the following potential mining residues:

- Waste rock;
- Ore stockpiles;
- Soil stockpiles; and,
- Tailings.

EXP has previously submitted reports titled, “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019 and “Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec”, dated March 19, 2019. This letter report is a complementary report providing information on kinetic test results for rock and tailings samples from the property.

1.1 Project Objectives

Price (2009) describes kinetic tests as procedures that allow the on-going measurement of weathering and leaching rates and conditions of mining residue samples. Kinetic tests also allow the on-going measurement of drainage chemistry of the samples.

For the Moblan property samples, EXP conducted humidity cell kinetic tests. Price (2009) states, “The well-flushed humidity cell is the recommended kinetic test for predicting preliminary reaction rates under aerobic weathering conditions.”

The objective of the humidity cell tests was to simulate weathering of the mining residue from the property and assess drainage chemistry as the samples weather. Results were assessed to predict potential drainage chemistry from the mining residue. It is cautioned, however, the test results for this study were collected over a period of weeks. Drainage from mining residue can be expected to last for many, many years after deposition in the tailings area and waste areas of the property.

2 Geologic Setting

The geologic setting of the property is summarized here. A more detailed description is provided in the EXP report “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019.

The site is located approximately 100 km north of the community of Chibougamau in northern Quebec. The shoreline of Moblan Lake is located approximately 400 m to the south-southeast of the proposed pit, and the Route du Nord is located about 1.5 km north of the site. The area is heavily forested. Local topographical relief within the Site is generally undulating, characterized by rounded bedrock hills interspaced with valleys typically containing wetlands,

streams, ponds or lakes. The hills and valleys are generally oriented in a northeast-southwest direction and slopes are mainly moderate to steep. Ground surface elevations range from 522 m above sea level (masl) (at the proposed pit location) to 479 masl (pond near the proposed location of the TSF).

The property is underlain by a thin veneer of glacial drift deposits over bedrock. Observations and borehole logs indicate that significant portions of the property have exposed bedrock surface or overburden less than 10 m thick.

The overburden geology was mainly characterized by a thin layer of topsoil over sandy soils. The soils consisted of a mixture of sand with some silt and gravel, to silty gravelly sand, to sand and gravel, to cobbles with trace sand, to sandy silt, and silt and sand, which extended to the termination depth of the boreholes and test pits or bedrock, whichever occurred first. The native soils were generally brown to grey in colour, and moist to wet. Soil thickness ranged from nil (bedrock exposure) to over 9 m deep. The deepest soils were encountered in the northwest part of the property, north of the proposed tailings area.

Regionally, the Moblan property is situated in the western part of the Frotet-Evans greenstone belt which consists of an assemblage of intrusive and volcanic rocks with associated volcanogenic sedimentary rocks. The western part of this belt is mainly characterized by mafic rocks, including gabbros, mafic volcanics and mafic to ultramafic intrusives. The rocks are moderately metamorphosed and intruded by later stage dykes and veins. Structurally, the Frotet-Evans greenstone belt is interpreted to have an east-northeast trending anticline that subdivides the belt into north and south domains. The axis of this anticline appears to transcend the Moblan property. The assemblages are displaced in some places by major later-stage faults, including a number of north-trending faults beneath the Moblan property. The Frotet-Evans greenstone belt is surrounded by granitoid and gneissic batholiths

The Moblan property is mainly underlain by massive medium-grained gabbro. SOQUEM (2016) states that the gabbro is bordered by “basalts, themselves interbedded with some units of felsic volcanoclastic rocks. These are often mineralized with pyrite, more rarely sphalerite and chalcopyrite, when they are intersected by fractures and veins.”

All the above lithologies are intruded by a series of pegmatite dykes, most of which are considered to be lithium-bearing. SOQUEM (2016) notes that the dykes appear to follow fractures and openings in the host rocks. The pegmatite dykes themselves appear to be displaced in some locations by late-stage northeast-trending faults.

The main lithium-bearing pegmatite dyke beneath the property – which is targeted by the proposed open pit – has an east-west orientation. SOQUEM (2016) states that this dyke has been delineated over a 1.5 km strike length. It appears to have a near-vertical dip with a thickness of 30 m to 40 m at its main intersection.

The property geology described by SOQUEM (2016) has been corroborated by the deep bedrock core drilling supervised by EXP in October and November 2018.

3 Previous Investigations

The following study was completed at the Moblan site:

Scoping Level Study, Geochemical Characterization of Ore and Waste Rock from the Proposed Moblan Mine, Chibougamau, Quebec (Golder Associates, November 2011).

The study documented the testing of seven (7) gabbro samples and eight (8) pegmatite samples collected from exploration drill holes within the Moblan property. The following findings relating to Directive 019 were reported:

- One gabbro sample and one pegmatite sample were classified as leachable mining residue for copper.
- None of the gabbro and pegmatite samples were classified as acidogenic mining residue.
- None of the gabbro and pegmatite samples were classified as radioactive mining residue.

Cyanide and organic content of the gabbro and pegmatite samples were not tested. No other lithologies from the Moblam property were testing or classified. No tailings samples were available for testing and classification in this study.

In addition, EXP completed previous geochemical investigations at the property. Results were presented in previously submitted reports titled, "Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec" dated March 19, 2019 and "Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec", dated March 19, 2019. The reports provided the following findings:

- The samples representing potential floatation and DMS tailings residue are classified as "low risk" mining residue per Directive 019.
- None of the samples representing potential tailings residue are classified as "leachable" mining residue per Directive 019.
- None of the samples representing potential tailings residue are classified as "acidogenic" mining residue per Directive 019.
- None of the samples representing potential tailings residue are classified as mining residue contaminated with organic compounds per Directive 019.
- All of the five (5) samples representing potential stockpiled soil residue are classified as "low risk" mining residue per Directive 019.
- None of the five (5) samples representing potential stockpiled soil residue are classified as "acidogenic" mining residue per Directive 019.
- All of the seventeen (17) samples representing potential waste rock residue are classified as "low risk" mining residue per Directive 019.
- A total of six (6) of the seventeen (17) samples representing potential waste rock residue are classified as "leachable" mining residue for copper per Directive 019.
- None of the seventeen (17) samples representing potential waste rock residue are classified as "acidogenic" mining residue per Directive 019.
- All of the seven (7) samples representing potential ore stockpile material or waste rock residue are classified as "low risk" mining residue per Directive 019.
- A total of one (1) of the seventeen (17) samples representing ore stockpile material or potential waste rock residue are classified as "leachable" mining residue for copper per Directive 019.

- None of the seven (7) samples representing potential ore stockpile material or waste rock residue are classified as “acidogenic” mining residue per Directive 019.
- The findings of this study are consistent with the findings of *Scoping Level Study, Geochemical Characterization of Ore and Waste Rock from the Proposed Moblan Mine, Chibougamau, Quebec (Golder Associates, November 2011)*.

4 Sample Selection and Test Methods

The objective of the kinetic test was to characterize the on-going chemistry of mining residues during simulated aerobic weathering in humidity cells. EXP followed protocols that were consistent with humidity cell procedures in Price (2009). All the samples were submitted to SGS Laboratories in Lakefield, Ontario for analysis..

A total of eight (8) laboratory humidity cells were constructed by SGS Laboratories. Two (2) of the humidity cells were used for tailings samples and six (6) of the humidity cells were used for potential waste rock and ore stockpile samples. Sample selection procedures are summarized below. The rationale for selection of mining residue samples representing tailings, waste rock and ore stockpile material is described in detail in “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019.

4.1 Tailings Sample Selection

Samples were submitted to characterize tailings geochemistry. These samples were provided by SGS Laboratories as the tailings residue from processing of a bulk sample of ore from the Moblan site. Two types of tailings were submitted for analysis: floatation, or fine-grained, tailings and DMS, or coarser-grained, tailings. Projections estimate the annual generation of approximately 300,000 tons of DMS tailings and 460,000 tons of floatation tailings.

4.2 Rock Sample Selection

A total of six (6) rock samples were selected from the drill core of boreholes completed in October and November 2018. These samples were submitted for kinetic testing to represent potential waste rock and ore stockpile mining residue at the property. Locations of the boreholes are shown in Drawing 1. Table 4.1 summarizes the rationale for the sample selections.

4.3 Testing Methods

Note that all of the humidity cell samples were pre-tested for bulk metal concentrations (Protocol MA200 Met.1.2), leachable metal concentrations (Protocol MA 100-Lix.com.1.1) and acid generating potential (Protocol MA110-Acisol 1.0). Results of these tests are documented in previous reports titled, “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019 and “Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec”, dated March 19, 2019.

All samples were dried, crushed and pulverized to a consistent grain size. A 1-kg sample was obtained from each of the eight (8) targeted sample groups and placed in the designated humidity cells. The cells were flushed with distilled, deionized water to obtain the Week 0 leachate samples. Air was then circulated through the cells to simulate aerobic weathering conditions. On the last day of the test cycles, the cells were flushed with distilled, deionized water to obtain the weekly leachate samples

Table 4.1. Rationale for Rock Sample Selection.

Sample #	Borehole #	Interval		Lithology	Rationale
		From	To		
GD3-9	GD-18-03	8.5	10	Gabbro	Pyrite mineralization. Potentially weathered near-surface sample.
GW3-42	GW-18-03	42	43.5	Gabbro	Representative mid-level sample at central pit location.
GW4-90	GW-18-04	90	91.5	Gabbro	Representative deeper-level sample at central pit location
GD-18-05	GD-18-05	22.5	24	Felsic Tuff and Gabbro (composite)	Pyrrhotite mineralization. Representative mid-level sample at south-central perimeter of pit.
GW1-113	GW-18-01	113	114.5	Pegmatite	Representative deeper-level sample at northeast perimeter of pit.
GW3-72	GW-18-03	71.5	73	Pegmatite	Representative mid-level sample at central pit location.

The leachate samples were all analyzed for the following parameters:

pH, Conductivity, Alkalinity, Acidity and Sulphate.

In addition, the leachate samples from Weeks 0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 and 20 were scheduled for analysis of trace metals (including mercury).

5 Comparative Criteria

Results were assessed for the potential of both acidification and metal leaching. Per Price (2009), the metal leach rate of targeted metals was determined using the following equation:

$$\text{Metal Leach Rate} = \text{Metal Concentration (mg/L)} \times \text{Leachate Volume (L)} / \text{Sample Weight (kg)}$$

Metal concentrations in the leachate samples were also compared to applicable criteria from the Quebec *Guide d'intervention Protection ds sols et rehabilitation des terrains contaminés*, which provide criteria for impacts to water as a “Drinking Water” source and impacts through “Discharge to Surface Water.”

Note that the kinetic testing of the mining residue samples is on-going. This letter report provides interim results based on sample preparation and the initiation of the test. For the tailings samples, the Week 0 test was conducted on January 29, 2019 and findings up to Week 8 are provided. For the waste rock and ore samples, the Week 0 test was conducted on February 6, 2019 and findings up to Week 7 are provided.

6 Findings

6.1 Tailings Samples

Results from the weekly testing of humidity cell leachate for the tailings samples are provided in Appendix B. The results are summarized and discussed below.

6.1.1 Pre-Test Geochemistry

Geochemistry results for the tailings samples prior to the kinetic testing are documented in previous reports titled, “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019 and “Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec”, dated March 19, 2019.

These results showed that both the floatation and DMS tailings samples had total sulphur content of <0.02%, initial pH between 6.66 and 8.58 and the Neutralization Potential Ratio (NPR) ranged between 1.94 and 5.97. The results indicated that the tailings samples were not acidogenic. Results from the bulk metal and leachable metal analyses indicated that neither of the tailings samples exceeded applicable environmental criteria. The tailings were classified as “low risk” and “not leachable” mining residue.

6.1.2 Week 0 Results

Week 0 leachate sample results for pH, Conductivity, Alkalinity, Acidity and Sulphate are summarized in Table 6.1.

Results indicate the initial presence of sulphate in both the DMS and the floatation tailings, with the DMS tailings having a higher initial level. Acidity was not detected and the pH in both samples was neutral to weakly alkaline, although the floatation tailings had more than twice the initial alkalinity level than the DMS tailings.

Table 6.1. Acid-Generating Potential in Potential Tailings Residues at Week 0

	Floatation Tailings	DMS Tailings
pH	7.53	7.17
Alkalinity (mg/L as CaCO ₃)	13.00	5.00
Acidity (mg/L as CaCO ₃)	< 2	< 2
Conductivity (uS/cm)	43.00	58.00
Sulphate (mg/L)	4.00	14.00

Table 6.2. Metal Concentrations in Leachate of Potential Tailings Residues at Week 0

Sample ID				Floatation Tailings	DMS Tailings
Parameter	Units	A	B		
METALS					
Aluminum	mg/L	0.1	-	0.135	0.013
Antimony	mg/L	0.006	1	0.0006	0.0005
Arsenic	mg/L	0.0003	0.34	0.0004	0.0005
Barium	mg/L	1	0.6	0.001	0.004
Cadmium	mg/L	0.005	0.0011	< 0.000003	0.000129
Calcium	mg/L	-	-	2.2	4.26
Chromium	mg/L	0.05	-	0.00107	< 0.00003
Cobalt	mg/L	-	0.37	0.000	0.000
Copper	mg/L	1	0.0073	0.002	0.007
Lead	mg/L	0.01	0.034	0.00004	0.00011
Magnesium	mg/L	-	-	0.4	0.4
Manganese	mg/L	0.05	2.3	0.002	0.017
Mercury	mg/L	0.001	0.0000013	< 0.00001	0.00003
Molybdenum	mg/L	0.07	29	0.00033	0.00138
Nickel	mg/L	0.07	0.26	< 0.0001	0.001
Selenium	mg/L	0.01	0.062	0.00008	0.00037
Silver	mg/L	0.1	0.00062	< 0.0001	< 0.0001
Sodium	mg/L	200	-	7.09	5.10
Zinc	mg/L	5	0.067	< 0.002	0.013

Quality Criterion Based on applicable criteria from the Quebec *Guide d'intervention Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*.

A - Drinking Water

B - Discharge to Surface Water

BOLDED Analytical result exceeded the Drinking Water criterion for that parameter

Shaded Analytical result exceeded the Discharge to Surface Water criterion for that parameter

Week 0 leachate sample results for metals are summarized in Table 6.2. The results are compared to the criteria for metals from the *Intervention Guide Soil Protection and Rehabilitation of Contaminated Land*,

Appendix 1: Generic Criteria A, Superior Province. Results indicated that both samples exceeded the drinking water criterion for arsenic. In addition, the floatation tailings sample exceeded the drinking water criterion for aluminum. The DMS tailings sample also exceeded the surface water criterion for mercury.

6.1.3 Week 1 through Week 11 Results

Leachate sample results for Weeks 1 through 11 are provided in Appendix B. It is noted that results were not obtained from either of the tailings samples in Week 2 of the kinetic tests.

Results indicate that, while the Week 0 leachate samples for both tailings types had sulphate concentrations, all subsequent leachate samples had non-detectable levels. Figures 6.1 to 6.3 are graphs showing the weekly trends of pH, alkalinity and conductivity, respectively.

The pH level in both tailings samples appear to be decreasing with time. The pH level in the floatation tailings leachate decreased from 7.53 in Week 0 to 6.44 in Week 11 and the pH level in the DMS tailings leachate decreased from 7.17 in Week 0 to 6.22 in Week 11 (Figure 6.1). This is coincident with a gradual decrease in alkalinity (Figure 6.2) from 13 mg/L in Week 0 to 2 mg/L in Week 11 (floatation tailings) and from 5 mg/L in Week 0 to <2 mg/L in Week 11 (DMS tailings). The conductivity level in both tailings leachate appear to be decreasing over time, although there was a “peak” in the Week 7 floatation tailings leachate that appears to be anomalous.

Week 0 results for the tailings leachate samples showed drinking water criteria exceedances for arsenic and aluminum and a discharge to surface water criterion exceedance for mercury. In addition, the “Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” report indicated the potential for elevated copper levels in mining residue. The levels of these four metals in the tailings leachate samples are shown graphically in time-series graphs in Figure 6.4 to Figure 6.7.

The results show a trend of decreasing levels for all four metals. The arsenic levels appear to have fluctuated from week to week in leachate from both the floatation and DMS tailings, but both were well below the drinking water criterion on Week 10. The aluminum level in the floatation tailings leachate exceeded the drinking water criterion on Week 0 but subsequent results showed aluminum levels well below the drinking water criterion in both tailings leachates. Similarly, the mercury level in the DMS tailings leachate exceeded the “discharge to surface water” criterion on Week 0 but subsequent results did not detect mercury in either of the tailings leachates¹.

With one exception, the metal leach rates for arsenic, aluminum and copper have shown progressive decrease from Week 0. The exception is the aluminum leach rate for the DMS tailings leachates, which showed an increase in Week 5 before decreasing significantly in Week 10.

¹ Note, however, that the laboratory reported detection limit (RDL) for mercury (0.00001 mg/L) was higher than the “discharge to surface water” criterion (0.0000013mg/L).

6.2 Waste Rock and Tailings Samples

Results from the weekly testing of humidity cell leachate for the potential waste rock and ore stockpile samples are provided in Appendix B. The results are summarized and discussed below.

6.2.1 Pre-Test Geochemistry

Geochemistry results for the potential waste rock and ore stockpile samples prior to the kinetic testing are documented in the previous report titled, "Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec" dated March 19, 2019.

These results showed that both the potential waste rock and ore stockpile samples had total sulphur content of <0.3%, initial pH between 7.20 and 9.73. The samples showed a wide range of Neutralization Potential Ratio (NPR). As was previously documented, it is expected that gabbro will represent the bulk of waste rock at the site. NPR for gabbro samples ranged between 1.63 and 7.39. NPR for potential ore stockpile samples ranged between 5.81 and 9.84. The results indicated that the potential waste rock and ore stockpile samples were not acidogenic.

Results from the bulk metal and leachable metal analyses indicated that a total of fourteen (14) samples exceeded environmental criteria for metals. All these samples exceeded a bulk metal criterion for copper, but some of the samples also exceed criteria for nickel, silver and chromium. A total of six (6) potential waste rock samples and one (1) potential ore stockpile sample were classified as potentially leachable for copper. In addition, a sample of an ultramafic intrusive rock (which is expected to represent a small quantity of the waste rock) was classified as "high risk" for chromium.

6.2.2 Week 0 Results

Week 0 leachate sample results for pH, Conductivity, Alkalinity, Acidity and Sulphate are summarized in Table 6.3.

Results indicate that only one waste rock sample (GD-3) had a detectable initial level of sulphate. GD-03 is described as a gabbro containing pyrite mineralization. Acidity was not detected in any of the samples and the pH in all samples was neutral to weakly alkaline.

Week 0 leachate sample results for metals are summarized in Table 6.4 and Table 6.5 for potential waste rock and tailings samples, respectively. The results are compared to the criteria for metals from the *Intervention Guide Soil Protection and Rehabilitation of Contaminated Land, Appendix 1: Generic Criteria A, Superior Province*. Results indicated that three of the four potential waste rock samples exceeded the drinking water criterion for aluminum and two of the four potential waste rock samples exceeded the drinking water criterion for arsenic. No other drinking water or discharge to surface water criteria were exceeded for the potential waste rock samples and no drinking water or discharge to surface water criteria were exceeded for the potential ore samples in the Week 0 leachates.

Table 6.3. Acid-Generating Potential in Potential Waste Rock and Ore Samples at Week 0

Sample #	Potential Waste Rock				Potential Ore	
	GD-03	GW-03-42	GW-04	GD-05	GW-01	GW-03-71
Lithology	Gabbro w/pyrite	Gabbro	Gabbro	Gabbro/Felsic Tuff	Pegmatite	Pegmatite
pH	7.95	7.44	7.68	7.32	7.04	7.28
Alkalinity (mg/L as CaCO ₃)	25	8	8	10.00	3	9
Acidity (mg/L as CaCO ₃)	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
Conductivity (uS/cm)	97	21	19	19.00	10	23
SO ₄ (mg/L)	17.00	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2

Table 6.4. Metal Concentrations in Leachate of Potential Waste Rock Samples at Week 0

Sample ID				GD-03	GW-03-42	GW-04	GD-05
Lithology				Gabbro w/pyrite	Gabbro	Gabbro	Gabbro/Felsic Tuff
Parameter	Units	A	B				
Aluminum	mg/L	0.1	-	0.094	0.141	0.131	0.175
Antimony	mg/L	0.006	1	0.0006	0.0002	0.0003	0.0002
Arsenic	mg/L	0.0003	0.34	< 0.0002	< 0.0002	0.0003	0.0018
Barium	mg/L	1	0.6	0.0009	0.0002	0.0004	0.0003
Cadmium	mg/L	0.005	0.0011	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003	< 0.000003
Calcium	mg/L	-	-	12.9	1.82	1.9	1.18
Chromium	mg/L	0.05	-	0.00059	< 0.00003	< 0.00003	0.00012
Cobalt	mg/L	-	0.37	0.001	< 0.000004	< 0.000004	< 0.000004
Copper	mg/L	1	0.0073	0.0005	0.0003	0.0004	0.0003
Lead	mg/L	0.01	0.034	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Magnesium	mg/L	-	-	0.8	0.3	0.2	0.3
Manganese	mg/L	0.05	2.3	0.0047	0.0005	0.0004	0.0003
Mercury	mg/L	0.001	0.0000013	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001	< 0.00001
Molybdenum	mg/L	0.07	29	0.00059	0.00011	0.00005	0.00008
Nickel	mg/L	0.07	0.26	0.003	< 0.0001	0.0001	0.0001
Selenium	mg/L	0.01	0.062	0.00091	< 0.00004	0.00005	0.00005
Silver	mg/L	0.1	0.00062	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Sodium	mg/L	200	-	1.93	1.34	1.16	1.12
Zinc	mg/L	5	0.067	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002

Table 6.5. Metal Concentrations in Leachate of Potential Ore Samples at Week 0

Sample ID				GW-01	GW-03-71
Lithology				Pegmatite	Pegmatite
Parameter	Units	A	B		
Aluminum	mg/L	0.1	-	0.032	0.090
Antimony	mg/L	0.006	1	0.0003	0.0002
Arsenic	mg/L	0.0003	0.34	< 0.0002	< 0.0002
Barium	mg/L	1	0.6	0.0005	0.0002
Cadmium	mg/L	0.005	0.0011	0.000003	< 0.000003
Calcium	mg/L	-	-	0.2	1.4
Chromium	mg/L	0.05	-	0.00009	< 0.00003
Cobalt	mg/L	-	0.37	0.00005	< 0.000004
Copper	mg/L	1	0.0073	0.0005	0.0004
Lead	mg/L	0.01	0.034	< 0.00001	0.00001
Magnesium	mg/L	-	-	0.04	0.23
Manganese	mg/L	0.05	2.3	0.0012	0.0047
Mercury	mg/L	0.001	0.0000013	< 0.00001	< 0.00001
Molybdenum	mg/L	0.07	29	0.00016	0.00004
Nickel	mg/L	0.07	0.26	0.0002	< 0.0001
Selenium	mg/L	0.01	0.062	< 0.00004	0.00005
Silver	mg/L	0.1	0.00062	< 0.0001	< 0.0001
Sodium	mg/L	200	-	1.53	1.62
Zinc	mg/L	5	0.067	< 0.002	< 0.002

Quality Criterion Based on applicable criteria from the Quebec *Guide d'intervention Protection des sols et rehabilitation des terrains contaminés*.

A - Drinking Water

B - Discharge to Surface Water

BOLDED Analytical result exceeded the Drinking Water criterion for that parameter

Shaded Analytical result exceeded the Discharge to Surface Water criterion for that parameter

6.2.3 Week 1 through Week 10 Results

Leachate sample results for Weeks 1 through 10 are provided in Appendix B. Figures 6.8 to 6.10 are graphs showing the weekly trends of pH, alkalinity and conductivity of the rock sample leachates, respectively.

The pH level in all samples appear to be decreasing with time (Figure 6.8). The average pH of all six rock sample leachates in Week 0 was 7.45 and the average pH in Week 10 was 6.71. This is coincident with a gradual decrease in alkalinity (Figure 6.9) from an average of 10 mg/L in Week 0 to an average of approximately 3.5 mg/L in Week 10 (alkalinity was not detected in the leachates from GW-01 and GW-04 in Week 10).

The conductivity level was significantly higher in GD-03 leachate than in all other rock samples throughout the sampling period. The conductivity levels in GD-03 were coincident with the sulphate levels. As previously noted, only GD-03 (a gabbro containing pyrite mineralization) had a detectable initial level of sulphate. Results indicate that both sulphate and conductivity levels subsequently increased, peaking in Weeks 2 and 3. The levels then decreased. The sulphate levels in GD-03 leachate returned to the Week 0 levels in Week 7 through Week 10 while conductivity levels decreased to below Week 0 levels. No other rock sample leachate had detectable levels of sulphate in Week 1 through Week 10.

Week 0 results for the rock leachate samples showed some drinking water criteria exceedances for arsenic and aluminum. In addition, the "Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec" report indicated the potential for elevated copper levels in mining residue. The levels of these three metals in the rock leachate samples are shown graphically in time-series graphs in Figure 6.11 to Figure 6.14.

The results appear to show that arsenic levels appear to be fluctuating in the rock leachate samples. Indeed, where arsenic was not detected in the Week 0 leachate from four of the six rock sample, it was subsequently detected at least once in the Week 1 to Week 10 leachates in all of the rock samples. The drinking water criterion for arsenic (0.003 mg/L) was exceeded in at least one leachate sample in all six of the rock samples.

The copper level appears to be increasing from Week 1 to Week 10 in GD-03 (the gabbro with pyrite mineralization) and GW-04 (another gabbro). Alternatively, the copper level appears to be decreasing from Week 1 to Week 10 in the other four rock samples.

The aluminum levels from Week 1 to Week 10 show a strong decreasing trend in the leachates of all six rock samples.

The metal leach rates for arsenic, copper and aluminum show similar trends. The arsenic leach rates fluctuate significantly from week to week. The copper leach rate also fluctuates but appears to show an overall increasing trend for most of the rock samples. The aluminum leach rate shows a decreasing trend in all of the rock samples.

7 Discussion

The preliminary results from the humidity cell tests appear to show a number of trends that are summarized below.

7.1 Acidogenic Potential

The pH and alkalinity levels in leachates from the tailings, potential waste rock and potential ores all appear to be decreasing with time. This suggests that the mining residuals are developing decreased net neutralization potential over time.

Alternatively, the results show that most leachates have no detectable sulphate concentrations while leachate samples with detectable sulphate concentrations show a significant trend of decrease with time.

So, while net neutralization potential of mining residuals may be decreasing, the general lack of sulphur content indicates that the mining residuals also have limited potential for acid generation.

7.2 Metal Leaching

Metal leaching from mining residuals needs to be considered from two perspectives: metals (such as copper and aluminum) that leach based on acid generation (pH-dependent leaching); and, metals (such as arsenic) that leach based on factors other than acid generation (non pH-dependent leaching).

As discussed in Section 7.1, the pH level appears to be decreasing in leachates of all the mining residuals. Despite this, the copper and aluminum levels appear to also be decreasing in most of the leachates with time. Also, the electrical conductivity levels of the leachates show a significant decreasing trend with time in all samples. This suggests that dissolved levels of ionic compounds (such as metals) are decreasing over time. The exceptions appear to be waste rock samples with metallic sulphide mineralization (such as GD-03).

Alternatively, arsenic levels appear to fluctuate but remain within the same range in leachate of all the mining residuals. There is no clear indication of decreasing arsenic levels in the first ten weeks of humidity cell monitoring. All mining residuals (tailings, potential waste rocks and potential ores) have shown multiple instances of exceeding the provincial arsenic criterion for drinking water. Note, however, that arsenic levels in all leachate samples were well below the provincial criterion for discharge to surface water (0.34 mg/L).

8 Limitations

The information presented in this report is based on information provided by the client. This type of limited investigation is designed to provide information to support an overall site assessment of the current environmental conditions of the Site. The findings cannot be extended to other portions of the Site.

Achieving the objectives stated in this report has required us to arrive at conclusions based upon the information presently known to us. No investigative method can completely eliminate the possibility of obtaining partially imprecise or incomplete information; it can only reduce the possibility to an acceptable level. Professional judgment was exercised in analyzing the information obtained and in the formulation of the conclusions. Like all professional persons rendering advice, we do not act as absolute insurers of the conclusions we reach, but we commit ourselves to care and competence in reaching those conclusions.

It should also be noted that current environmental guidelines and regulations are subject to change, and such changes, when put into effect, could alter the conclusions and recommendations noted throughout this report.

The conclusions and recommendations noted throughout this report reflect Site conditions with respect to the environmental condition of the Site at the time of monitoring and sampling. It is possible that unexpected environmental conditions may be encountered on the Site, which have not been explored within the scope of this site assessment summary. Should such an event occur, EXP should be notified in order that we may determine if modifications to our conclusions are necessary.

This report was prepared by EXP for the exclusive use of DRA Chem-Met. Any use which a third party makes of this report, or any part thereof, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the sole responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this report.

9 Closure

If you have any questions regarding the content of this report or related issues, please contact the undersigned directly.

“Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec” dated March 19, 2019 and “Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec”, dated March 19, 2019.

Yours truly,

EXP Services Inc.

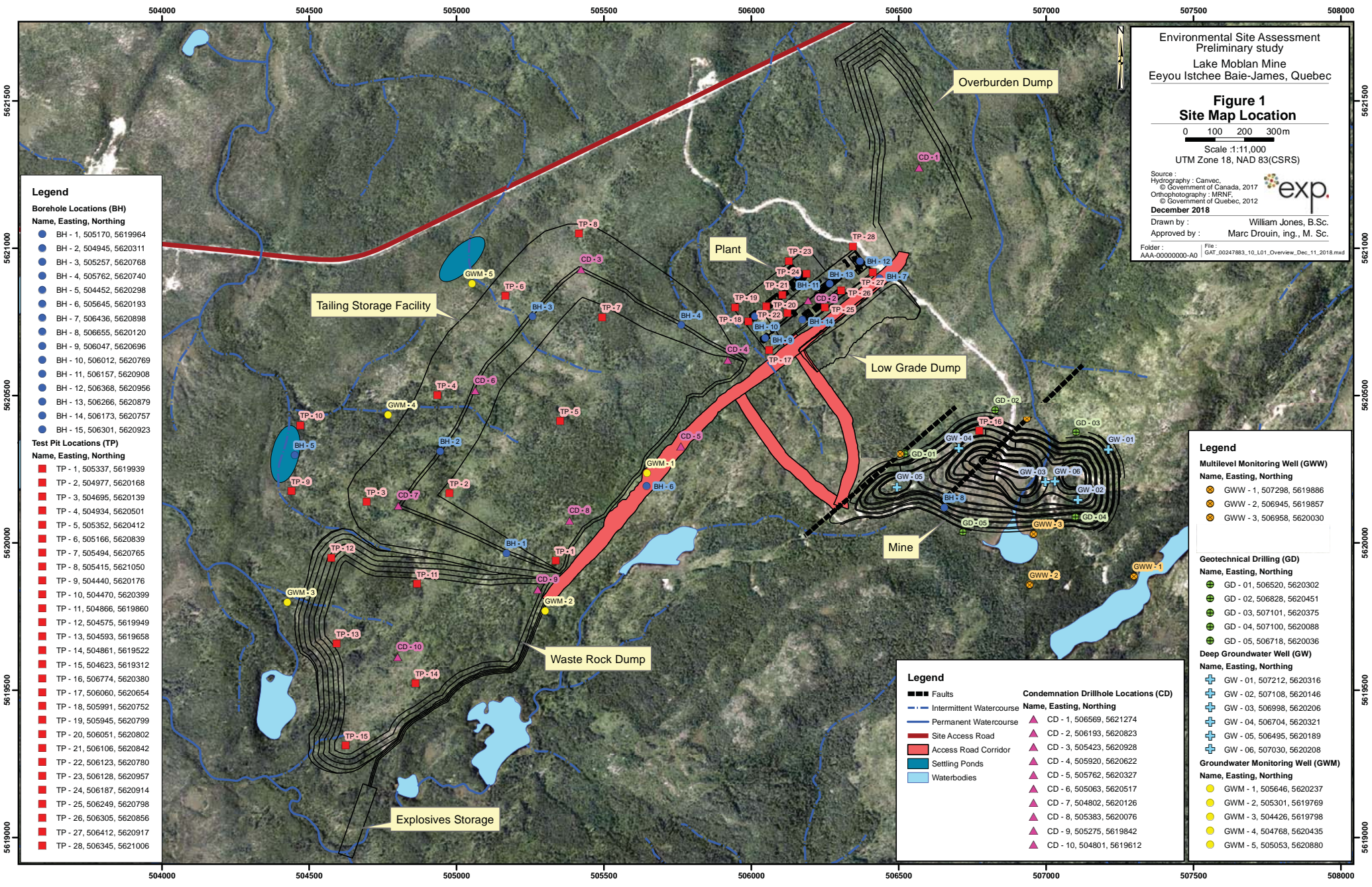


Perry Sarvas, P. Geo.
Senior Hydrogeologist, Earth & Environmental

References

1. *Scoping Level Study, Geochemical Characterization of Ore and Waste Rock from the Proposed Moblan Mine, Chibougamau, Quebec (Golder Associates, November 2011)* Ministry
2. Directive 019 sur L, Industrie Minière, Québec Développement durable, Environnement et Parcs, Mars 2012.
3. Guide d'intervention Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés, Québec Développement durable, Environnement et Parcs, Juillet 2016.
4. *Preliminary Geochemical Characterization. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec.* EXP Project Number GAT-00247883-10, dated March 19, 2019.
5. *Preliminary Geochemical Characterization - Supplemental. Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec.* EXP Project Number GAT-00247883-10, dated March 19, 2019.

Appendix A – Drawings and Figures



Environmental Site Assessment
 Preliminary study
 Lake Moblan Mine
 Eeyou Istchee Baie-James, Quebec

Figure 1
Site Map Location

Scale 1:11,000
 UTM Zone 18, NAD 83(CSRS)

Source :
 Hydrography : Canvec
 © Government of Canada, 2017
 Orthophotography : MRNF
 © Government of Quebec, 2012
 December 2018

Drawn by : William Jones, B.Sc.
 Approved by : Marc Drouin, ing., M. Sc.



Folder : AAA-00000000-A0 File : GAT_00247883_10_L01_Overview_Dec_11_2018.mxd

Legend

- Borehole Locations (BH)**
 Name, Easting, Northing
- BH - 1, 505170, 5619964
 - BH - 2, 504945, 5620311
 - BH - 3, 505257, 5620768
 - BH - 4, 505762, 5620740
 - BH - 5, 504452, 5620298
 - BH - 6, 505645, 5620193
 - BH - 7, 506436, 5620898
 - BH - 8, 506655, 5620120
 - BH - 9, 506047, 5620696
 - BH - 10, 506012, 5620769
 - BH - 11, 506157, 5620908
 - BH - 12, 506368, 5620956
 - BH - 13, 506266, 5620879
 - BH - 14, 506173, 5620757
 - BH - 15, 506301, 5620923

- Test Pit Locations (TP)**
 Name, Easting, Northing
- TP - 1, 505337, 5619939
 - TP - 2, 504977, 5620168
 - TP - 3, 504695, 5620139
 - TP - 4, 504934, 5620501
 - TP - 5, 505352, 5620412
 - TP - 6, 505166, 5620839
 - TP - 7, 505494, 5620765
 - TP - 8, 505415, 5621050
 - TP - 9, 504440, 5620176
 - TP - 10, 504470, 5620399
 - TP - 11, 504866, 5619860
 - TP - 12, 504575, 5619949
 - TP - 13, 504593, 5619658
 - TP - 14, 504861, 5619522
 - TP - 15, 504623, 5619312
 - TP - 16, 506774, 5620380
 - TP - 17, 506060, 5620654
 - TP - 18, 505991, 5620752
 - TP - 19, 505945, 5620799
 - TP - 20, 506051, 5620802
 - TP - 21, 506106, 5620842
 - TP - 22, 506123, 5620780
 - TP - 23, 506128, 5620957
 - TP - 24, 506187, 5620914
 - TP - 25, 506249, 5620798
 - TP - 26, 506305, 5620856
 - TP - 27, 506412, 5620917
 - TP - 28, 506345, 5621006

Legend

- Faults
 - - - Intermittent Watercourse
 - Permanent Watercourse
 - Site Access Road
 - Access Road Corridor
 - Settling Ponds
 - Waterbodies
- Condemnation Drillhole Locations (CD)**
 Name, Easting, Northing
- ▲ CD - 1, 506569, 5621274
 - ▲ CD - 2, 506193, 5620823
 - ▲ CD - 3, 505423, 5620928
 - ▲ CD - 4, 505920, 5620622
 - ▲ CD - 5, 505762, 5620327
 - ▲ CD - 6, 505063, 5620517
 - ▲ CD - 7, 504802, 5620126
 - ▲ CD - 8, 505383, 5620076
 - ▲ CD - 9, 505275, 5619842
 - ▲ CD - 10, 504801, 5619612

Legend

- Multilevel Monitoring Well (GWW)**
 Name, Easting, Northing
- GWW - 1, 507298, 5619886
 - GWW - 2, 506945, 5619857
 - GWW - 3, 506958, 5620030
- Geotechnical Drilling (GD)**
 Name, Easting, Northing
- GD - 01, 506520, 5620302
 - GD - 02, 506828, 5620451
 - GD - 03, 507101, 5620375
 - GD - 04, 507100, 5620088
 - GD - 05, 506718, 5620036
- Deep Groundwater Well (GW)**
 Name, Easting, Northing
- GW - 01, 507212, 5620316
 - GW - 02, 507108, 5620146
 - GW - 03, 506998, 5620206
 - GW - 04, 506704, 5620321
 - GW - 05, 506495, 5620189
 - GW - 06, 507030, 5620208
- Groundwater Monitoring Well (GWM)**
 Name, Easting, Northing
- GWM - 1, 505646, 5620237
 - GWM - 2, 505301, 5619769
 - GWM - 3, 504426, 5619798
 - GWM - 4, 504768, 5620435
 - GWM - 5, 505053, 5620880

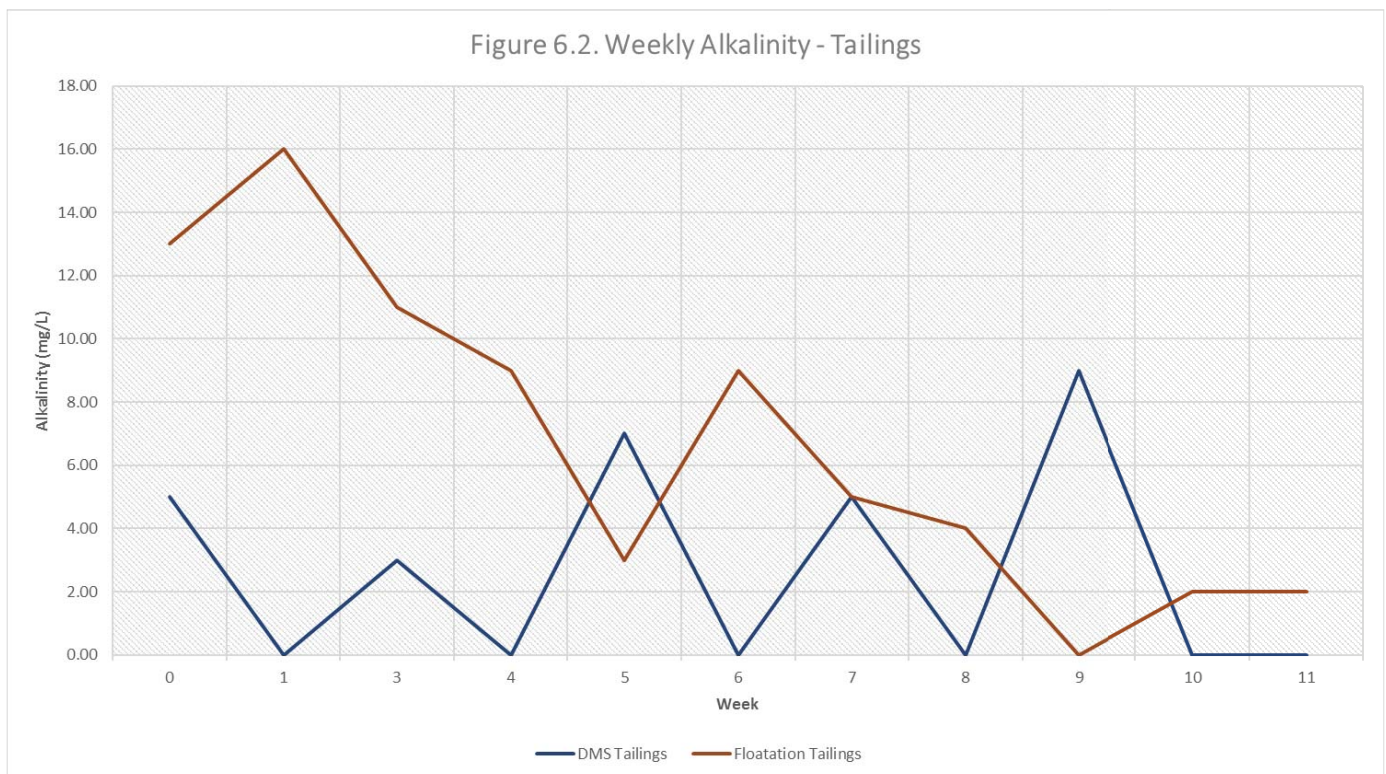
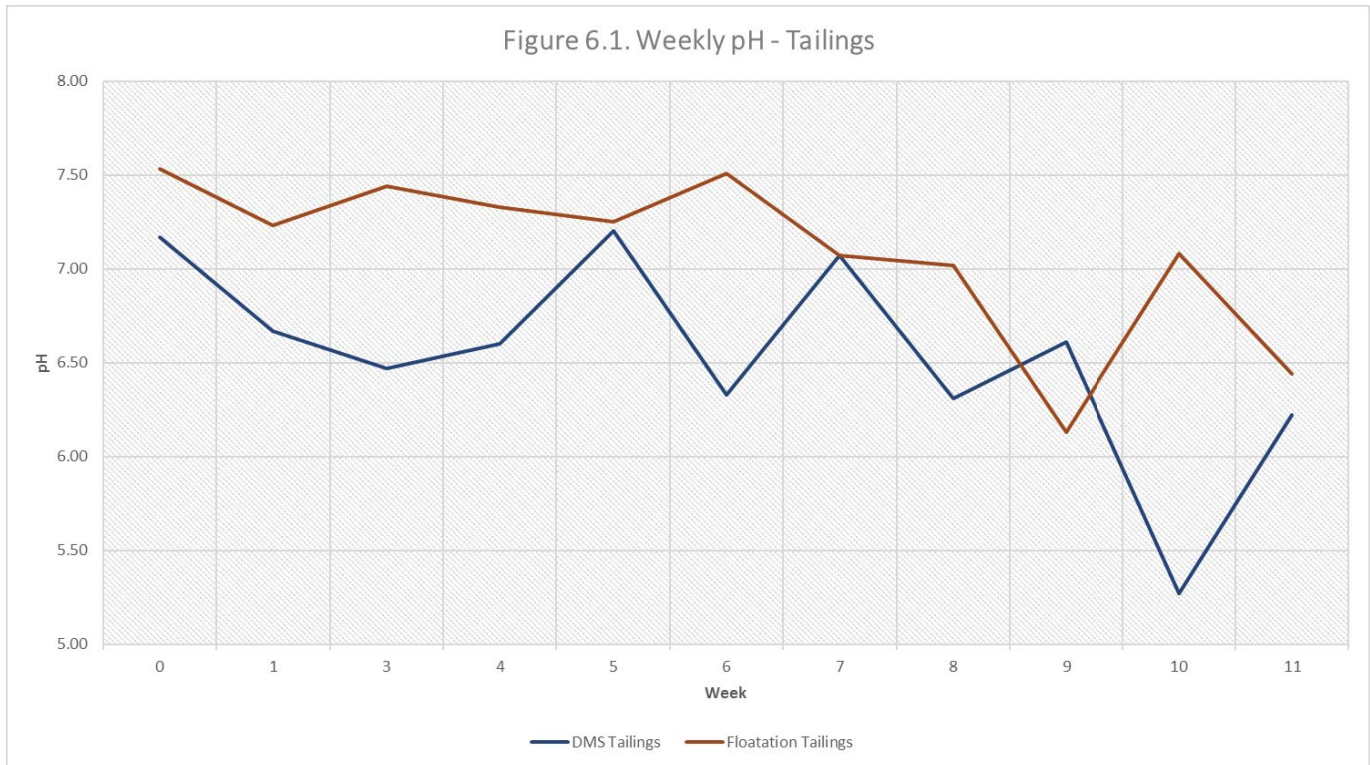


Figure 6.3. Weekly Conductivity - Tailings

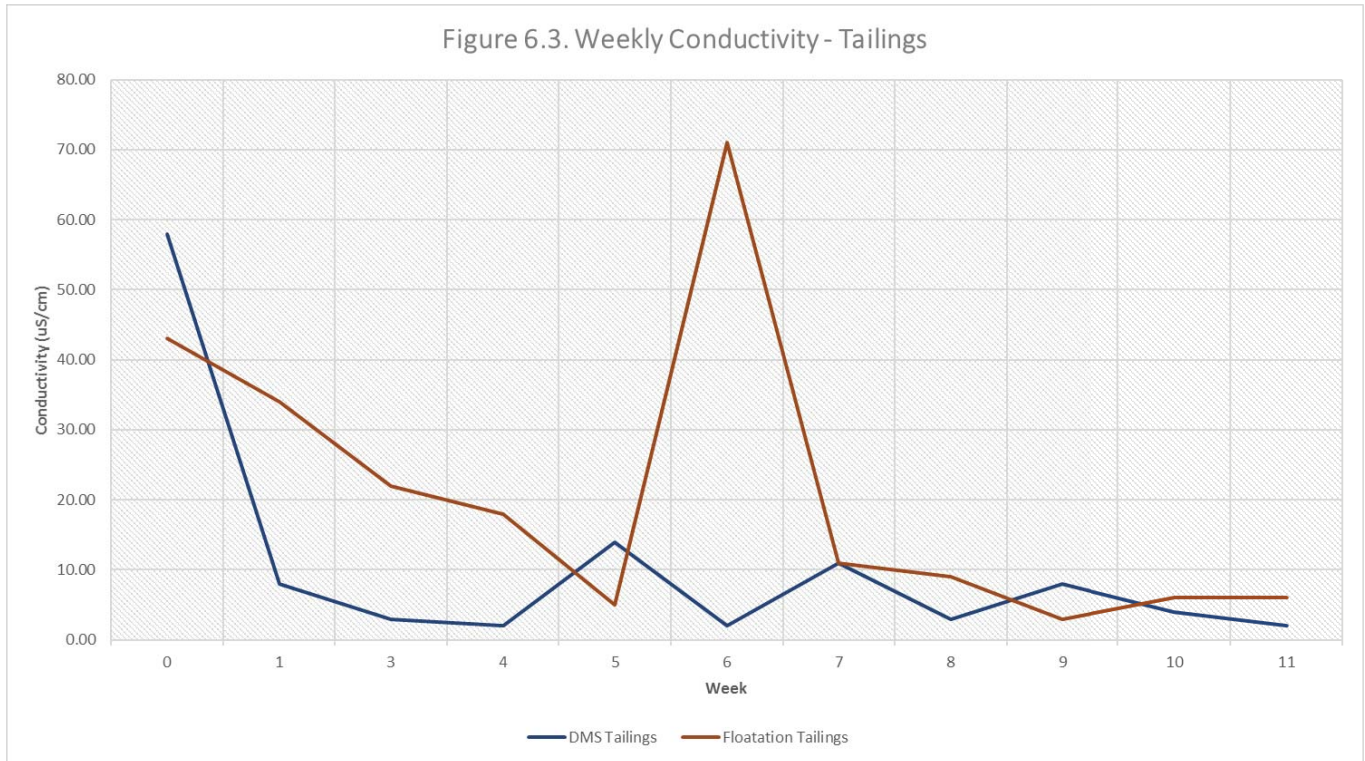
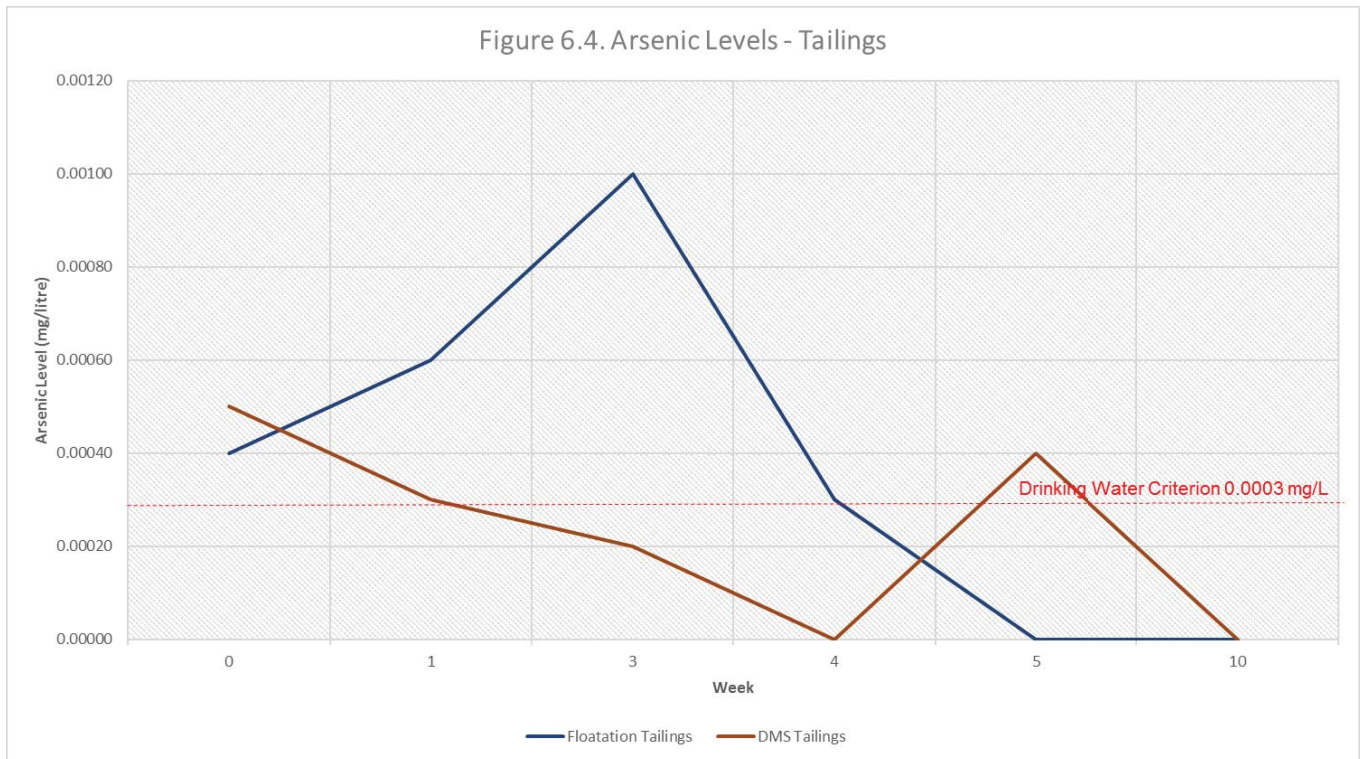


Figure 6.4. Arsenic Levels - Tailings



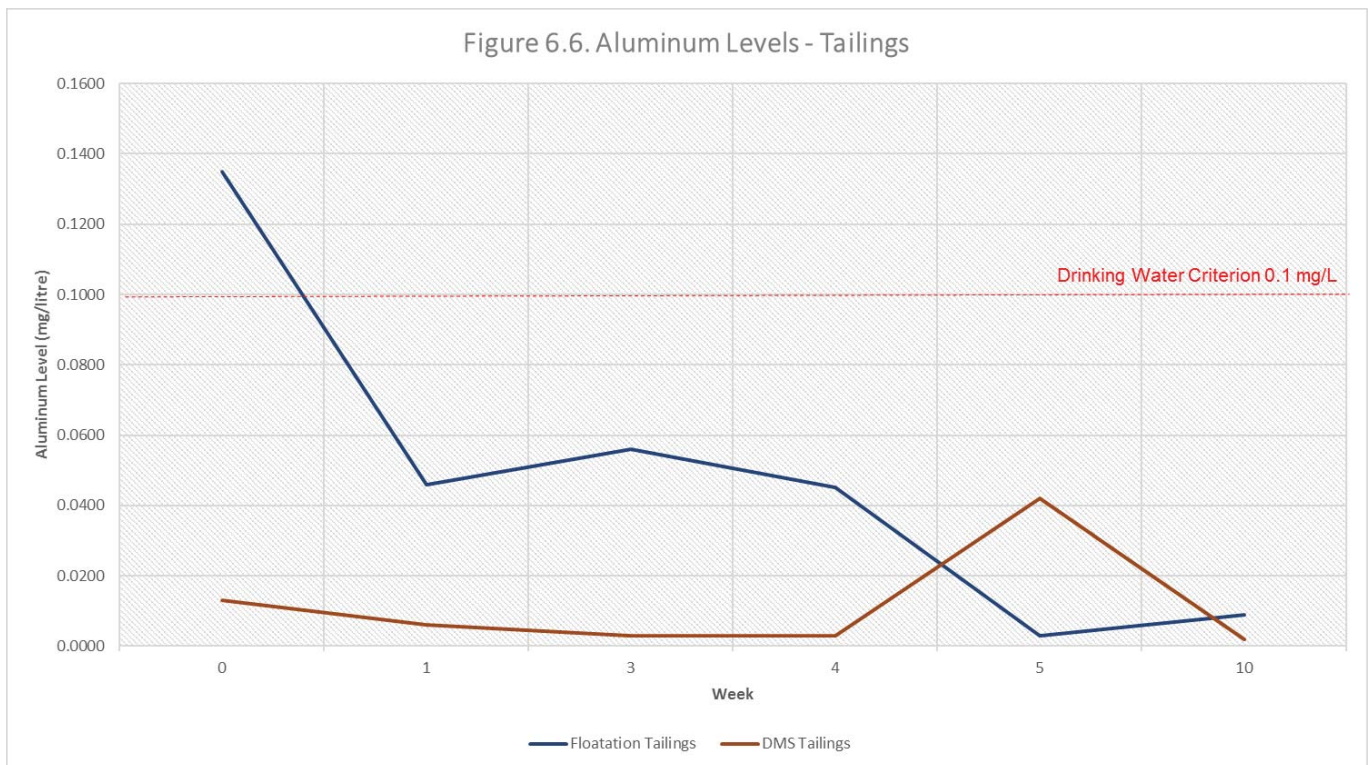
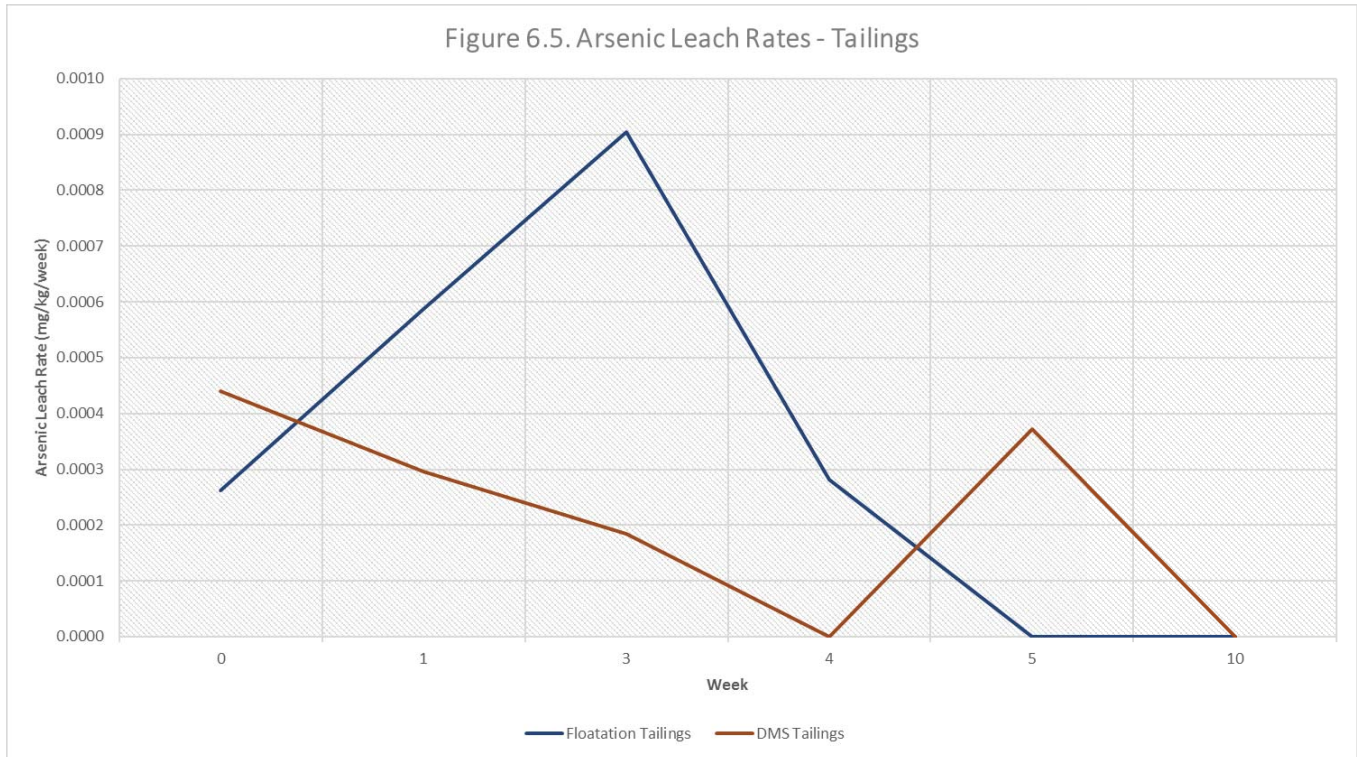


Figure 6.7. Aluminum Leach Rates - Tailings

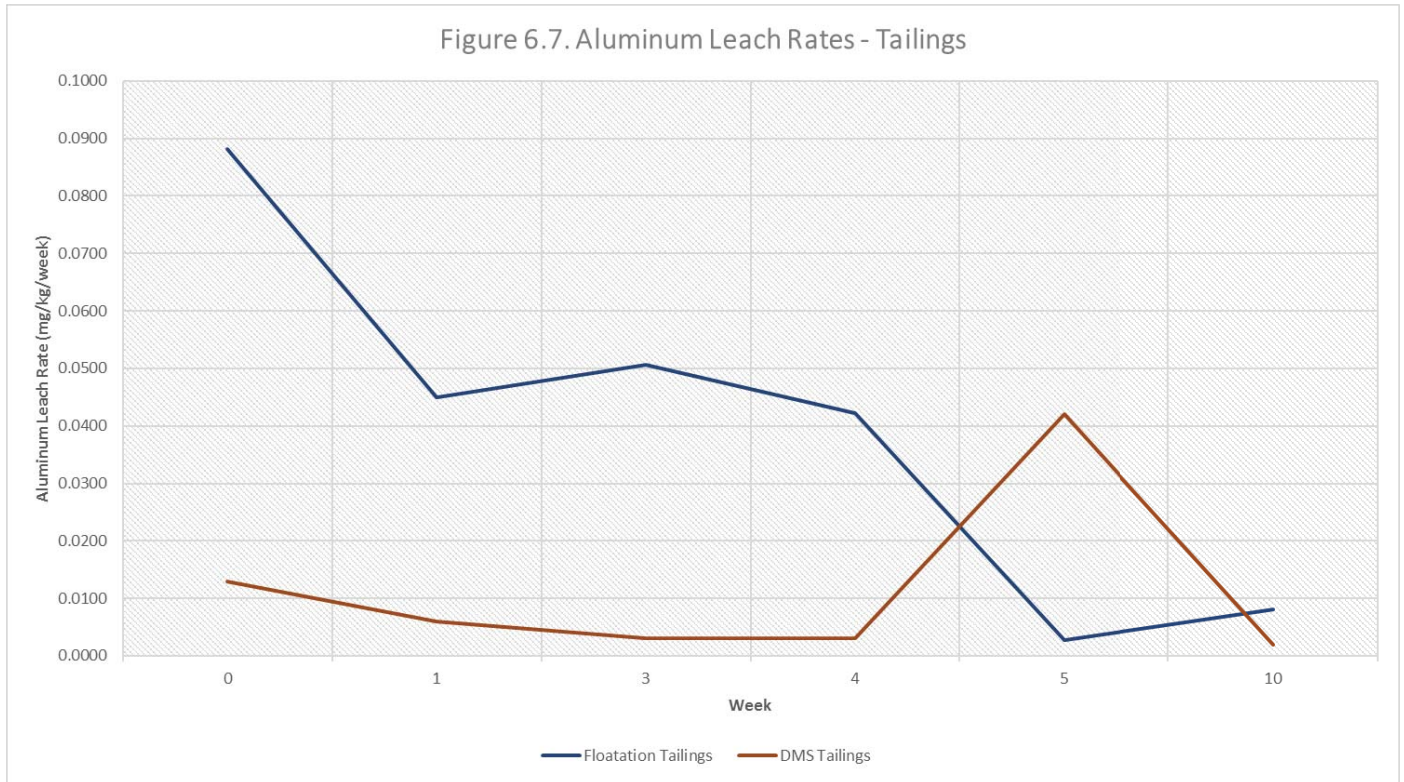


Figure 6.8. Copper Levels - Tailings

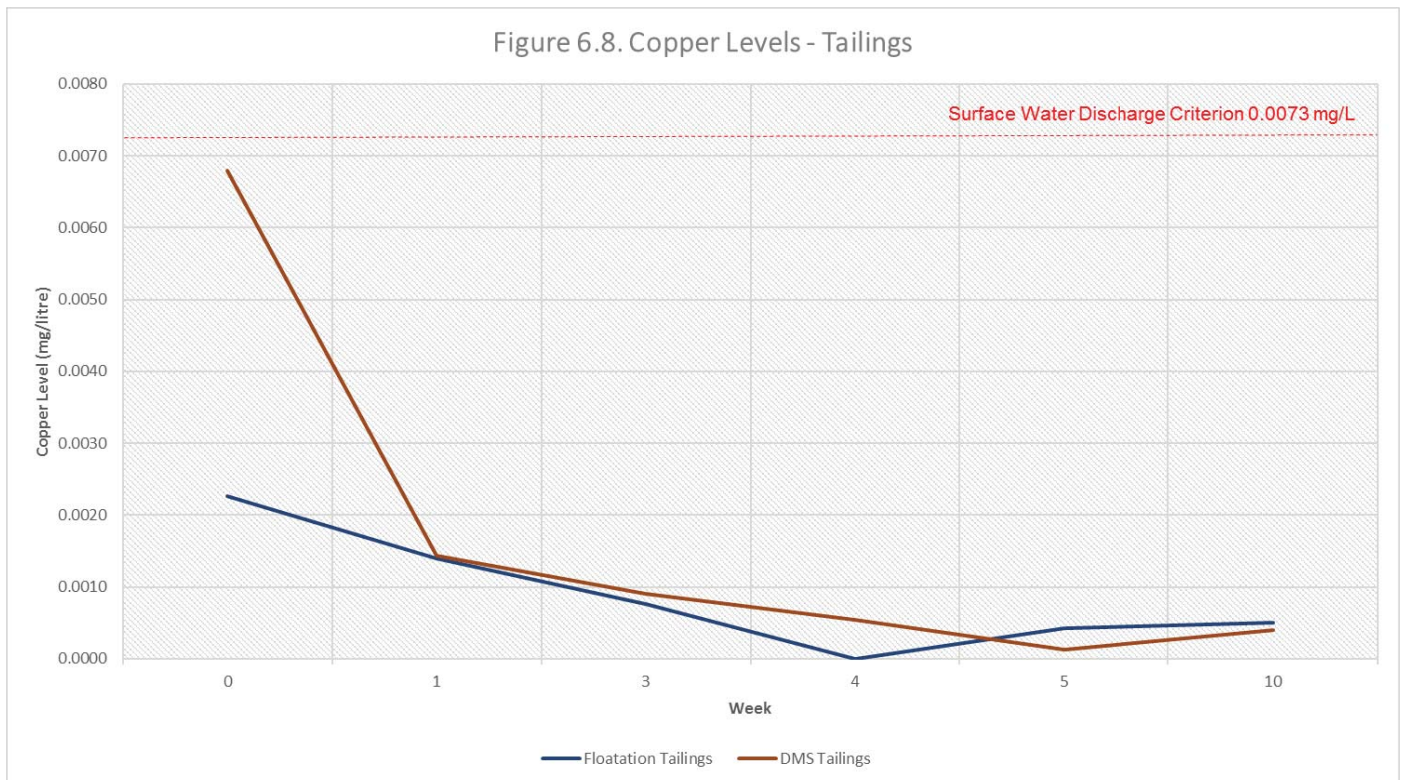


Figure 6.9. Copper Leach Rates - Tailings

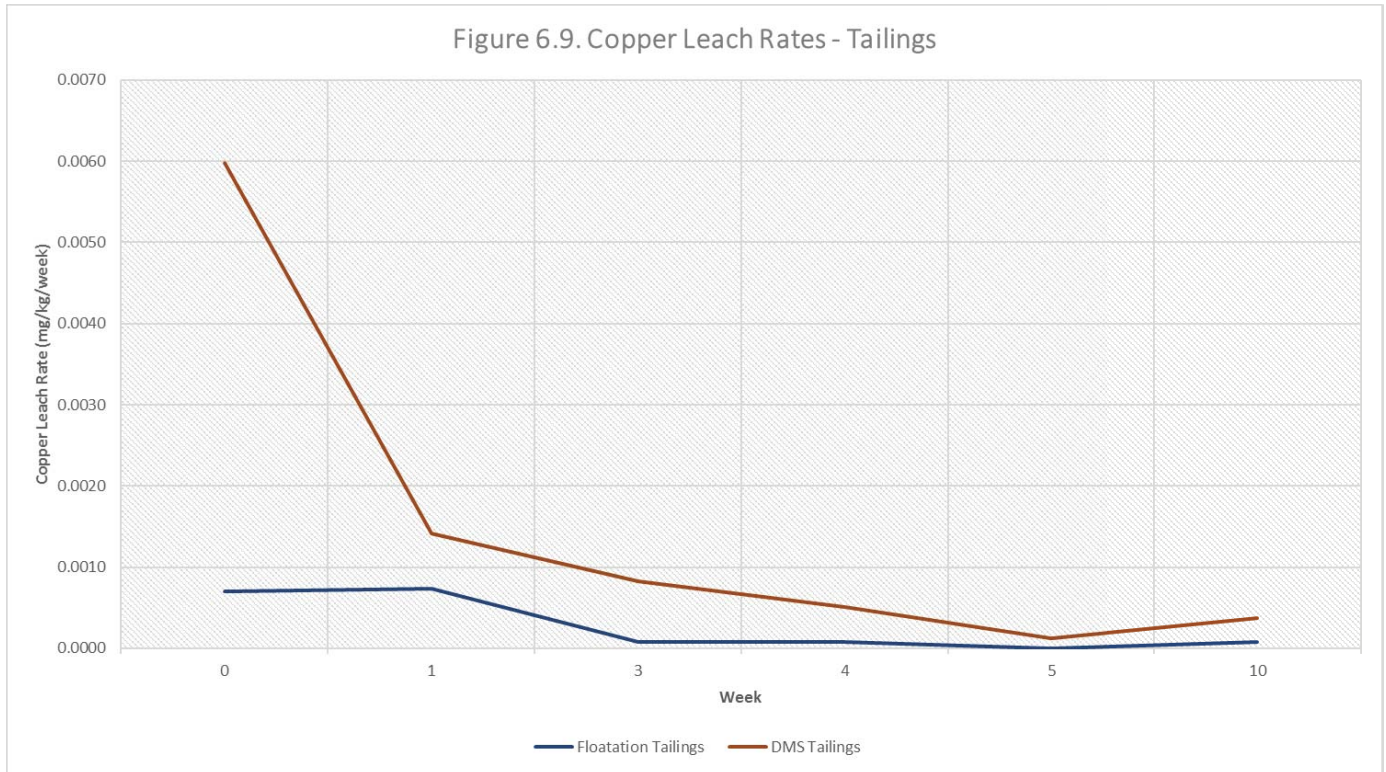


Figure 6.10. Mercury Levels - Tailings

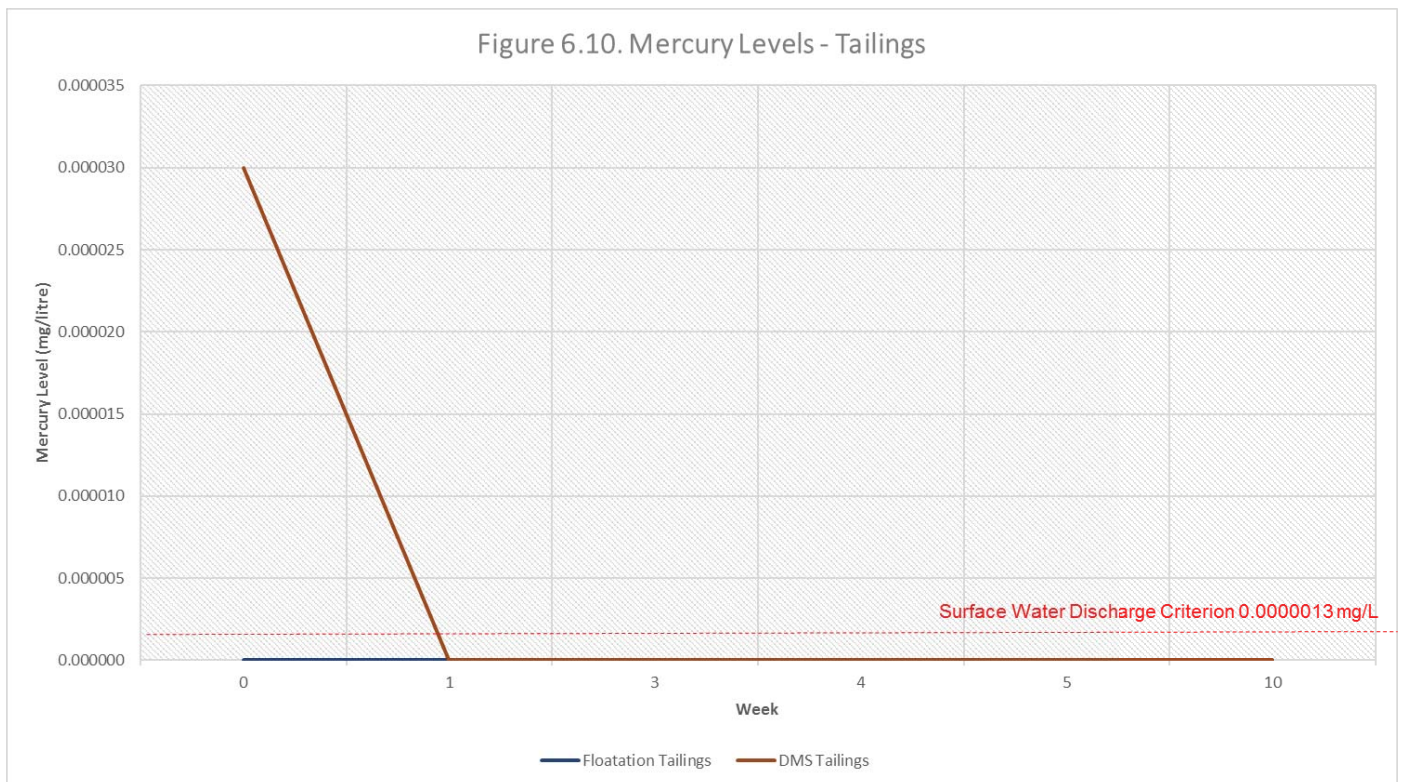


Figure 6.11. Weekly pH- Waste Rocks and Ores

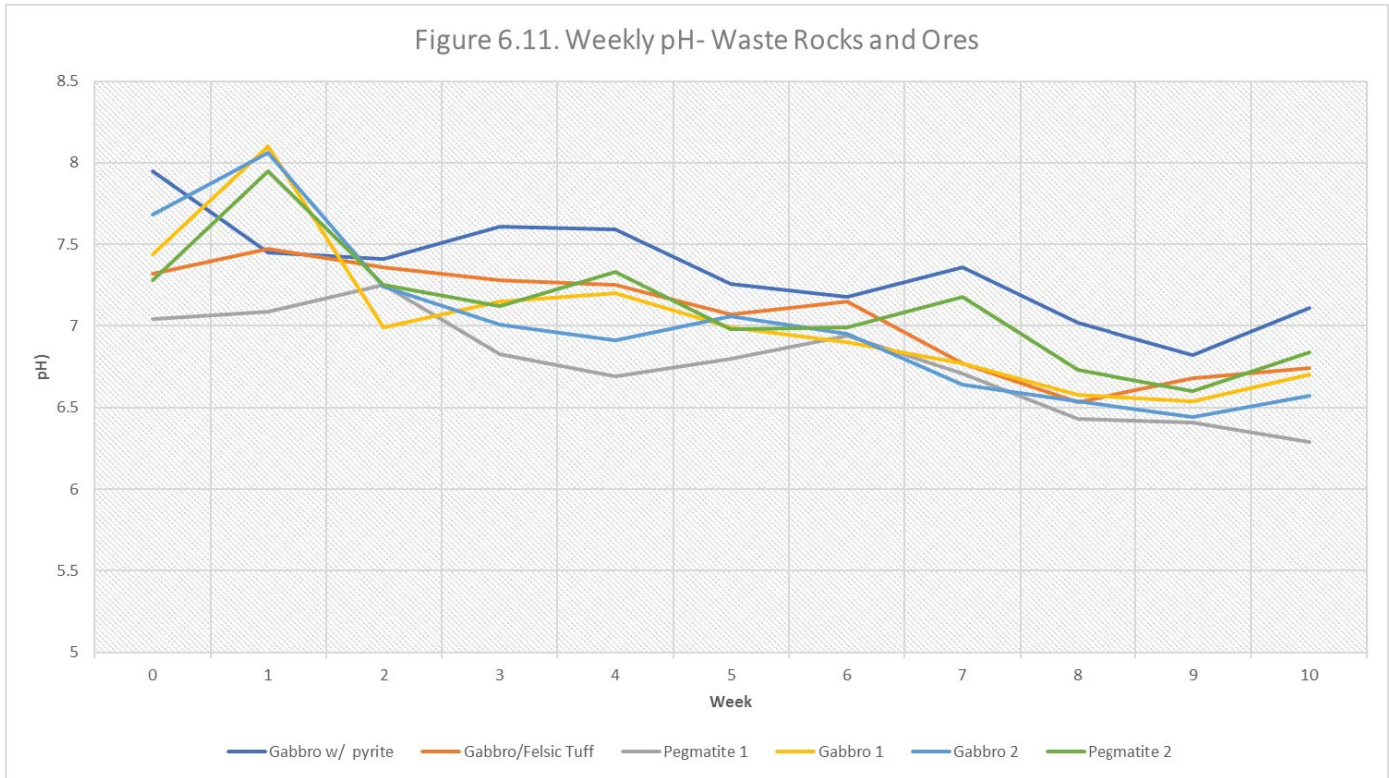


Figure 6.12. Weekly Alkalinity - Waste Rocks and Ores

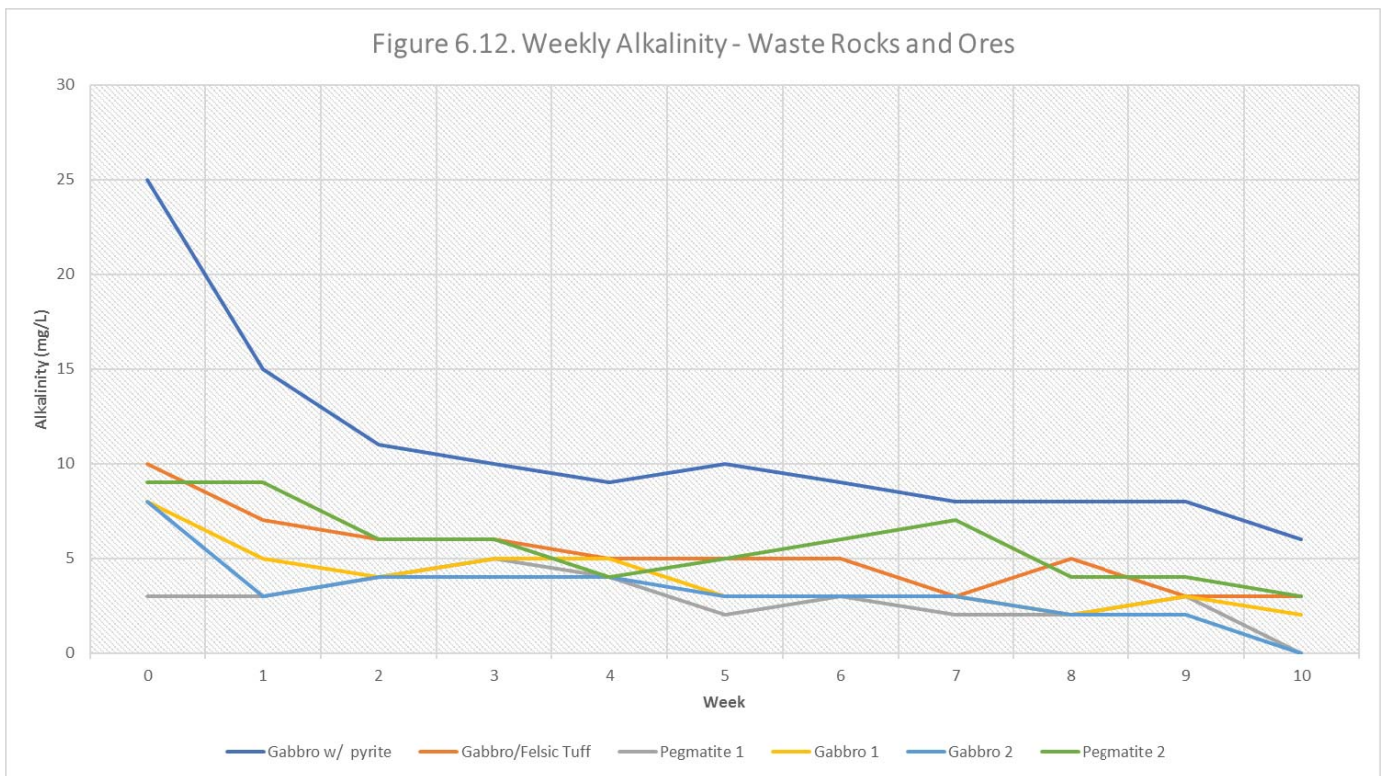


Figure 6.13. Weekly Conductivity - Waste Rocks and Ores

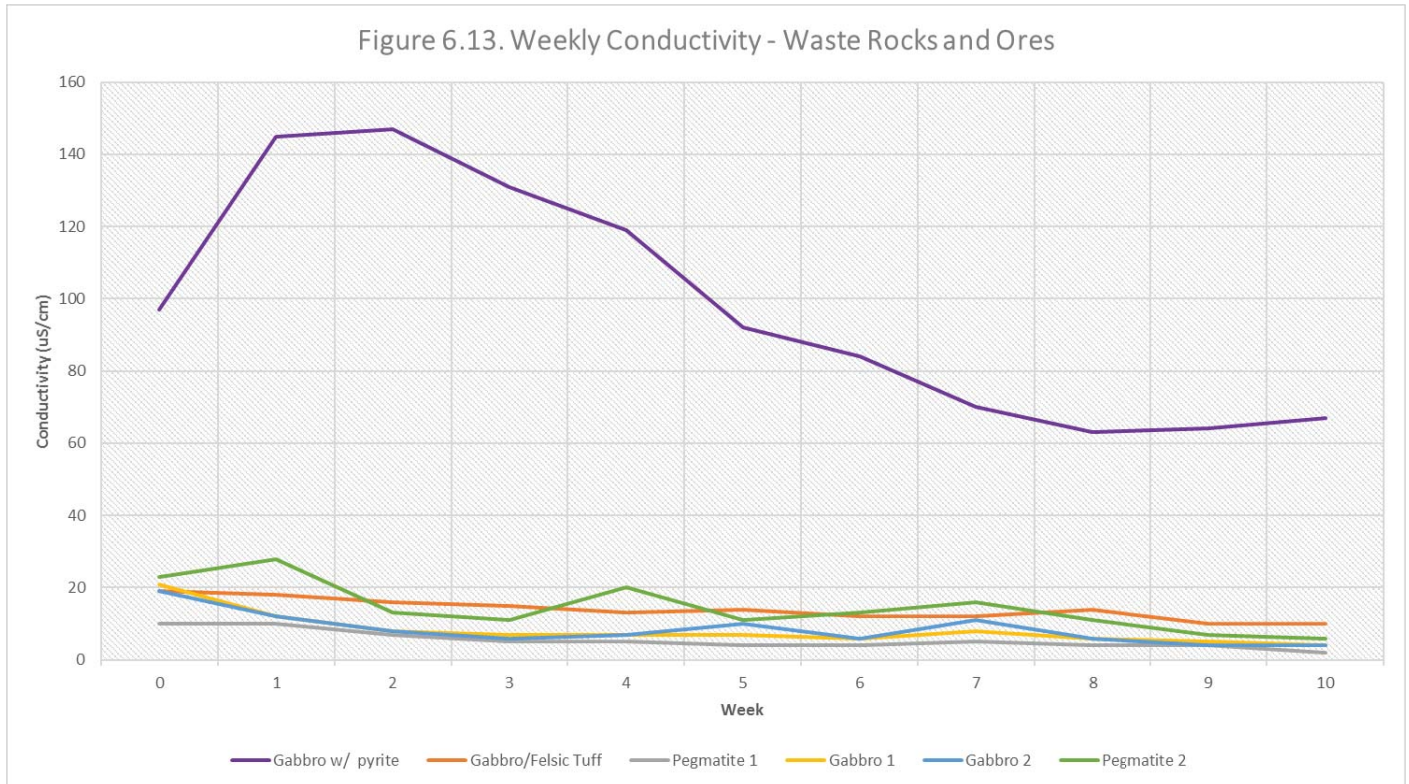
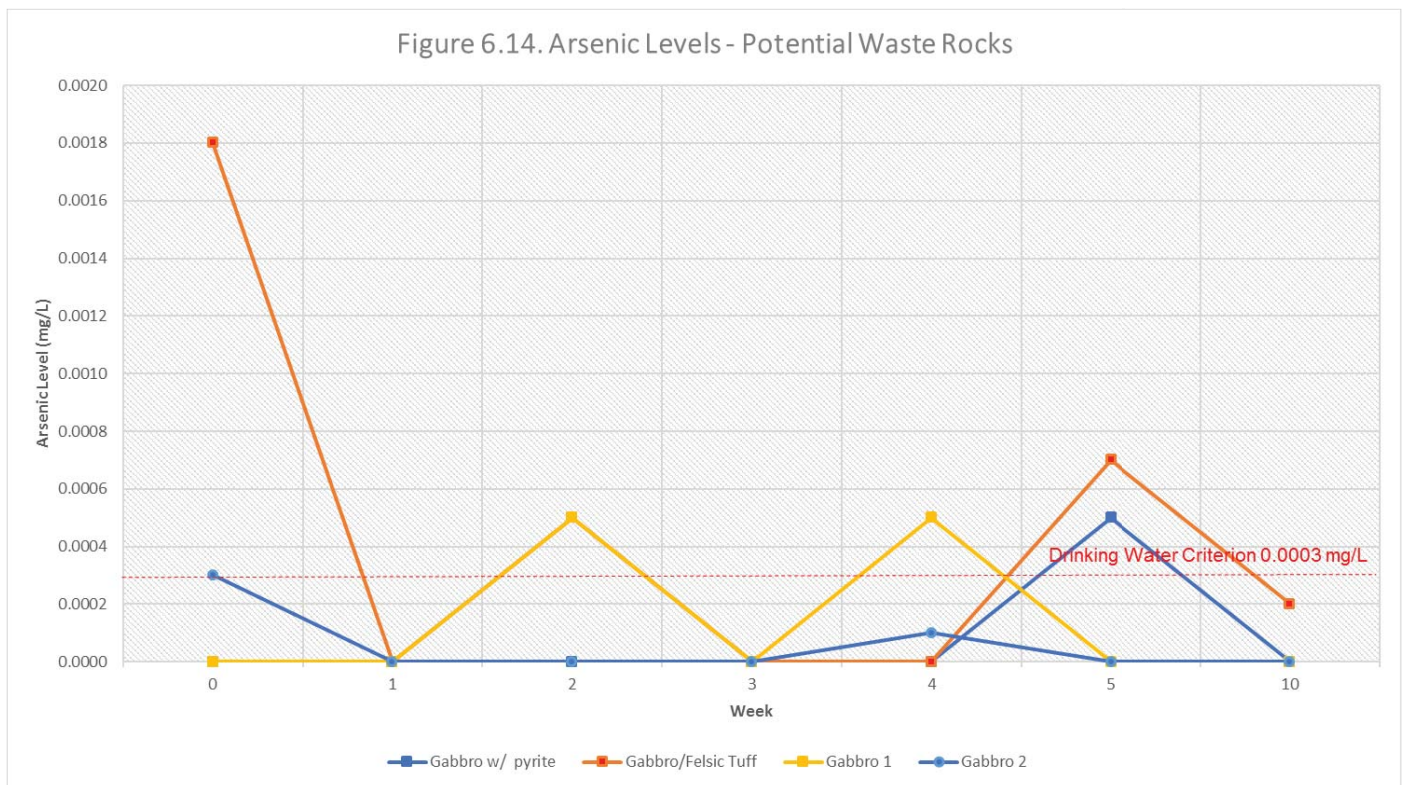


Figure 6.14. Arsenic Levels - Potential Waste Rocks



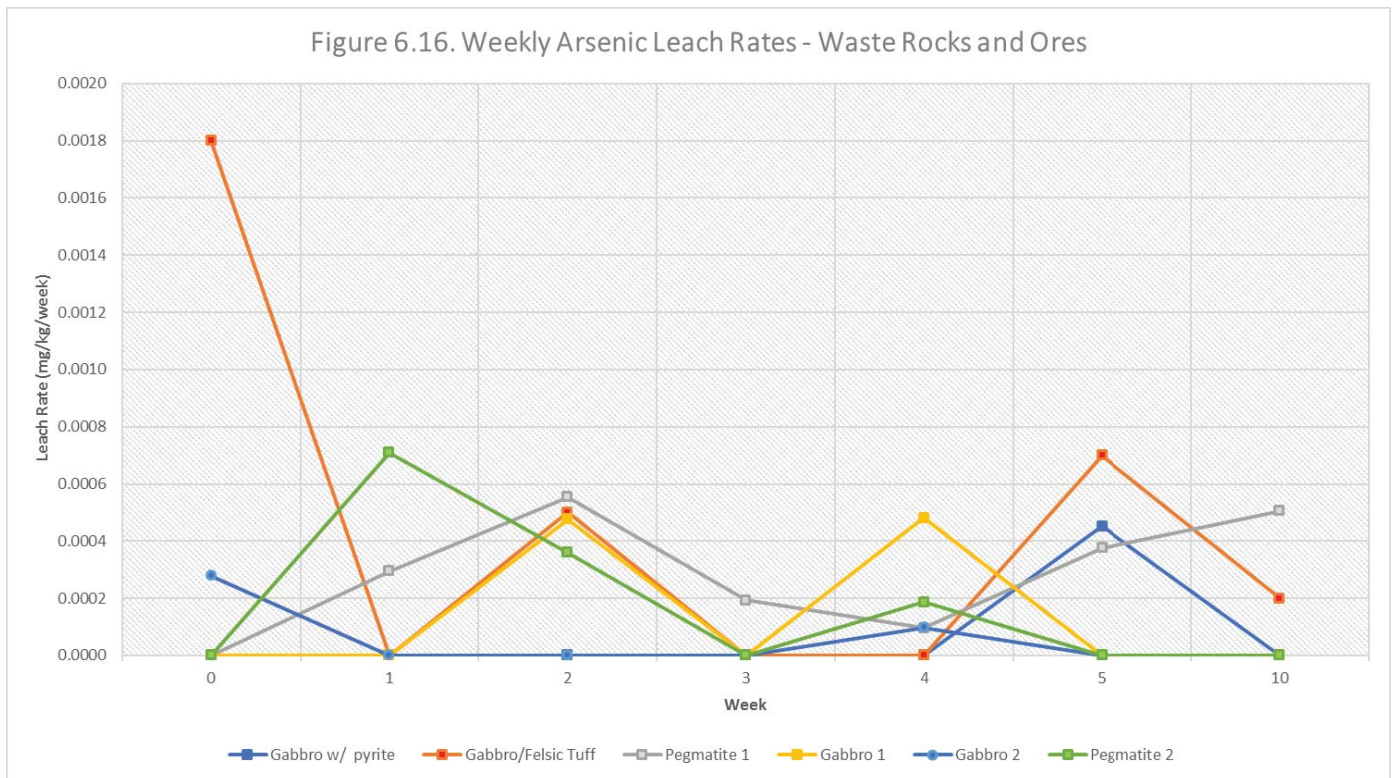
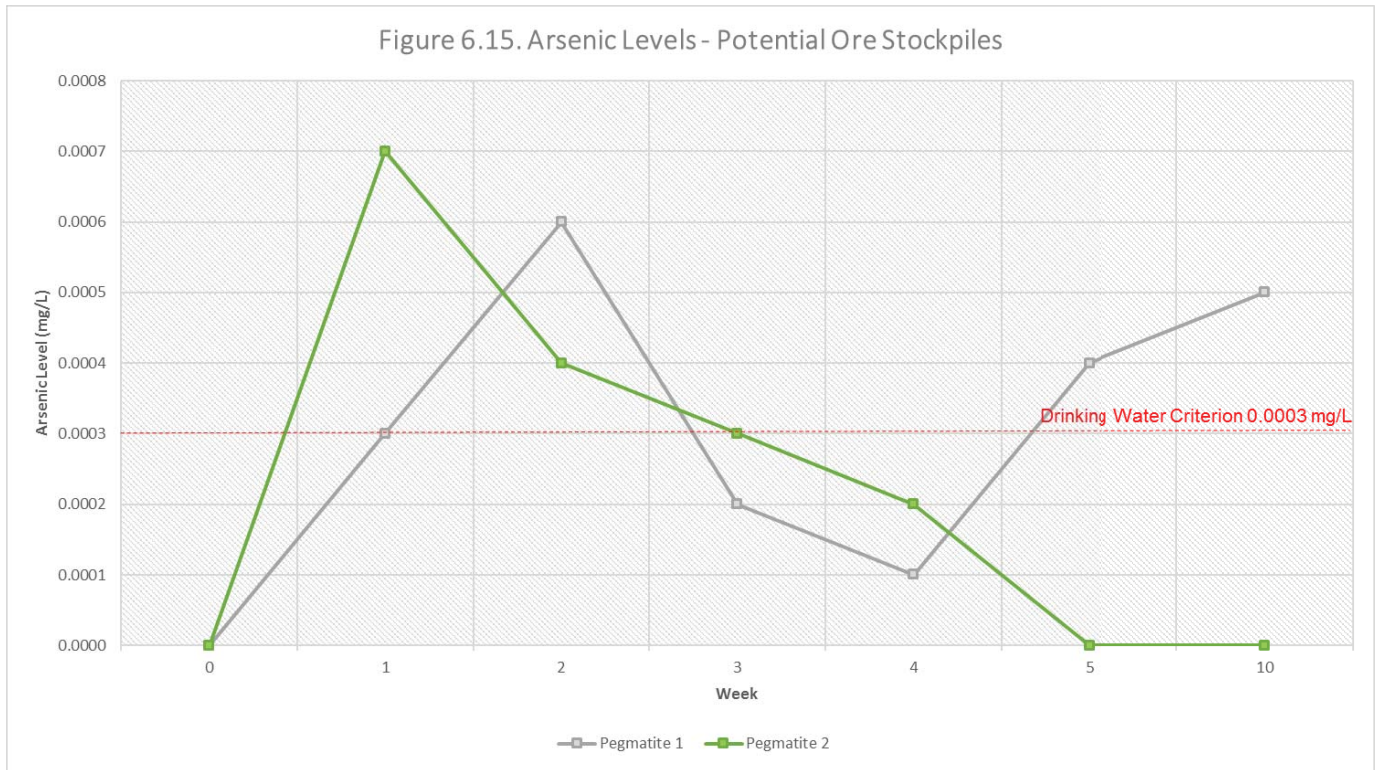


Figure 6.17. Aluminum Levels - Potential Waste Rocks

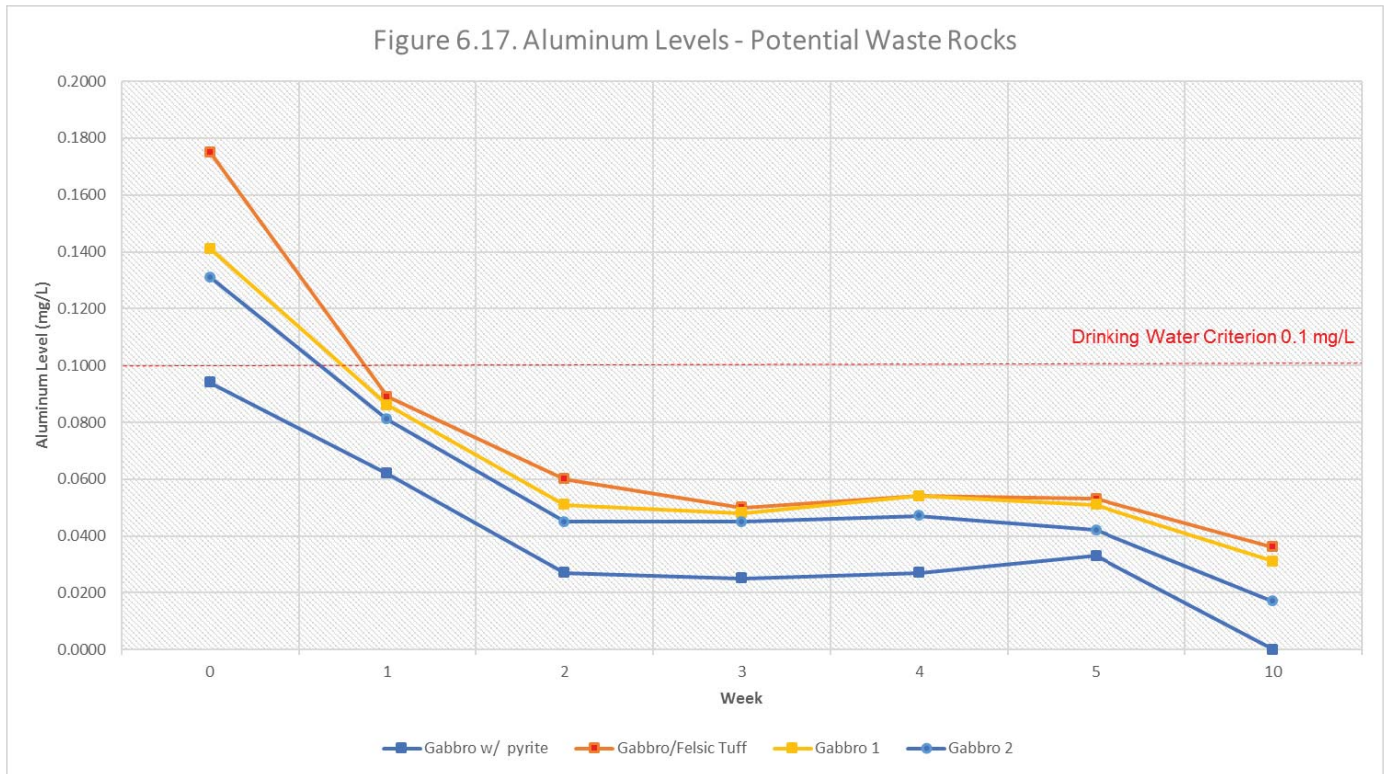


Figure 6.18. Aluminum Levels - Potential Ore Stockpiles

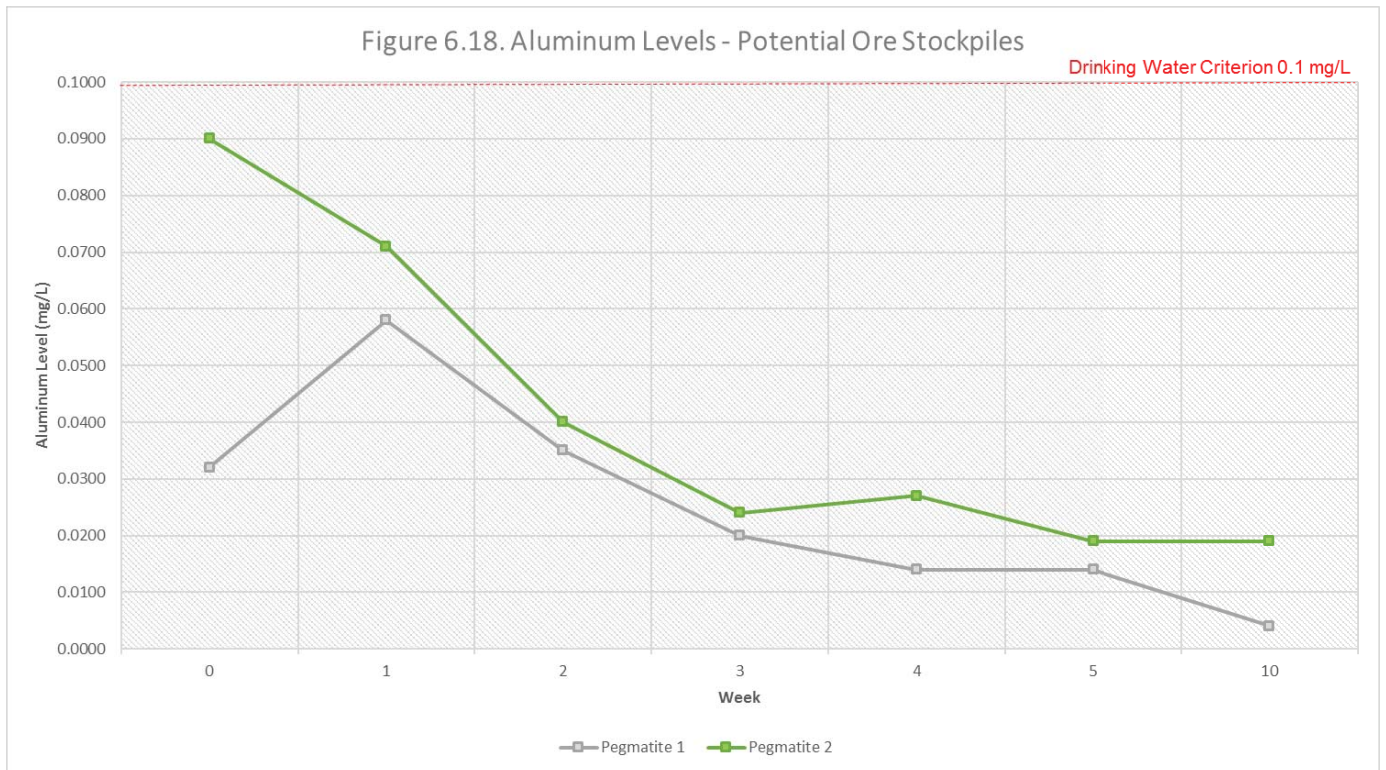


Figure 6.19. Weekly Aluminum Leach Rates - Waste Rocks and Ores

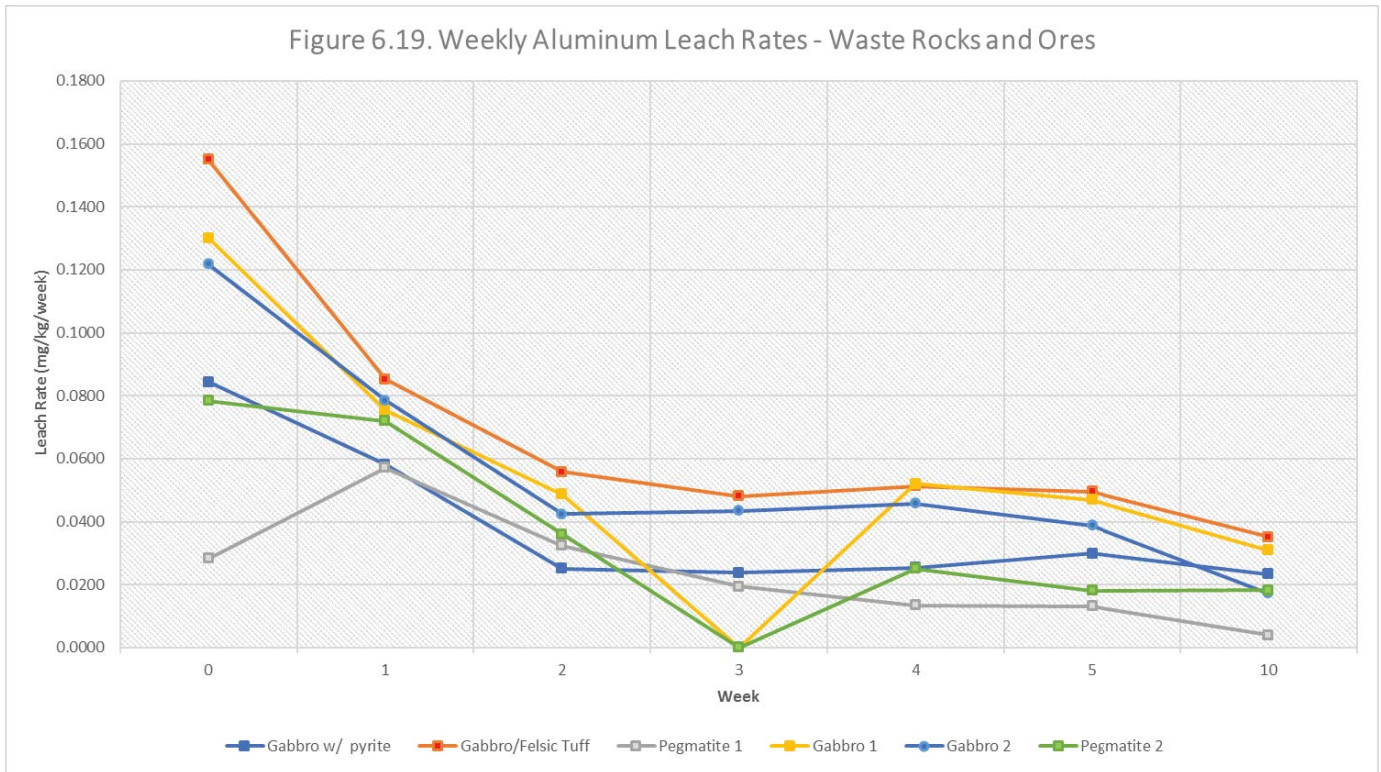
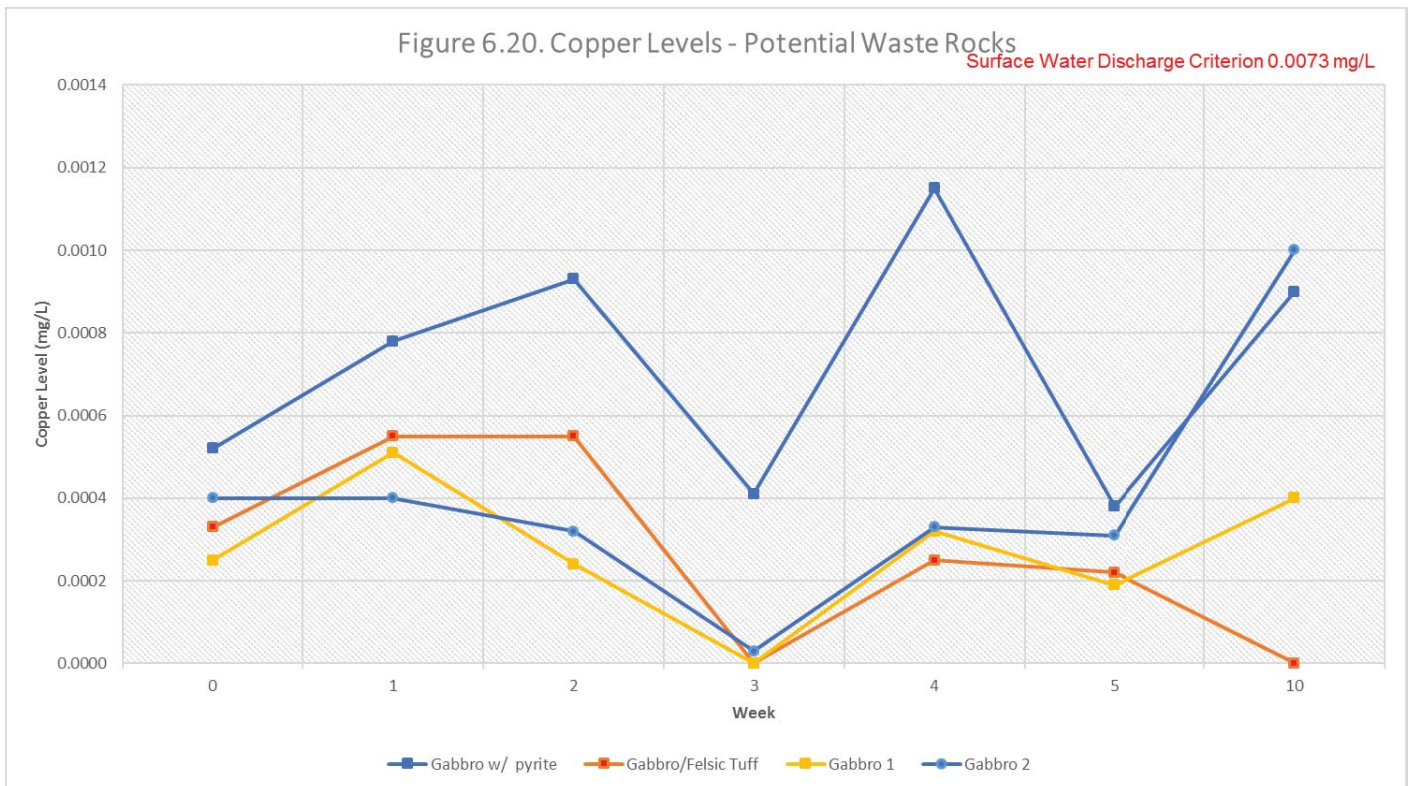
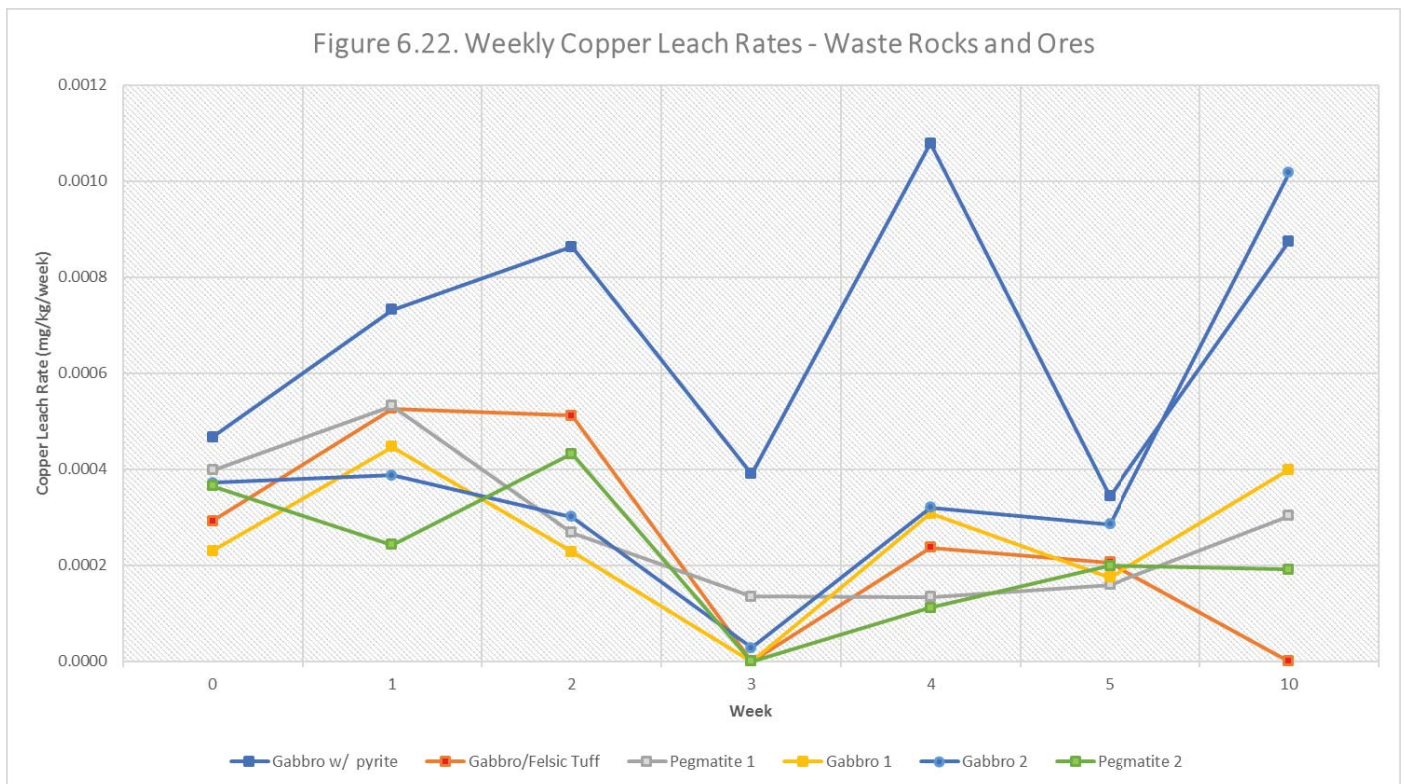
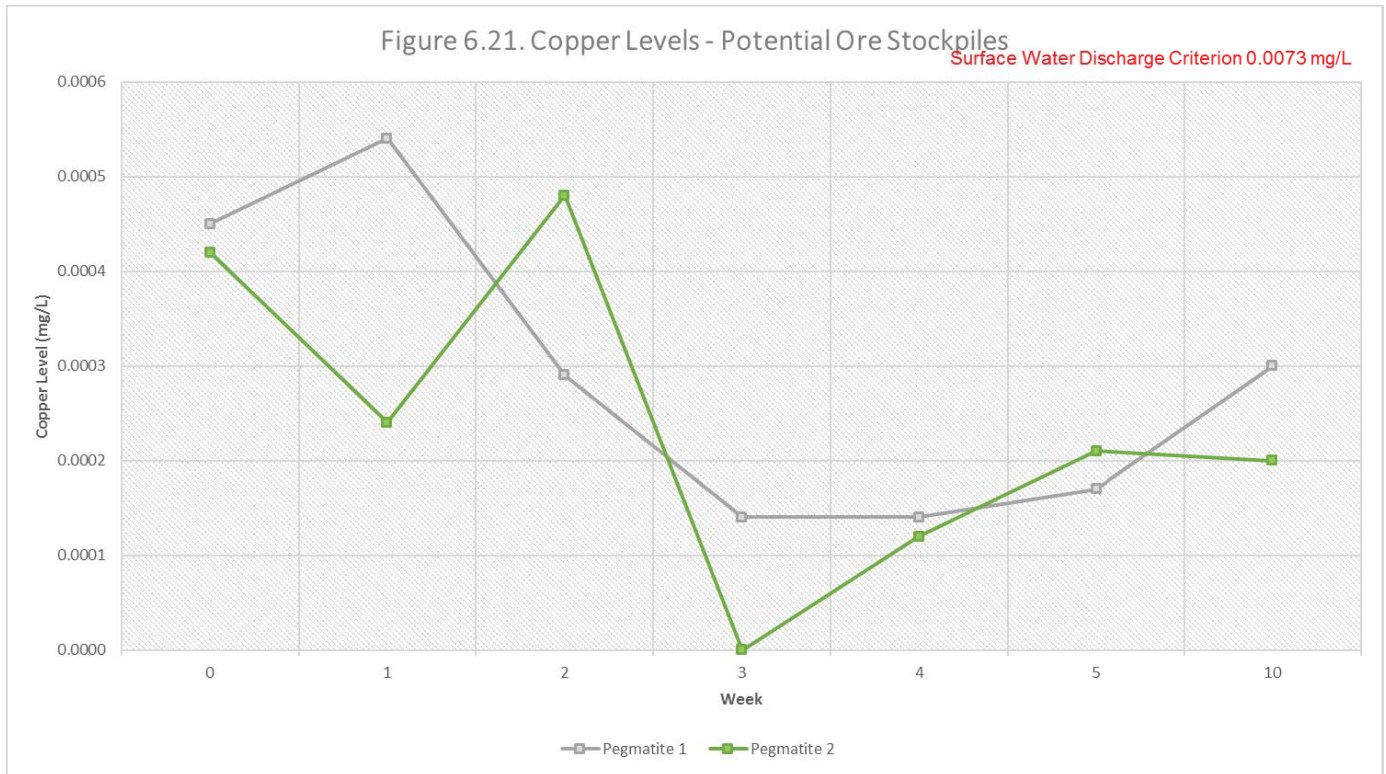


Figure 6.20. Copper Levels - Potential Waste Rocks

Surface Water Discharge Criterion 0.0073 mg/L





Appendix B – Analytical Results

Humidity Cell Results

Customer: EXP Services
Project Manager: Perry Sarvas perry.sarvas@exp.com

Humidity Cell: Moban DMS Tailings Wk#1

Weight: 1 kg

Cell Type: Tailings

Table with columns for Analyte, LIMS Sample Date, Leachate Volume Added (mL), Leachate Volume Recovered (mL), pH, Alkalinity, Acidity, COND, SO4, and various metals (Hg, Ag, Al, As, Ba, B, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sp, Se, Sn, Sr, Ti, Tl, U, V, W, Y, Zn) in mg/L.

List of Distribution

Report Distributed To:

DRA Met-Chem

Annexe XII



Gestion des eaux de surface sur le site minier (EXP, 2019)

incluant son sommaire français

GAT-0024883-10

Soumis le : 11-02-2019

HATCH

REFERENCE DOCUMENT

No.: E357755-EXP-228-230-0005_Sub003



Neotec Lithium-Québec

555, boul. René-Lévesque Ouest,
6th floor
Montreal, H2Z 1B1

**Moblan Lithium mine :
Site Surface Water
Management**

Les Services EXP inc.

1000, ave Saint-Charles, 10^e étage, bur. 1008
Vaudreuil-Dorion (Québec) J7V 8P5
Tél. : 450.455.6119
Télec. : 450.455.6388

Neotec Lithium-Québec

Moblan Lithium mine site: Site Surface Water Management

Final

After comments

Projet n° : GAT-000247883-10

Prepared by :

Les Services EXP inc.

1000, avenue Sainte-Charles, 10^e étage, bureau 1008

Vaudreuil-Dorion (Québec) J7V 8P5

Tél. : 450.455.6119

Télec. : 450.455.6388

www.exp.com

Préparé par :



Hui Wang, ing., M.ing.

N° O.I.Q. : 124716

Validé par :



Julie Beausejour, ing, PhD

N° O.I.Q. : 128411

Date : 2019-02-11



Table of Contents

	Page
1. Introduction	1
2. Summary description of the development project	1
3. Site hydrological characteristics	1
4. Meteorological data	5
5. Water balance analysis	8
5.1 Precipitation <u>(P)</u>	8
5.2 Evapotranspiration <u>(ET)</u>	8
5.3 Net export of ground water (G).....	9
5.4 Change in moisture storage (dS).....	9
5.5 Diversions out of the watershed (D).....	9
5.6 Water balance analysis	9
6. Management of Surface Runoffs	12
6.1 Summary description of the surface runoff management system	12
6.2 Design rainfall intensity and snowmelt volume	13
6.3 Calculations of surface runoff and snowmelt volume.....	14
6.4 Calculations of runoffs of the catch basin of Pond P1.....	14
7. Water demand and discharges by the Mine Process plant facilities	15
7.1 Water demand.....	15
7.2 Discharges.....	16
7.3 Potential sources of water supply	17
7.4 Proposed surface water piping system.....	18
8. Conclusion and recommendations	20
8.1 CAPEX Costs planning	21

1. Introduction

EXP services Inc has been retained by Neotech Lithium-Québec to perform a general overall surface water balance analysis and management plan, integrating all water use and planned discharges to the environment.

The study is based on information provided by other consultants retained by Neotech Lithium-Québec, namely,

- Process plant global water balance flowchart from DRA-METCHEM;
- Sizing of the hydraulic retention pond at the process plant site from DRA-METCHEM;
- General site layout and preliminary design of the TSF from Exp geotechnical team;
- Preliminary results of groundwater modeling from Exp geotechnical team

All these studies are on-going in parallel with the present study.

The main objective is to propose potential sources of water supply for the process plant and to identify points of discharges to the environment. More specifically, water balance analysis is performed on the Tailing Storage Facility (TSF) reclaim pond as well as the natural pond P1 and P2, as there have been preliminarily identified as the potential water supply sources.

This is a prefeasibility study. The analysis results, conclusions and recommendations are dependant on the findings of the other parallel studies. Assumptions made were specified. Should any of the input information changes, the analysis of the present study should be updated accordingly. It is planned that the design criteria and costs estimation for water supply, pumping stations and treatment units will be updated at a subsequent stage, at the time of preliminary and final design.

2. Summary description of the development project

The mine site is located approximately 350 km east of the southern tip of James Bay, and 110 km north of Chibougamau-Chapais airport. The site can be accessed by the Route du Nord.

The projected development occupies approximately a surface area of 400 ha. At the heart of the development is an open mine pit. It has been estimated that mining will take place for a period of approximately 12 years. When fully mined, the open pit will occupy a surface area of approximately 30 ha. Other Major constructions of the mine include a process building, a tailing storage facility (TSF), the TSF water reclaim pond, an explosive storage facility, a waste rock dump, a low-grade dump, and an overburden dump site, a worker's camp, and access roads. The preliminary general layout of the site had been prepared by DRA and is attached in Appendix 1.

3. Site hydrological characteristics

For the study, we have received from DRA the CAD drawings of contours and natural aquatic network of the site. Figure 3-1 shows the natural aquatic network of the site. Table 3-1 provides a list of hydraulic elements found on the site.

The mine site is in a mountainous area, with ground elevation varying approximatively between 400 m to 580 m. Due to the reliefs, the catch basins of the ponds are generally characterized by steep slopes and limited surface area. This type of catch basin normally generates higher runoff flow and have less storage capacity comparing to a flat catch basin.

Four natural ponds are found near the open pit and the projected haul road. For discussion, these ponds are identified as P1, P2, P3 and P4, respectively, as shown in figure 3-1. The bathymetry of the ponds is not available. Hatch has provided the following preliminary information:

- Unnamed pond #1 (P1): Area 1.4 ha / Maximum depth 4.2 m / very low potential time of water renewal
- Unnamed pond #2 (P2): Area 1.8 ha / Maximum depth 1.5 m in a very small portion of the pond/ very low potential time of water renewal
- Unnamed pond #6 (P3): Area 3.4 ha / Maximum depth n.a. / low potential time of water renewal

It should be noted that the watercourse off ponds P1 and P2 are intermittent water courses. Furthermore, Pond P2 had been identified by Hatch as a pond that feeds a very sensitive fish habitat including spawning areas.

Information on soil and groundwater of the site are provided by geotechnical study, in summary:

- The subsoil consists of predominantly a silty sand with a trace to some gravel.
- Groundwater was observed at shallow depths ranging from ground surface to about 1.5 m.

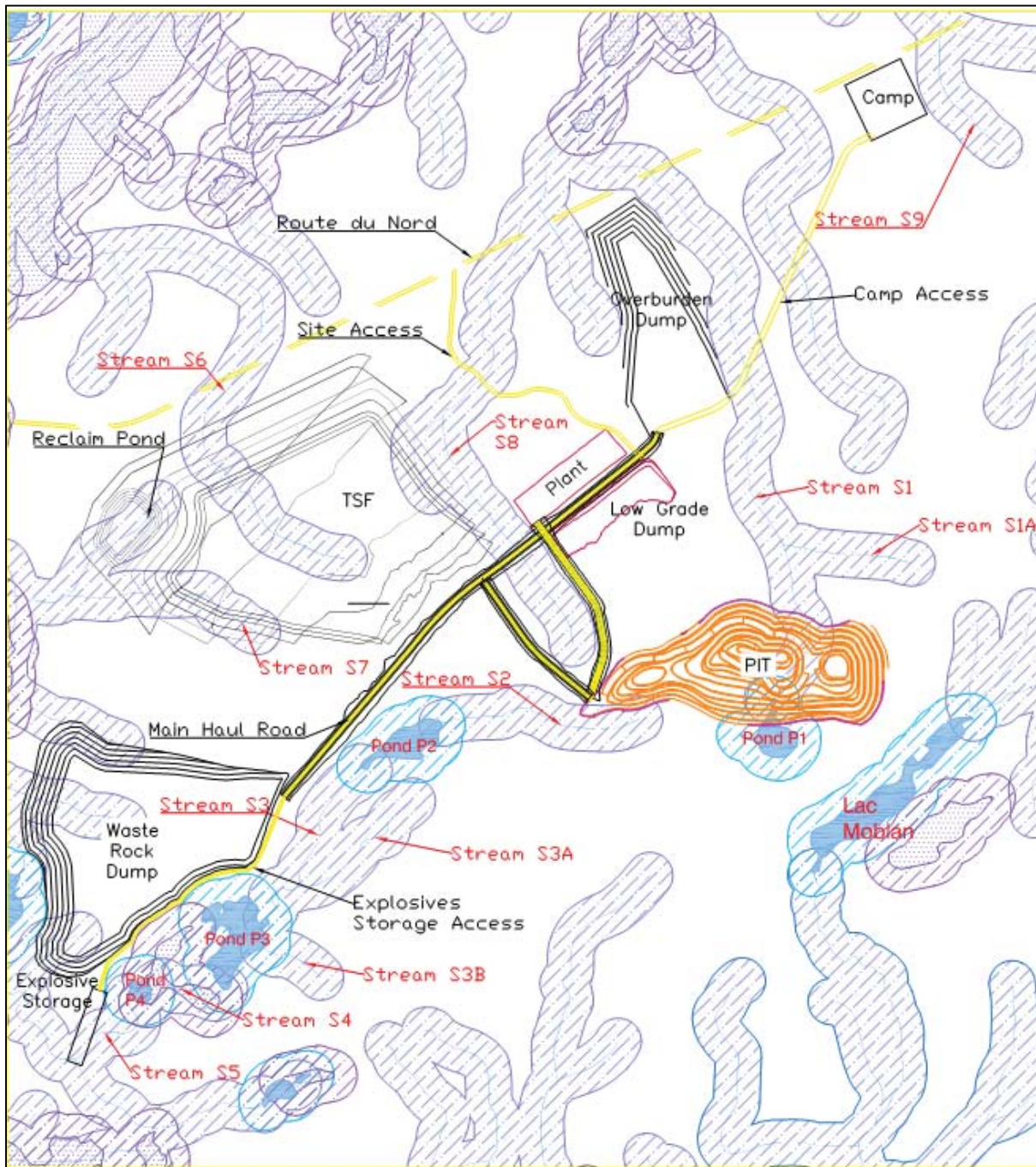


Figure 3-1 Natural aquatic network of the site (from DRA overall site layout drawing # A1-C2781-001-L, dated 2018-12-08)

Table 3-1 List of elements of natural aquatic system on site

Elements	Remarks
Pond P1	Water surface area: 1.4 ha Maximum depth: 4,2 m Catch basin area: 10,7 ha Outfall: Watercourse S1
Pond P2	Water surface area: 1.8 ha Maximum depth: 1.5 m Catch basin area: 30.4 ha Outfall: Watercourse S3
Pond P3	Water surface area: 3.4 ha Catch basin area: 47.7 ha Outfall: Watercourse S4
Pond P4	Information not available
Stream S1	Watercourse. Outfall of Pond P1
Stream S1A	Intermittent watercourse. Branch of S1
Stream S2	Intermittent watercourse.
Stream S3	Watercourse. Links P2 and P3
Stream S3A	Intermittent watercourse. Branch of S3
Stream S3B	Intermittent watercourse. Tributary to P3
Stream S4	Watercourse. Links P3 and P4
Stream S5	Watercourse. Outfall of pond P4
Stream S6	Watercourse. Outfall of TSF site
Stream S7	Watercourse. Outfall of TSF site
Stream S8	Intermittent watercourse
Stream S9	Watercourse. Next to the worker's camp

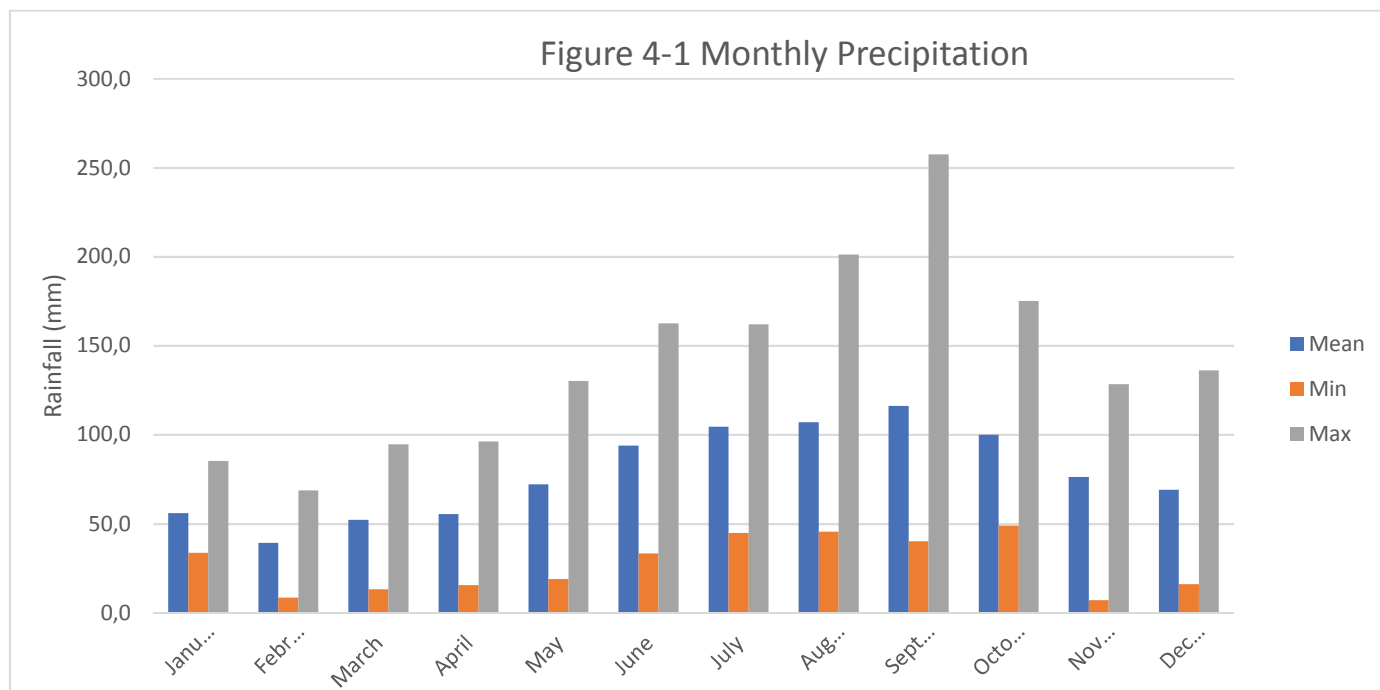
4. Meteorological data

Water balance analysis of a watershed requires long-term meteorological data such as rainfall and evapotranspiration. We have obtained daily meteorological data observed at Chibougamau-Chapais Airport station from 1982 to 2018, including rainfall, snowfall, temperature. The study assumes that these data apply to the mine site without need for any adjustment. Figures 4-1 to 4-3 show monthly statistics of these available meteorological data. Table 4-1 shows statistics of monthly and annual precipitation.

Site specific evapotranspiration data are not available. For the study, evaporation amount is estimated based on the following references:

- Hydrological atlas of Canada/Mean Annual Lake Evaporation
- Étude de l'évaporation nette du reservoir de l'Eastmain 1, Hydro Review – Juin 2014

Based on the Mean Annual Lake Evaporation atlas, the annual evaporation of the site is estimates at 350 mm. It is assumed that this annual evaporation amount applies to the entire catch basin of the ponds, including the pond and the land. It is further assumed that the monthly variation of evaporation follows the pattern as shown in Table 4-2. The variation pattern has been established based on the observed data presented in Étude de l'évaporation nette du reservoir de l'Eastmain 1, Hydro Review – Juin 2014. The Eastmain 1 reservoir is located at the perimeter of James Bay, approximatively 350 km west of the mine site and at the same altitude.



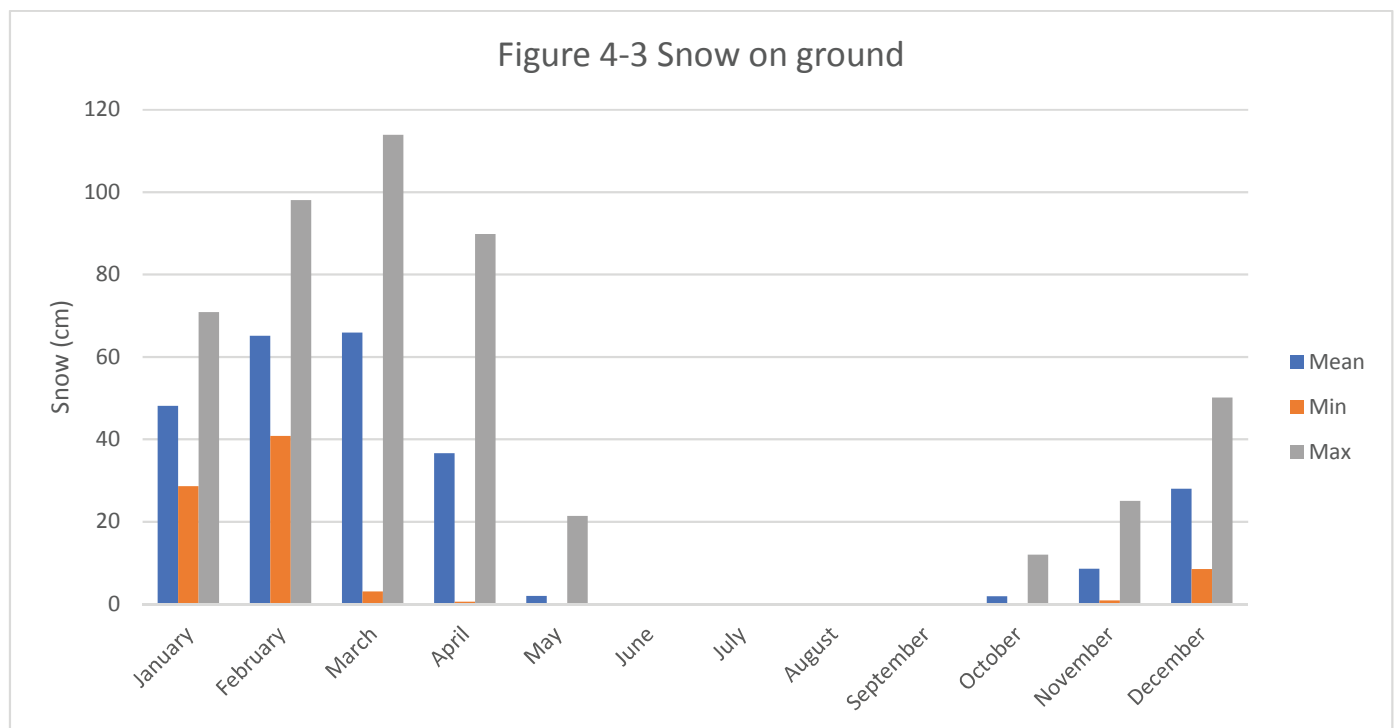
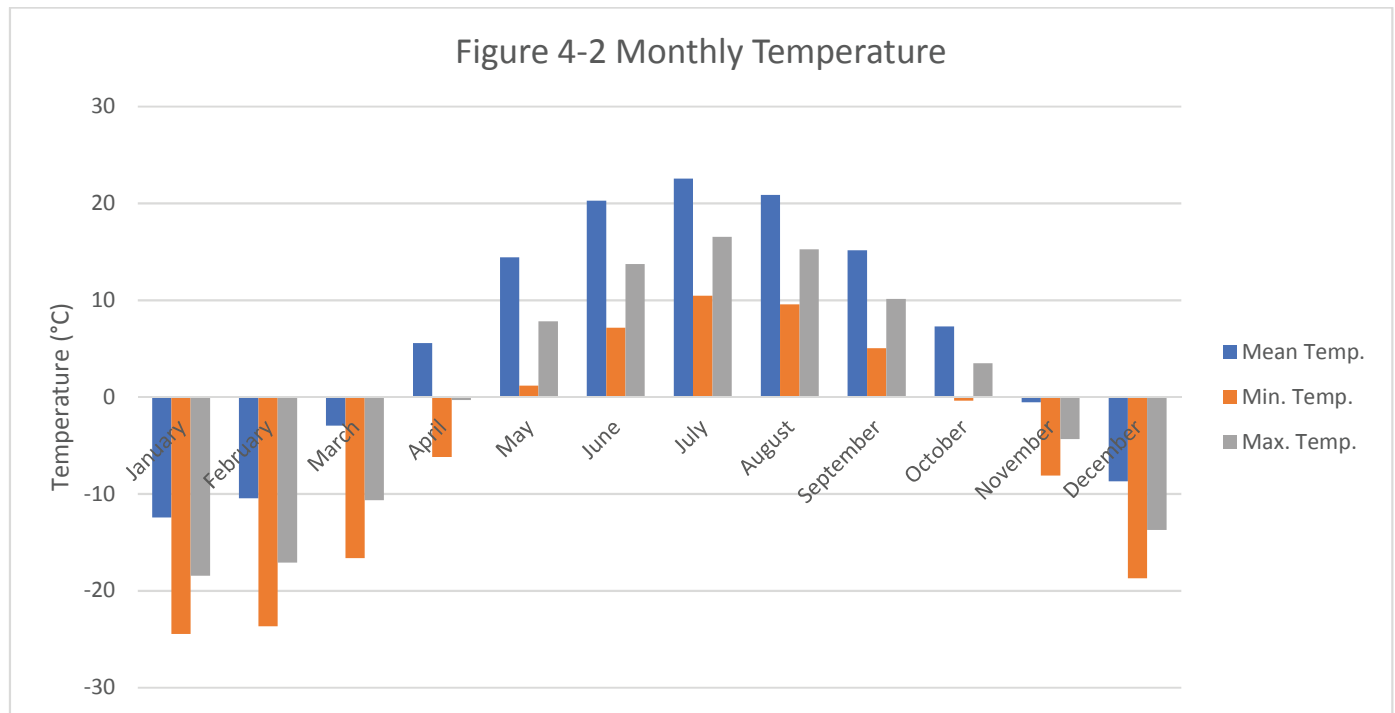


Table 4-1 Monthly and annual precipitation

Period	Moy (mm)	Min (mm)	Max (mm)
January	72	19	130
February	94	33	163
March	105	45	162
April	107	46	201
May	116	40	258
June	100	49	175
July	76	7	129
August	69	16	136
September	56	34	85
October	39	9	69
November	52	13	95
December	55	16	96
Annual	949	725	1,192

Table 4-2 Monthly and annual evaporation

Period	#days	Factor variation	Evaporation (mm)
January	31	1.0%	3.5
February	28	1.0%	3.5
March	31	2.0%	7.0
April	30	4.5%	15.8
May	31	9.5%	33.3
June	30	15.0%	52.5
July	31	18.5%	64.8
August	31	18.0%	63.0
September	30	13.5%	47.3
October	31	9.5%	33.3
November	30	5.5%	19.3
December	31	2.0%	7.0
Annual	365	100%	350

5. Water balance analysis

Water balance analyses are performed on the potential water supply sources: the TSF reclaim pond, and ponds P1 and P2. The purpose of the analysis is to verify the availability and sustainability of the potential water supply sources. The analyses estimate water yield of a given watershed over a long-time interval (monthly or annual). Water yield is the net amount of water flowing past a given point on a stream during a given period. Water yield can be described by a basic water balance equation:

$$Q = P + I - ET - G - dS - D$$

Where: Q = streamflow
P = precipitation
I = import of water into the watershed
ET = evapotranspiration
G = net export of ground water
dS = change in storage
D = diversions out of the watershed

The water balance terms for the study are described below.

5.1 Precipitation (P)

Monthly precipitation statistics area used for the analysis. The statistics are calculated based on observed daily data at Chibougamau-Chapais Airport station for the period of 1982 to 2018. Data from 1993 to 2004 are missing. Data of the years of 1982, 1992, 2005 and 2017 are incomplete.

For the study, we have made the following assumptions:

- Precipitation falls uniformly over the site with no spatial variation.
- Considering the effect of ice cover of the ponds, it is assumed that no precipitation will contribute to the ponds during the period of December to March.
- At the end of winter season (April), 10% of the snow depth on ground is converted to water.

5.2 Evapotranspiration (ET)

As described in section 4, monthly evaporation data are estimated using Hydrological atlas of Canada/Mean Annual Lake Evaporation Site and data from a site study at the Eastmain 1 reservoir of Hydro Quebec.

Due to the limited availability of data, the estimated monthly average evaporation data will be used for the analysis.

It is assumed that the estimated monthly average evaporation amount applies to all types of surfaces of the entire watershed, including water surface, forest, peatland, and soil.

5.3 Net export of ground water (G)

At the time of preparation of the report, subsoil characteristics of the bottom of the ponds is unknown. Boring tests at other locations of site indicate that the groundwater table is near soil surface. For the analysis, the net export of ground water (G) is omitted.

5.4 Change in moisture storage (dS)

For the study, moisture storage in plant surfaces, soil depression and soil moisture are neglected. Change in storage in the ponds is assumed to be zero if the resulting discharge is positive. In case the resulting discharge is negative. Water will be drawn from the tank. It is assumed that the maximum volumes of ponds P1 and P2 are respectively 19200 m³ and 9000 m³, as described in section 4.

5.5 Diversions out of the watershed (D)

For the ponds P1 and P2, the term Diversions out of the watershed (D) is neglected. For the TSF, D is equal to the negative value of total volume of the tailing moisture and the surplus from the process water tank.

5.6 Water balance analysis

The water balance analyses are shown in tables 5-1 to 5-3. We obtain the following preliminary conclusion based on the water balance analysis.

The TSF reclaim pond receives runoffs from the TSF, the process plant yard and the mine pit, as well as groundwater from the pit dewatering. Runoff of the TSF flows to the reclaim pond by gravity. The mine pit and the process plant yard are each equipped with a dedicated retention pond. Stormwater collected in the retention ponds is pumped to the reclaim pond. The table 5-1 shows that in an average year, the reclaim pond will discharge an average of approximately 1 756 m³/d plus the flow of mine dewatering, which varies from 45 m³/d in Year 1 to 1186 m³/d in Year 12 (See table 5-1a). However, in extreme dry summer months, evaporation will exceed precipitation. In this case, the process plant will have to use the reserve in the reclaim pond for the make-up water. It is estimated that in the extreme dry month, the plant may have to draw approximately 16 300 m³ of water from the reclaim pond for its need of make-up water.

For pond P1 catch basin, the average daily runoff will be approximately 176 m³/d. However, in dry summer months, evaporation will exceed precipitation, there will be no runoff. The result is consistent with that fact that the outfall of pond P1 is an intermittent watercourse. On the other hand, in a wet month, average daily runoff may reach as high as 750 m³/d.

For pond P2 catch basin, the average daily runoff will be approximately 500 m³/d. However, in dry summer months, evaporation will exceed precipitation, there will be no runoff. The result is consistent with that fact that the outfall of pond P2 is an intermittent watercourse. On the other hand, in a wet month, average daily runoff may reach as high as 2100 m³/d.

Table 5-1 Water balance analysis – TSF Reclaim pond

Month	#days	Précipitation			Snowmelt (mm)	Evaporation (mm)	Tailing moisture (m ³ /d)	Process surplus (m ³ /d)	Pit dewatering (m ³ /d)	Process make-up (m ³ /d)	Discharge		
		Avg. (mm)	Wet (mm)	Dry (mm)							Avg. (m ³ /d)	Wet (m ³ /d)	Dry (m ³ /d)
January	31	56.0	85.4	33.8		3.5	336	223	See Table 5-1a	-444	1810	2757	1093
February	28	39.3	68.8	8.6		3.5	336	223		-444	1395	2447	297
March	31	52.3	94.6	13.2		7.0	336	223		-444	1578	2941	315
April	30	55.5	96.2	15.6	36.6	15.8	336	223		-444	2659	4017	1330
May	31	72.2	130.3	19.1		33.3	336	223		-444	1373	3246	-342
June	30	94.0	162.6	33.4		52.5	336	223		-444	1500	3785	-522
July	31	104.5	162.0	44.9		64.8	336	223		-444	1398	3252	-525
August	31	107.0	201.2	45.6		63.0	336	223		-444	1536	4574	-446
September	30	116.2	257.5	40.2		47.3	336	223		-444	2413	7124	-120
October	31	100.0	175.2	49.0		33.3	336	223		-444	2268	4695	623
November	30	76.4	128.5	7.1		19.3	336	223		-444	2021	3757	-290
December	31	69.2	136.2	16.2		7.0	336	223		-444	2121	4283	412
Annual	365	949	1192	725		350	336	223	45 to 1186	-444	1756	2423	1144
Basin area													
- TSF	59.5	ha											
- Mine Pit	30.9	ha											
- Process plant	9.6	ha											
- Total	100	ha											

Table 5.1a - Estimated flow of mine dewatering*

Year 1	45	m ³ /d
Year 2	137	m ³ /d
Year 3	262	m ³ /d
Year 4	378	m ³ /d
Year 5	509	m ³ /d
Year 6	598	m ³ /d
Year 7	669	m ³ /d
Year 8	805	m ³ /d
Year 9	989	m ³ /d
Year 10	1104	m ³ /d
Year 11	1163	m ³ /d
Year 12	1186	m ³ /d

*Based on the preliminary results of Numerical Groundwater Flow Model

Table 5-2 Water balance analysis – Pond P1

Month	#days	Précipitation			Snowmelt (mm)	Evaporation (mm)	Runoff		
		Avg. (mm)	Wet (mm)	Dry (mm)			Avg. (m ³ /d)	Wet (m ³ /d)	Dry (m ³ /d)
January	31	-	-	-	36.6	3.5	-	-	-
February	28	-	-	-		3.5	-	-	-
March	31	-	-	-		7.0	-	-	-
April	30	55.5	96.2	15.6		15.8	272	417	130
May	31	72.2	130.3	19.1		33.3	135	335	-49
June	30	94.0	162.6	33.4		52.5	148	393	-68
July	31	104.5	162.0	44.9		64.8	137	336	-69
August	31	107.0	201.2	45.6		63.0	152	477	-60
September	30	116.2	257.5	40.2		47.3	246	750	-25
October	31	100.0	175.2	49.0		33.3	230	490	54
November	30	76.4	128.5	7.1		19.3	204	390	-43
December	31	-	-	-		7.0	-	-	-
Annual	365	949.0	1192.4	725.4		350	176	247	110
Catch basin:	10.7	ha							

Table 5-3 Water balance analysis – Pond P2

Month	#days	Précipitation			Snowmelt (mm)	Evaporation (mm)	Runoff		
		Avg. (mm)	Wet (mm)	Dry (mm)			Avg. (m ³ /d)	Wet (m ³ /d)	Dry (m ³ /d)
January	31	-	-	-	36.6	3.5	-	-	-
February	28	-	-	-		3.5	-	-	-
March	31	-	-	-		7.0	-	-	-
April	30	55.5	96.2	15.6		15.8	773	1186	369
May	31	72.2	130.3	19.1		33.3	382	952	-139
June	30	94.0	162.6	33.4		52.5	421	1116	-194
July	31	104.5	162.0	44.9		64.8	390	954	-195
August	31	107.0	201.2	45.6		63.0	432	1355	-171
September	30	116.2	257.5	40.2		47.3	699	2131	-71
October	31	100.0	175.2	49.0		33.3	654	1392	154
November	30	76.4	128.5	7.1		19.3	579	1107	-123
December	31	-	-	-		7.0	-	-	-
Annual	365	949.0	1192.4	725.4		350	499	702	313
Catch basin:	30.4	ha							

It is assumed that during the ice-cover period (December to March), precipitation will not contribute to the ponds. Process water demand may have to be satisfied by the storage of the ponds. It would be necessary to perform a bathymetry survey of the ponds in a future study, mostly to confirm the volume of pond P1.

We consider that ponds water quality in Total Solids is better than that of the reclaim pond discharge. We then recommend using the pond water for initial fill up of the process plant, and more importantly for fire protection. It is important to limit the use of water from pond P2 for only emergency situations, as the pond feeds a very sensitive fish habitat including spawning areas.

6. Management of Surface Runoffs

In a mine site, surface runoffs can be divided in two categories: Contaminated and non-contaminated.

The design of the non-contaminated runoff drainage systems should respect the requirements and follow the recommendations in "Guide de gestion des eaux pluviales". The design of the contaminated runoff drainage systems should respect the requirements of "Directive 019 sur l'industrie manière".

The study includes catch basins that are part of the mine's water supply scheme. These include the TSF, the mine pit, the pond P1 and the process plant yard. Runoffs to the pond P1 are considered non-contaminated. Runoffs from the other three catch basins are considered contaminated.

According to Directive 019, a retention pond must be provided for contaminated runoffs. The volume of the retention pond must be enough to retain 24 hours of rainfall of a critical event plus 30 days of snowmelt. The quantity of snow corresponds to a recurrence period of 100 years.

6.1 Summary description of the surface runoff management system

It has been proposed by the hydrogeological study to construct a reclaim pond at the TSF site. All contaminated surface runoff, process plant surplus water, as well as groundwater from the open pit dewatering will be sent to this reclaim pond. The supernatant of the reclaim pond will be recirculated back to the process plant as process make-up water. The surplus portion of the supernatant will be discharged to the environment (Stream S7).

More specifically, the reclaim pond will receive water from the following sources:

- **Surface runoff of the TSF;**
- **Stormwater from the process plant yard.** DRA has foreseen a retention pond at the process plant yard, which is sized for 100-year rainfall event. Water from the retention pond should be pumped to the reclaim pond at a flowrate of 2 500 m³/d (to empty the full retention basin in 7 days);
- **Water accumulated in the retention pond at the bottom of the mine pit.** It is proposed to maintain a retention pond at the bottom of the pit to collect the runoffs. Water from the retention pond will also be pumped to the reclaim pond at a flowrate of 8 000 m³/d;
- **Groundwater collected by the pit dewatering system.** The flow varies from 45 m³/d in Year 1 to 1186 m³/d in Year 12;
- **Process plant surplus water,** evaluated to be 223 m³/d by DRA.

Per requirement of Directive 019, the retention ponds will be sized for 100-year rainfall, plus 30 days of snowmelt volume. The stormwater sewers shall also be designed for 100-year rainfall.

The reclaim pond discharge water shall meet the quality requirement of Directive 019 (Tableau 2.1). The quality parameters include suspended solids, hydrocarbon, total cyanide, and some metals. At the time of the study, water quality of the contaminated runoffs is unknown. The reclaim pond provide a settling treatment for reduction of suspended solids. Additional treatment may be required should runoff water characteristics become available.

The natural pond P1 is an integral part of the water balance system, in that:

- The pond water will be used for initial fill-up of the process water tank as well as the fire protection water tank;
- The pond will be eventually be dried off and cut off from its actual outfall (Stream S1) as the excavation of the mine pit evolves.

It is proposed to install a pumping station for the initial fill up of the process water tanks and the fire water tank, as well as for transfer the pond water to stream S2.

6.2 Design rainfall intensity and snowmelt volume

Design rainfall intensities are calculated using the following IDF equation:

$$\text{Rainfall Intensity, } I \text{ (mm/h)} = a / (tc + b)^c$$

The IDF equation parameters are presented in table 6-1.

Table 6-1 IDF parameters (Chibougamau-Chapais station)

Parameter	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	100 yr
- IDF parameter, a	373.71	461.22	521.86	598.16	704.04
- IDF parameter, b	3.0	2.1	1.8	1.5	1.1
- IDF parameter, c	0.726	0.719	0.717	0.714	0.710

A factor of augmentation of 20% is applied to the calculated rainfall intensity to consider the effect of climate change, as directed in Directive 19 and “Guide de Gestion des Eaux Pluviales” from MDDELCC. The design 100-year 24-hr rainfall depth is estimated at 114 mm.

The snowmelt volume is estimated based on the following data and assumptions:

- The maximum snow accumulation depth in April observed at the Chibougamau-Chapais station is 898 mm;
- The snow accumulated on ground in April will melt in 30 days.
- The snow to water ratio is 10%

The observed maximum depth of snow accumulated on ground at Chibougamau-Chapais airport station 898 mm. The equivalent water depth of 30-day snowmelt is estimated at 89.8 mm

6.3 Calculations of surface runoff and snowmelt volume

Table 6-2 shows a summary of the calculations of surface runoff and snowmelt volume. The recommended minimum volumes for the retention ponds are:

- For TSF: 109 173 m³
- Mine pit: 56 697 m³
- Process plant yard: 17 673 m³

In the calculations for the mine pit, it is assumed that for the life of mine (LOM) of twelve (12) years, the proposed pit excavation stages with increasing pit depth over the entire area of the mine.

Table 6-2 Calculations of surface runoff and snowmelt volume

Description	TSF	Mine pit	Process plant
Catch basin area	59.5	30.9	9.6124
Runoff coefficient	0.82	0.82	0.82
100-yr 24-hr rainfall depth	114	114	114
30-day snowmelt	89.8	89.8	89.8
Volume of retention ponds	109 173	56 697	17 637

6.4 Calculations of runoffs of the catch basin of Pond P1

The runoffs of the catch basin of Pond P1 are considered non-contaminated. The pond water will be used for initial fill-up of the process water tank as well as the fire protection water tank. It had been decided that the fill-up time should be within 24 hours.

The pond will be eventually cut off from its actual outfall (Stream S1) as the excavation of the mine pit evolves. According to the preliminary results of Numerical Groundwater Flow Model, the pond P1 could be completely drained after the first year of excavation of the pit.

We proposed to install a temporary pumping station of 5000 m³/d (0.058 L/s) capacity. The pumping station will have dual purposes of,

- Initial fill-up of the process water tank and the fire water tank;
- Transfer the pond water to the stream S2 if the pond is cut off from its natural outfall. In this case, the pond P1 serves as a hydraulic retention pond for peak runoffs during extreme rainfall events.

Table 6-3 shows the calculations of surface runoffs of the catch basin of Pond P1.

Table 6-3 Calculations of stormwater runoffs of Pond P1

Parameter	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	100 yr	Unit
Catch basin area	11.9					ha
Calculation of time of concentration	$tc = 3.26 (1.1 - C_p) L^{0.5} / S^{0.33}$					
Runoff coef., C_p	0.18					-
Length, L	460					m
Slope, S	19.20%					
Time of concentration, tc	24					min
Rainfall intensity, I	33.9	43.9	50.4	69.4	85.1	mm/h
Runoff, Q	0.20	0.26	0.30	0.41	0.51	m ³ /s

7. Water demand and discharges by the Mine Process plant facilities

7.1 Water demand

Water demands and discharges from the facilities of the mine's process plant has been estimated by DRA. Figure 5-1 shown a plant's water balance flow diagram. The flow diagram shows that, the process plant uses a huge quantity of water (10805 m³/d), and that 96% of the water (10361 m³/d) is recycled. That is, the process plant will require 444 m³/d of makeup water.

In summary, water demands by the process plant are as follows:

- Fresh makeup process water: 444 m³/d (non-potable)
- Drinking water: 28 m³/d (potable)

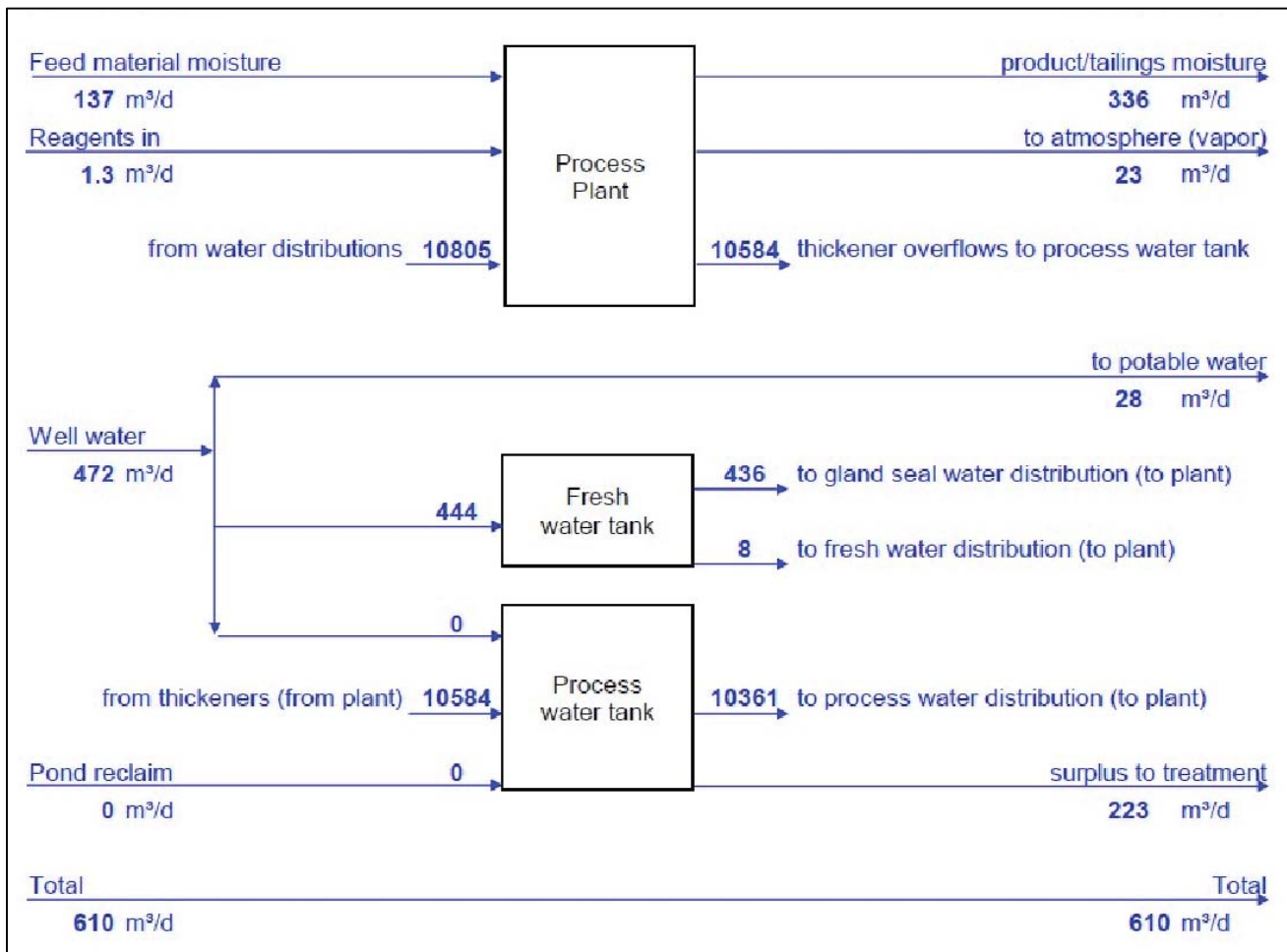


Figure 5-1 Process plant global water balance during operations (by DRA)

Furthermore, it has been established by DRA that an initial water demanded of 5000 m³ will be required to fill up the process water tank for plant start.

Water is also required for **fire protection**. We recommend that the plant be equipped with a fire water tank with fire pumps. The fire water demand should be established by the fire protection professionals. As for the fire water tank, DRA recommended a **fire water tank volume of 1000 m³**, with a fill-up time of 24 hours. We also recommend that the plant be equipped with a separate fire protection network. The fire protection water will be non-potable but should be good quality in terms of suspended solids to avoid pipe clogging after static water sedimentation.

7.2 Discharges

According to the global plant water balance flow chart (Figure 5-1), the total discharge from the facilities will be 610 m³/d. Based on the usage of water, the discharges can be divided into the following categories:

- **Sanitary wastewater discharge** (28 m³/d). It is assumed that the process plant's potable water consumption will be eventually discharged as sanitary wastewater. Sanitary wastewater should be collected by a separate sewer network and be treated by a wastewater treatment system before discharge to environment. This system is planned by DRA.
- **Product/tailing moisture** (336 m³/d). Tailing moisture will be recycled to the plant after treatment. Water balance analysis will be performed for the TSF by considering the amount of tailing moisture.
- The global plant water balance indicates that there will be 223 m³/d of **surplus from the process water tank**. The quality of the discharge is unknown. Considering that the surplus is generated from the process water tank, it is estimated that it will not contain any organic contaminant. For the study, we consider that the surplus water quality is acceptable for reuse after sedimentation. The surplus will be recycled to the TSF retention pond. This flow to the TSF is almost insignificant considering the volume of more than 150 000m³ (to be confirmed in final design stage). The Based on the water balance analysis, it is estimated that hydraulic retention time will be approximatively one month. This option will centralize the "contact water" to one treatment and one discharge point to the environment. This will be the only controlled point by the Ministry of Environment.

The worker's camp will have a separate sanitary wastewater collection and treatment system.

7.3 Potential sources of water supply

It had been determined by DRA that potable water in the plant will be supplied by wells. The total flow of these demands is 28 m³/d. Hydrogeologic report is under completion to confirm the source, quality and volume of potable water for the surrounding well.

The worker's camp, being located outside of the mine site, will have a separate water distribution network. Potable water of the worker's camp will also be drawn from wells. The camp is not included in the scope of the present study.

It was estimated that the ground water on the site may not have enough capacity to satisfy the demand of water by the plant process, especially for the initial demand of 5000 m³. It is therefore desired that the process plant water demand will be supplied by surface water sources.

Water sampling of the natural ponds as well as Moblan Lake has been conducted by Hatch. The analysis results are presented in "Rapport d'échantillonnage des eaux de surface et des sédiments" prepared by Hatch in December 2018. The analysis results demonstrate that water of these natural water bodies is of good quality and is suitable for raw water source to drinking water treatment plant and for fire protection. The quality requirement for the process is 100ppm solids while the surrounding ponds water quality is max 5 ppm. The ponds water quality is very high for process needs and fire protection.

By using the preliminary ponds dimensions presented in section 4, and by assuming that the ponds are of a cone shape, we have primarily estimated the volume of ponds P1 and P2 is respectively 19600 m³ and 9000 m³. It is estimated that the ponds may be covered by 1.5m to 2 m thick of ice during winter. The use of water from pond P2 should be limited to emergency situations only, as the pond feeds a very sensitive fish habitat including spawning areas.

With all these conservative assumptions, we estimate that the pond P1 has enough volume to initially fill up the process tank (5000 m³) as well as the fire water tank (1000 m³).

The make-up water required by process plant will be supplied from the reclaim pond. The reclaim pond receives runoffs from the TSF, the process plant yard and the mine pit, as well as groundwater from the pit dewatering. The water balance analysis demonstrates that, in an average year, the volume of water gained in the reclaim pond exceeds the need for the process's make-up water (444 m³/d). However, in the extreme dry summer months, the losses due to evaporation will surpass the gain from the precipitation. In this case, the process make-up water will have to be drawn from the reserve in the reclaim pond. It is estimated that in an extreme dry month, the plant may have to draw approximately 16 287 m³ of water from the reclaim pond for its need of make-up water.

7.4 Proposed surface water piping system

According to the preliminary design of the reclaim pond, the the crest elevation of the dam will be 420 m. The lowest point of the perimeter of the mine pits is approximately 500 m, and the lowest point of the process plant yard is approximately 435 m. Therefore, we propose two gravity stormwater collectors to transport runoffs of these sites to the reclaim pond:

- Collector 1: from the mine pit to the reclaim pond. The proposed pipe is of 600 mm diameter, and the total length is approximately 2 000 m. The collector will receive runoff from the mine pit, the ground water from the pit dewatering. Furthermore, runoffs from the process plant yard will be connected to this collector.
- Collector 2: From the process plant to the collector 1. The proposed pipe is of 300 mm diameter, and the total length is approximately 300 m.

The mine pit

We propose to maintain a hydraulic retention pond at the bottom of the pit. The retention pond will have a volume of 57 000 m³ (See Section 6.3). Runoff water in the retention pond will be lifted to a reception chamber. Groundwater from dewatering of the pit will be collected by a separate collection system (surface ditches) and pumped also to the reception chamber.

The runoff and groundwater from the pit will flow by gravity in Collector 1 to the reclaim pond.

The proposed capacity of the stormwater pump associated with the retention pond is 8 000 m³/d. That is, the retention pond will be emptied in about 8 days. The pump head will vary depending on the elevation of the retention pond.

The process plant yard

Runoffs from the process plant yard is considered contaminated by DRA. It is proposed to install a hydraulic retention pond at the yard. The pond should have a volume of 18 000 m³. Water in the retention pond will be lifted by a pumping station into a reception chamber, from there water will flow in the Collector 2 to joint Collector 1, and eventually to the reclaim pond. The surplus water from the process (223 m³/d) will also be discharge into the reception chamber.

The proposed capacity of the stormwater pump is 2 500 m³/d. That is, the retention pond will be emptied in about 8 days.

The reclaim pond

According the preliminary design of the TSF, the reclaim pond will be constructed with an initial dam alavation 410 m for year 1 and raised to 415 m for year 2. At these levels, the facility will provide a storage volume of 182 184 m³ and 274 695 m³, respectively.

It is proposed to install a make-up water supply pump in the reclaim pond. The pump will have a capacity of 444 m³/d. Surplus from the reclaim pond will overflow to the watercourse S7.

The Pond P1

It is proposed to install a pumping station of 5 000 m³/d capacity at the pond P1,

- to pump water to the process plant for initial fill-up of the process water tank as well as the fire protection water tank;
- to transfer runoff of its catch basin to pond P2 when its natural outfall will be cutoff by the excavation of the pit.

Figure 7-1 shown the flowchart of the proposed surface water management system.

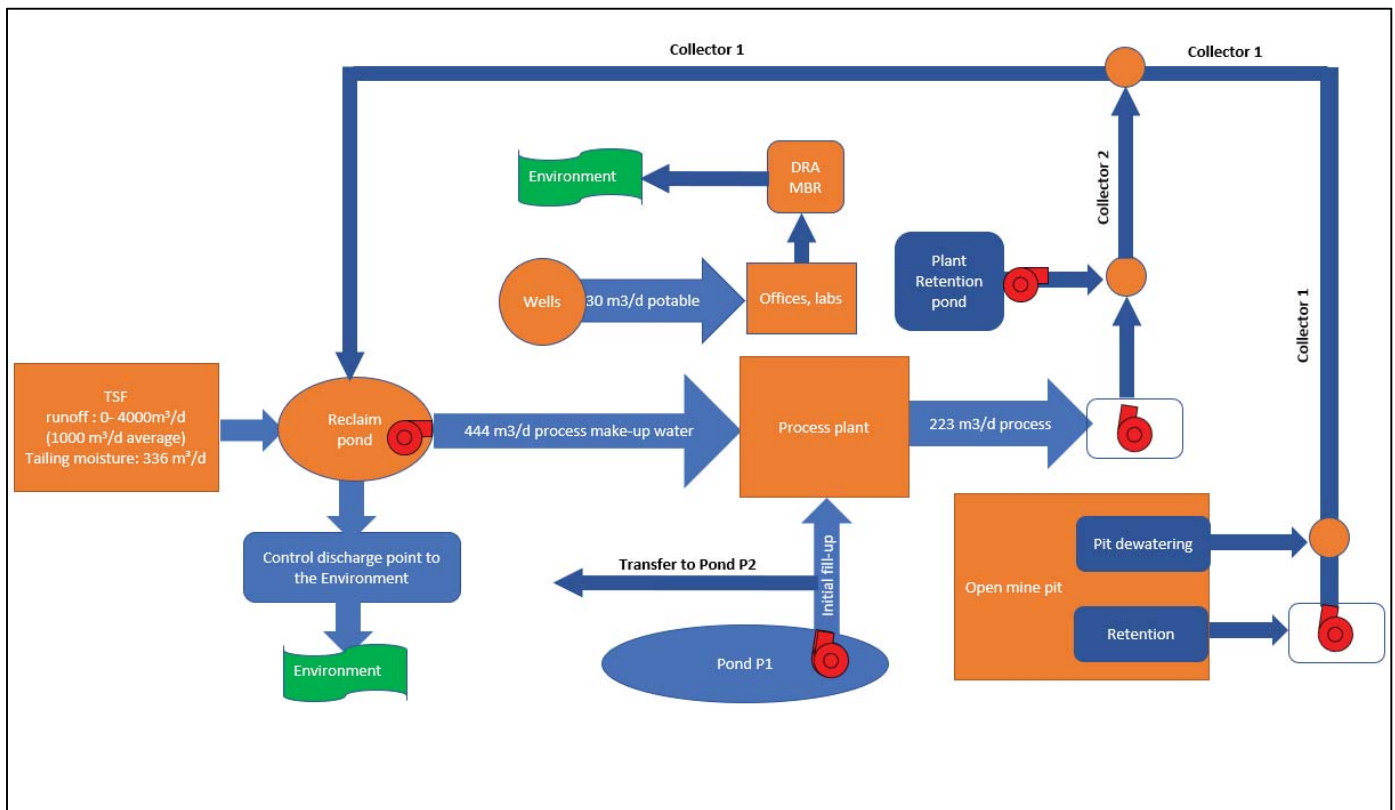


Figure 7-1 Proposed surface water management system

8. Conclusion and recommendations

Based on above data, a summary of sources of recommended water supply and discharge points is provided in the following table:

Water type	Volume or flow	Source/discharge point
Mine Start up phase		
Filling up process plant reservoir	5 000m ³ in 24h	From Pond#1
Filling up Fire protection reservoir	1 000m ³ in 24h	From Pond#1
Mining operation phase: water consumption		
Potable water for plant	28 m ³ /d	From wells
Process water make-up	Required: 415-444 m ³ /d	Water supply source: Reclaim pond
Emergency plant fill up	Required 5000m ³	Water supply source: Reclaim pond
Emergency fire tank fill up	1 000m ³	1 st year: pond P1. 2nd year and beyond: Wells
Mining operation phase: water discharge		
Sanitary wastewater discharge	28 m ³ /d	To DRA sanitary wastewater facility
Daily process water surplus	223 m ³ /d	To be pumped to reclaim pond
Emergency plant complete drainage	5000 m ³ to be drained occasionally	To be pumped to reclaim pond
Reclaim pond discharge	444 m ³ /d to process make-up 1756 m ³ /d to environment (average) plus the flow of pit dewatering	Reclaim pond to process plant/Environment
Surface runoff from the mine pit	To be retained in a hydraulic retention pond of 57 000 m ³ . and then pumped to the reclaim pond at a flow of 8000 m ³ /s	Mine pit to reclaim pond
Mining pit dewatering	Expected underground water to be drained Year 1: 45 m ³ /d Year 2: 137 m ³ /d Year 3: 262 m ³ /d Year 4: 378 m ³ /d Year 5: 509 m ³ /d Year 6: 598 m ³ /d Year 7: 669 m ³ /d Year 8: 805 m ³ /d Year 9: 989 m ³ /d Year 10: 1104 m ³ /d Year 11: 1163 m ³ /d Year 12: 1186 m ³ /d Will be pumped to the reclaim pond at a flow of 45 m ³ to 1000 m ³ /d	Mine pit to reclaim pond
Process plant	Surface runoff will be retained in a hydraulic retention pond of 18 000 m ³ , and then pumped to the reclaim pond at a flow of 2500 m ³ /d.	Process plant to reclaim pond

	Process surplus water will be pumped to the reclaim pond	
Mine Closure		
Mine water		Mine will fill up with underground water and excess should drain to natural watercourse

8.1 CAPEX Costs planning

Based on the above recommendations, the list of required water infrastructure is presented below. The estimation is based on the preliminary information that are available at the time of this prefeasibility. Estimated cost for the following works will be precised at Design stage.

	Works	Description	Preliminary Design criteria	Estimated cost
A	Pumping station and pipe from Pond #P1 to Process plant and to the fire water tank	Initial fillup of the process tank Initial fillup of the fire water tank	Pump capacity: - Flow: 5000 m ³ /d (58 L/s) - Head: 15 m approx. Forcemain: - 250 mm dia. - 1200 m approx. Equipements: - 1 sump 2 m x 3.5 m - 2 submersibles pumps 15 kW approx.	Pumping station: 300 000\$ Forcemain: 1 000 000\$ Total: 1 300 000\$
B	Sormwater collector 1	Main stormwater collector between the pit to the reclaim pond	Gravity pipe Diameter: 600 mm Length: 2000 m With chambers for pipe connection Maximum flow of 12 000 m ³ /d	4 000 000\$
C	Sormwater collector 2	Connect the plant yard retention pond to Collector 1	Gravity pipe Diameter: 300 mm Length: 300 m With chambers for pipe connection Maximum flow of 1500 m ³ /d	300 000\$
D	Process plant retention pond and pumping station	Retention pond With a pumping station to Collector 2.	Retention pond volume: 18 000 m ³ Pump capacity: 2500 m ³ /d	1 500 000\$

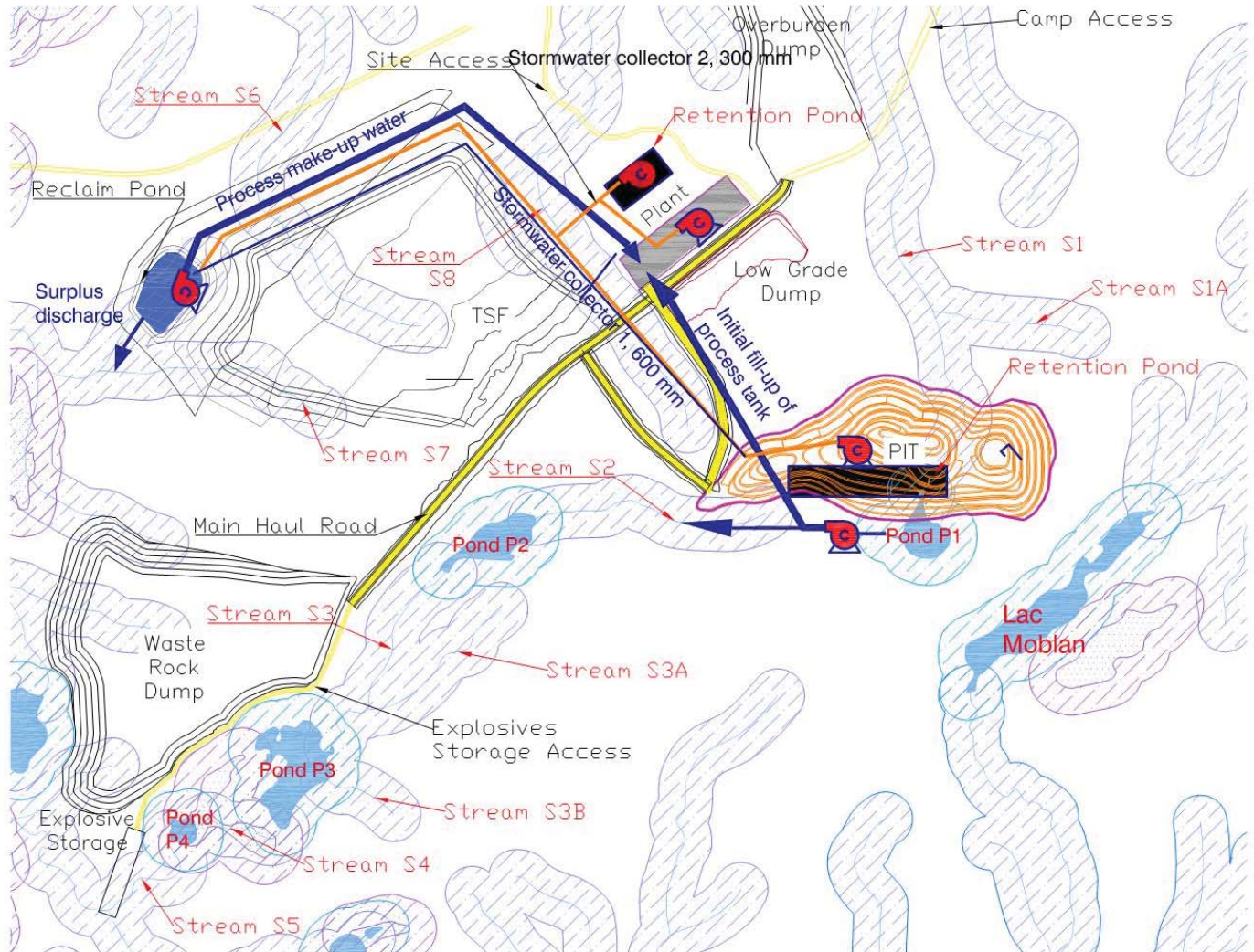
E	Mine pit dewatering system including pumping stations.	To pump groundwater from pit dewatering to Collector 1	Pump flow according to the study of Numerical Groundwater Flow Model Pump head according to the actual depth of the dewatering system	The cost of the pumping station is to be gradually increased as the excavation of the pit grows. Pumps from P1 cost can be transferred here so no extra cost should be accounted at this stage.
F	Retention pond and pumping station for mine pit runoff	To pump stormwater from pit to Collector 1	Maintain a hydraulic retention pond of 57 000 m ³ all time at the bottom of the pit, with a pumping station of 8 000 m ³ /d capacity to send stormwater to Collector 1. Pump head depends on the elevation of the bottom of the pit.	Excavation costs included in mine operation costs. Pumping station to be gradually increased as the mine is excavated.
G	Pumping station from the reclaim pond to process plant	Principal process make-up water supply. To be used for process tank fill up, daily operation makeup.	Pump capacity: - Flow: 450 m ³ /d (5.2 L/s) - Head: 60 m Forcemain: - 75 mm dia. - 2000 m approx. Equipements: - 2 pumps on barge 5 kW	Cost included in the TSF reclaim pond design
H	Pumping station for process plant surplus water to Collector 2	To be used in daily operations, for discharge of process surplus water to the TSF retention pond	Pump capacity: - Flow: 250 m ³ /d (3 L/s) - Head: 5 m Gravity pipe: - 250 mm dia. - 150 m approx. Equipements: 2 lift pumps 0.5 kW	Pumping station: 150 000\$ Forcemain: 100 000\$ Total: 250 000\$

This cost estimation has been based on broad assumption of lengths and pumping requirements. The next stage is the engineering preliminary design when field survey will confirm structural requirements for the forcemain, exact location and structural foundations of pumping stations, choice of pumps, etc.

Annual operation cost

Annual operation costs is the pumping power supply and operation and maintenance.

Figure 8-1: Water infrastructures locations on site



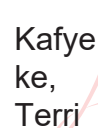

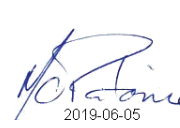


exp.com

**Guo AO Lithium Ltd
 Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Site minier Moblan Lithium gestion des eaux de surface
 (EXP, 2018)**

0	2019-06-04	Utilisation	Kafye ke, Terri  <small>Signature numérique de Kafyeke, Terri Date : 2019.06.05 13:50:10 -04'00'</small> T. Kafyeke	 2019-06-05 M.-C. Patoine	 2019-06-05 M.-C. Patoine	<i>Non requise</i> Jin Gao Présidente Lithium Guo AO Ltée
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	1
1.1 Calculs du ruissellement de surface et du volume de la fonte des neiges.....	2
<i>Liste de figure</i>	
Figure 1 : Emplacement des infrastructures de gestion de l'eau sur le site.....	3
<i>Liste de tableaux</i>	
Tableau 1-1 Calculs de ruissellement de surface et du volume de la fonte des neiges.....	2
Tableau 1-2 : Infrastructures et équipements de gestion des eaux au site	3

1. Sommaire

Cette étude est basée sur l'information fournie par d'autres consultants retenus par Neotech Lithium-Québec, notamment :

- Diagramme du bilan hydrique global de l'usine d'enrichissement fourni par DRA-METCHEM.
- Dimensionnement du bassin de rétention hydraulique sur le site de l'usine de traitement réalisé par DRA-METCHEM.
- Aménagement général du site et conception préliminaire du PAR par l'équipe géotechnique d'EXP.
- Résultats préliminaires de la modélisation d'écoulement des eaux souterraines par l'équipe hydrogéologique d'EXP.

L'objectif principal de l'étude est de proposer des sources potentielles d'approvisionnement en eau pour l'usine d'enrichissement et d'identifier les points et caractéristiques de rejet dans l'environnement, en conformité avec la *Directive 019 sur l'industrie minière* et du *Guide de gestion des eaux pluviales* du MELCC. Plus précisément, l'analyse du bilan hydrique a été effectuée sur le bassin de récupération des eaux au parc à résidus, le bassin de rétention du concentrateur ainsi que les étangs naturels P1 et P2, qui ont été préalablement identifiés comme sources potentielles d'approvisionnement en eau.

Sur un site minier, les eaux de ruissellement peuvent être divisées en deux catégories : avec contact et sans contact. La conception des systèmes de drainage des eaux de ruissellement sans contact doit respecter les exigences et les recommandations du *Guide de gestion des eaux pluviales*. La conception des systèmes de drainage des eaux de ruissellement avec contact doit respecter les exigences de la *Directive 019 sur l'industrie minière*.

Selon la Directive 019, un bassin de rétention doit être prévu pour les eaux de ruissellement avec contact. Le volume du bassin de rétention doit être suffisant pour retenir 24 heures de pluie et 30 jours de fonte des neiges. La quantité de neige et de pluie correspondent à une accumulation de probabilité de récurrence de 100 ans. Un facteur de sécurité de 20% additionnel a été appliqué à l'intensité pluviométrique calculée pour tenir compte de l'effet futur des changements climatiques, conformément à la Directive 19 et au Guide de gestion des eaux pluviales du MELCC.

La quantité de précipitations pour une fréquence d'occurrence de 100 ans et sur une période de 24 heures est estimée à 114mm dans la région du Lac Moblan.

Le volume de fonte des neiges est par ailleurs estimé à partir des données et des hypothèses suivantes :

- L'épaisseur maximale d'accumulation de neige observée en avril à la station de Chibougamau-Chapais est de 898 mm.

- La neige accumulée au sol en avril fondra en 30 jours.
- Le rapport neige / eau est de 10%.
- L'épaisseur maximale de neige accumulée au sol à la station aéroportuaire de Chibougamau-Chapais est de 89,8mm. La profondeur équivalente de la fonte des neiges sur 30 jours est estimée à 89,8mm.

1.1 Calculs du ruissellement de surface et du volume de la fonte des neiges

Le bilan hydraulique effectué sur le site permet d'estimer les résultats suivants.

Tableau 1-1 Calculs de ruissellement de surface et du volume de la fonte des neiges

Secteur	Parc à résidus	Fosse minière	Usine d'enrichissement
Aire du bassin de captation (ha)	59,5	30,9	9,6124
Coefficient de ruissellement (unité)	0,82	0,82	0,82
Intensité d'averses d'occurrence de 100 ans - 24 heures (mm)	114	114	114
30 jours de fonte des neiges (mm)	89,8	89,8	89,8
Volume résultant des bassins de rétention (m ³)	109 173	56 697	17 637

Sur la base des recommandations ci-dessus, le circuit de gestion des eaux du site est schématisé à la figure suivante.

Le plan de gestion des eaux du site du Lac Moblan inclut :

- Le pompage de l'eau s'accumulant au fond de la fosse minière vers le secteur de l'usine.
- L'assèchement graduel de l'étang #1, en réutilisant l'eau de l'étang comme source d'eau pour le remplissage initial des circuits de procédé de l'usine, du réservoir d'eau de procédé et du réservoir d'eau de protection incendie.
- La récupération et la recirculation de l'eau de procédés à l'usine.
- La collecte du surplus d'eau d'usine et des eaux de ruissellement du secteur de l'usine et leur pompage vers le bassin de collecte du Parc à résidus.
- L'interception des eaux de percolation et de ruissellement du Parc à résidus.
- Le traitement par sédimentation dans le bassin de récupération du Parc à résidus pour approvisionnement de l'usine en eau d'appoint.
- La surverse à l'environnement d'un effluent final à partir du bassin de récupération en temps de précipitations intenses.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

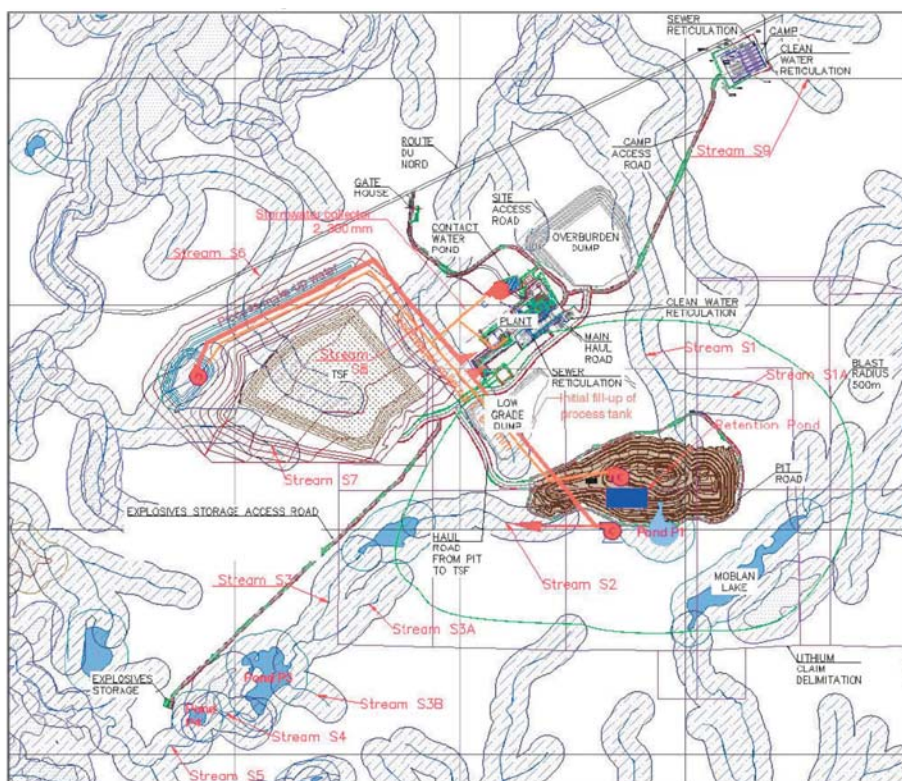


Figure 1 : Emplacement des infrastructures de gestion de l'eau sur le site

La liste des infrastructures et équipements de gestion des eaux requis sur le site du Lac Moblan est présentée ci-dessous. L'estimation des besoins est basée sur les informations disponibles au moment de cette pré faisabilité. Le coût estimatif des travaux suivants sera précisé lors de la phase de conception détaillée.

Tableau 1-2 : Infrastructures et équipements de gestion des eaux au site

Travaux	Utilisation	Critères de conception préliminaires	Estimation du coût	
A	Station de pompage et tuyauterie de l'étang P1 au concentrateur et au réservoir d'eau d'incendie.	Premier remplissage du réservoir de procédés. Premier remplissage du réservoir d'eau d'incendie.	Capacité de la pompe : - Débit : 5000 m ³ /d (58 L/s) - Hauteur manométrique : 15 m env. Conduite de refoulement : - 250 mm dia. - 1200 m env. Équipements : - 1 puisard 2 m x 3,5 m - 2 pompes submersibles 15 kW env.	Station de pompage : 300 000\$ Conduite de refoulement : 1 000 000\$ Total : 1 300 000\$

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
 Site minier Moblan Lithium gestion des eaux de surface (EXP, 2018) : 4 juin 2019
 ÉIES 3214-14-062 – Annexe XII

	Travaux	Utilisation	Critères de conception préliminaires	Estimation du coût
B	Collecteur d'eau de pluie 1.	Collecteur principal des eaux pluviales entre la fosse et le bassin de récupération.	Tuyau gravitaire : Diamètre : 600 mm Longueur : 2000 m Avec puisard pour le raccordement des tuyaux : Débit maximal de 12 000 m ³ /j	4 000 000\$
C	Collecteur d'eau de pluie 2.	Raccorder le bassin de rétention de la cour de l'usine au Collecteur 1.	Tuyau gravitaire : Diamètre : 300 mm Longueur : 300 m Avec puisard pour le raccordement des tuyaux : Débit maximal de 1 500 m ³ /j	300 000\$
D	Bassin de rétention du concentrateur et station de pompage	Bassin de rétention Avec une station de pompage au collecteur 2.	Volume du bassin de rétention : 18 000 m ³ . Débit de la pompe : 2 500 m ³ /d	1 500 000\$
E	Système de dénoyage de la fosse minière, y compris les stations de pompage.	Pour pomper l'eau souterraine du dénoyage de la fosse vers le collecteur 1.	Débit de la pompe selon l'étude du modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines. Hauteur de refoulement en fonction de la profondeur réelle du système de dénoyage.	Le coût de la station de pompage augmentera progressivement au fur et à mesure que l'excavation de la fosse augmentera. Les pompes du coût P1 peuvent être transférées ici, de sorte qu'aucun coût supplémentaire ne doit être comptabilisé à ce stade.
F	Bassin de rétention et station de pompage des eaux de ruissellement de la mine.	Pour pomper les eaux pluviales de la fosse au collecteur 1.	Maintenir en permanence un bassin de rétention hydraulique de 57 000 m ³ au fond de la fosse, avec une station de pompage d'une capacité de 8000 m ³ /j pour envoyer les eaux pluviales vers le Collecteur 1. La hauteur de refoulement de la pompe dépend de l'élévation du fond de la fosse.	Les frais d'excavation sont inclus dans les coûts d'exploitation de la mine. La station de pompage sera progressivement agrandie au fur et à mesure que la mine sera excavée.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Lithium Guo AO - Projet Moblan Lithium
Site minier Moblan Lithium gestion des eaux de surface (EXP, 2018) : 4 juin 2019
ÉIES 3214-14-062 – Annexe XII

	Travaux	Utilisation	Critères de conception préliminaires	Estimation du coût
G	Station de pompage du bassin de récupération au concentrateur.	Approvisionnement principal en eau d'appoint du procédé. À utiliser pour le remplissage du réservoir de procédés, composition du fonctionnement quotidien.	Capacité de la pompe: - Débit : 450 m ³ /d (5,2 L/s) - Hauteur manométrique : 60 m Conduite de refoulement : - Ø 75 mm dia. - 2000 m env. Équipements : - 2 pompes sur barge 5,0 kW	Coût inclus dans la conception du bassin de récupération du PAR
H	Station de pompage de l'eau excédentaire de l'usine de traitement vers le collecteur 2.	À utiliser dans les opérations quotidiennes, pour le déversement de l'eau de procédés excédentaire dans le bassin de rétention du PAR.	Capacité de la pompe: - Débit : 250 m ³ /d (3 L/s) - Hauteur manométrique : 5 m Tuyau gravitaire : - 250 mm dia. - 150 m env. Équipements : - 2 pompes de levage 0,5 kW	Station de pompage : 150 000\$ Conduite de refoulement : 100 000\$ Total : 250 000

Ø = diamètre

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Annexe XIV



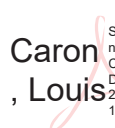
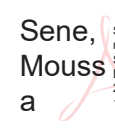
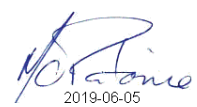
Bancs d'emprunt potentiels (EXP, 2019)

incluant sa traduction en français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

**Bancs d'emprunt potentiels
(EXP, 2018)**

0	2019-06-04	Utilisation	 Signature numérique de Caron, Louis Date : 2019.06.05 13:53:17 -04'00' L. Caron	 Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:42:38 -04'00' M. Sène	 2019-06-05 M.-C. Patoine	<i>Non requise</i> Jin Gao Présidente Lithium Guo AO Ltée
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

TRADUCTION

E357755-EXP-229-230-0002-fr, Rév.0

Table des matières

1. Sommaire.....	1
------------------	---

1. Sommaire

Préliminaire¹

Tableau sommaire des inventaires quantitatifs et qualitatifs pour les bancs d'emprunt potentiels des secteurs adjacents aux sites miniers du projet Moblan :

Identification du dépôt	Type de matériels	Surface potentielle et approximative (ha)	Aire d'exploitation approximative (ha)	Volume (m ³) d'exploitation estimé	Volume total estimé (m ³)	Classe de probabilité d'existence (A, B, C, D)	Ordre de priorité des caractérisations recommandées (1-4)	Commentaire
1A	Sable et gravier	2,8	2	>100 000	>140 000	B	2	
1B	Sable et gravier	6	6	>300 000	>300 000	B	2	
1C	Sable	2	2	>100 000	>100 000	B	2	
1D	Sable	3	3	>150 000	>150 000	B	2	
2	Sable et gravier	4,6	4	>200 000	>230 000	B	3	
3	Sable et gravier	3	3	>150 000	>150 000	C	3	
4A	Sable	58,6	8	>160 000	>160 000	C	3	
4B	Sable	17	8	>160 000	>160 000	C	3	
4C	Sable	5,5	5	>100 000	>110 000	C	3	

¹ Note de traduction : La mention « préliminaire » fait ici référence à la notion de différence entre une investigation de première analyse par rapport à une investigation détaillée supplémentaire qui pourrait être requise suite à la compilation des résultats de la première analyse.

Identification du dépôt	Type de matériels	Surface potentielle et approximative (ha)	Aire d'exploitation approximative (ha)	Volume (m ³) d'exploitation estimé	Volume total estimé (m ³)	Classe de probabilité d'existence (A, B, C, D)	Ordre de priorité des caractérisations recommandées (1-4)	Commentaire
5A	Sable	7	5	>100 000	>140 000	C	3	
5B	Sable	2,6	2	>110 000	>52 000	C	3	
6	Sable	28,6	8	>160 000	>160 000	C	3	
7A	Sable	8	8	>400 000	>400 000	C	2	
7B	Sable	8	8	>400 000	>400 000	C	1	
7C	Sable et gravier	2,7	2	>100 000	>135 000	C	2	
8	Sable	12,7	8	>800 000	>1 270 000	A	1	
8A	Sable et gravier	3,5	3	>150 000	>175 000	B	2	
9	Sable	4,5	4	>200 000	>250 000	B	2	
10A	Sable	12,5	8	>800 000	>1 250 000	A	2	
10B	Sable	19	8	>800 000	>1 250 000	B	2	

Légende:

A = > 80% (forte probabilité) 1 = Priorité de premier ordre selon les contraintes établies
 B = 65-80% (probabilité moyenne) 2 = Priorité de deuxième ordre selon les contraintes établies
 C = 35-65% (faible probabilité) 3 = Priorité de troisième ordre selon les contraintes établies
 D = 0-35% (très faible probabilité) 4 = Pas sélectionné

N.B. La quantité et la qualité des matériaux naturels doivent être validées par une caractérisation approfondie.

Annexe XVII

Caractérisation et modèles hydrogéologiques

XVII	1	Caractérisation hydrogéologique préliminaire (EXP, 2019)
	2	Modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines (EXP, 2019)
	3	Note technique – Impacts potentiels du dénoyage de la fosse sur le lac Moblan (EXP, 2019)

Annexe XVII.01



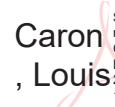
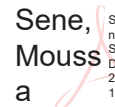
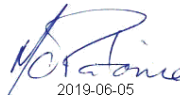
Caractérisation hydrogéologique préliminaire (EXP, 2019)

incluant son sommaire français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Caractérisation hydrogéologique
(EXP, 2018)**

0	2019-06-04	Utilisation	 Signature numérique de Caron, Louis Date : 2019.06.05 13:54:27 -04'00' L. Caron	 Signature numérique de Sène, Moussa Date : 2019.06.05 13:43:28 -04'00' M. Sène	 2019-06-05 M.-C. Patoine	Non requise Jin. Gao Présidente Guo AO Lithium Ltée
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....	1
-------------------------	----------

Liste de figures

Figure 1: Localisation des forages réalisés sur le site	3
Figure 2: Bassins versants des aquifères de surface identifiés sur le site	4

Liste de tableau

Tableau 1-1: Concentration (mg/L) en contaminants dépassant les normes dans les échantillons d'eau souterraine.....	5
---	---

1. Sommaire

La présente analyse a été préparée pour les besoins de l'étude d'impact sur l'environnement du projet Moblan Lithium. Cette étude a été réalisée par Les Services EXP Inc. à la demande de DRA-MetChem, pour le compte de Lithium Guo AO Ltée.

L'objectif de ce rapport est de fournir une caractérisation hydrogéologique du site du Lac Moblan en soutien à l'étude de faisabilité proposée pour la mine Moblan Lithium, et ce, afin de permettre l'identification des activités de projet qui pourraient avoir le plus d'impacts sur les conditions hydrogéologiques du site. Ce rapport servira de base pour l'élaboration du plan de gestion des eaux de la mine et pour la modélisation hydrogéologique de l'effet sur les eaux souterraines des activités de dénoyage de la fosse minière et de disposition des résidus. De ce fait, l'objectif spécifique de cette caractérisation est de définir et d'obtenir les données et analyses nécessaires à la conception des installations de disposition des résidus de procédé et des stériles, au dimensionnement d'un système de gestion des eaux du site minier ainsi qu'au développement d'un plan de dénoyage de la fosse minière.

L'étude de caractérisation hydrogéologique inclut également une compilation des données climatiques et géologiques existantes ainsi qu'une caractérisation du terrain permettant d'identifier les paramètres hydrauliques à considérer. Ces données sont ensuite utilisées pour prédire le débit des eaux de surface sur le site.

L'étude hydrogéologique a été menée par Les Services EXP Inc. entre octobre et décembre 2018.

Elle inclut les éléments suivants :

- Revue et analyse des données géologiques, climatologiques et hydrologiques existantes pour le site du Lac Moblan, dont des études réalisées sur le site du Lac Moblan dans la phase d'exploration du gisement entre 2009 et 2016.
- Réalisation de forages géotechniques, hydrogéologiques et de condamnation de la roche-mère et du mort-terrain à travers le site.
- Installation de puits de suivi hydrogéologique dans quinze (15) des forages effectués, dont :
 - ◆ Six (6) puits profonds jusque dans la roche-mère dans le secteur de la fosse minière (GW-18-01 à GW-18-06).
 - ◆ Trois (3) puits de surveillance hydrogéologique dans la roche-mère, au nord et au sud du site de la future fosse minière (GWW-18-01 à GWW-18-03).
 - ◆ Cinq (5) puits d'observation multiniveaux (« nested wells ») en périphérie du site de déposition des résidus miniers (GWM-18-01 à GWM-18-05).
 - ◆ Quarante-sept (47) forages géotechniques dans les secteurs de la fosse minière, de l'usine d'enrichissement et du parc à résidus.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

- ◆ Dix (10) forages de condamnation sous les secteurs proposés pour l'usine, le parc à résidus et la pile de more terrain
- Réalisation d'essais hydrauliques (avec obturateurs pneumatiques) et analyse de cinq (5) forages de base afin de déterminer la conductivité hydraulique de la roche-mère à différentes profondeurs.
- Réalisation d'essais de pompage (intermittents (« step-drawdown ») et continus) dans un des puits profonds de la roche-mère, et relevés du niveau d'eau dans le puit profond ainsi que dans deux puits d'observation adjacents.
- Analyse des résultats d'essais de pompage dans le but d'estimer les propriétés hydrauliques, incluant la transmissivité, la conductivité hydraulique et les propriétés de stockage du mort-terrain et de la roche-mère sur le site.
- Détermination du gradient hydraulique horizontal dans le secteur de la fosse minière, dans le secteur de l'aire de disposition des résidus et dans le secteur de la halde de stériles; et
- Développement d'un modèle conceptuel hydrogéologique (MCH) et d'un modèle préliminaire d'écoulement des eaux souterraines, afin d'effectuer la caractérisation hydrogéologique du site et la caractérisation des besoins en matière de dénoyage de la fosse :
 - ◆ En se basant sur les informations colligées durant la caractérisation hydrogéologique du site, deux principales unités hydro stratigraphiques ont été identifiées, soit : la roche-mère précambrienne de basse perméabilité (typiquement imperméable) recouverte par un dépôt glaciaire quaternaire.

La localisation des puits de forage investiguée à l'automne 2018 est indiquée sur la Figure 1.

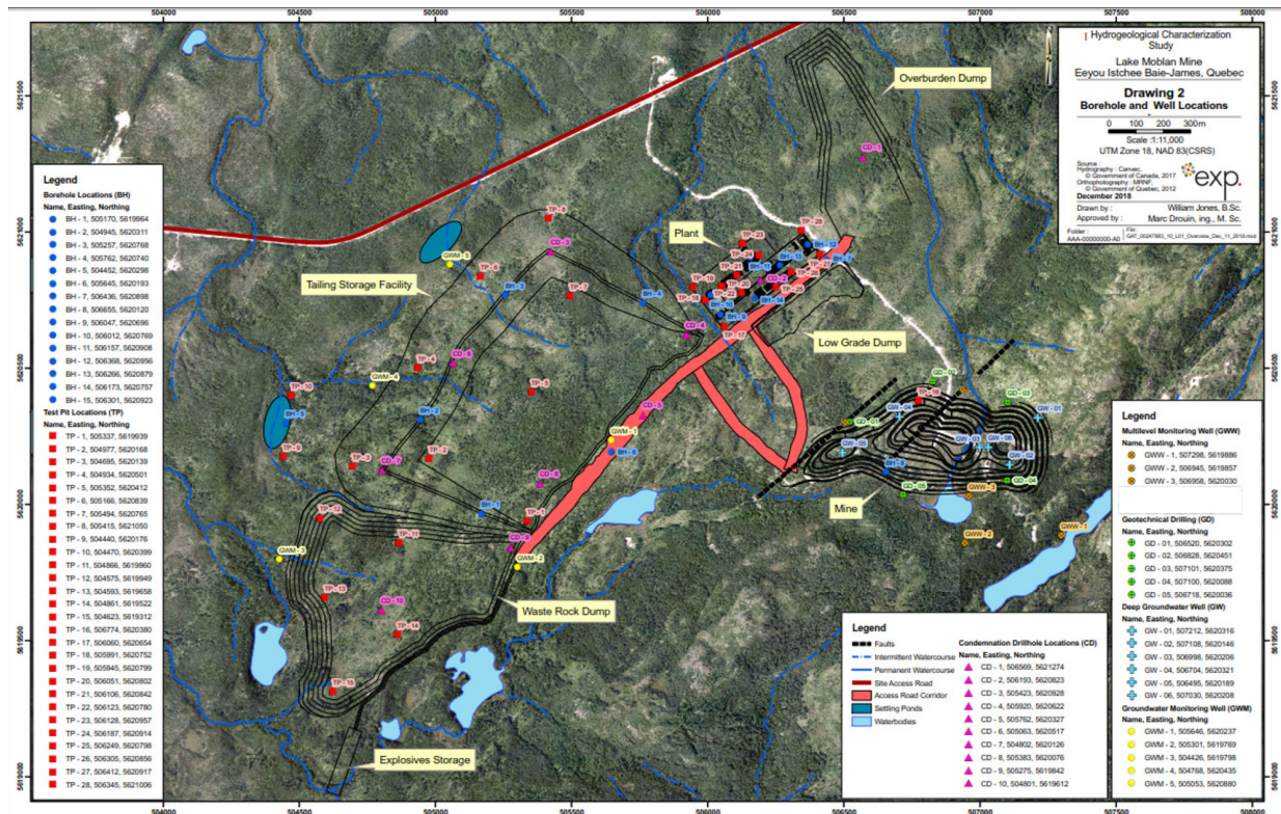


Figure 1 : Localisation des forages réalisés sur le site

Un total de 26 essais de perméabilité (Lugeon) a été effectué à des profondeurs variant entre 15 et 122 m. Les résultats de ces essais indiquent une perméabilité variant entre 2.2×10^{-9} m/s et 2.0×10^{-6} m/s (avec une moyenne arithmétique de $5,4 \times 10^{-7}$ m/s et une moyenne géométrique de 1.4×10^{-7} m/s). La conductivité hydraulique mesurée dans la portion supérieure du sol se situe à $7,4 \times 10^{-7}$ m/s, alors que celle mesurée dans la portion profonde du sol est plus faible à $1,5 \times 10^{-8}$ m/s. Ces résultats suggèrent une roche-mère de conductivité hydraulique modérée.

Un essai de pompage de 72 heures a également été réalisé dans le secteur prévu pour la fosse minière. L'essai a été réalisé dans le puits GW-18-06 et a utilisé les puits GW-18-03 et GW-18-04 comme puits d'observation, situés respectivement à 30 m et 340 m du puits de pompage, avec un taux de pompage de 6 gpm. La conductivité hydraulique estimée à partir des résultats de cet essai est de l'ordre de 1.8×10^{-7} m/s.

Selon les données recueillies, l'aquifère de surface du site est divisé en deux bassins dont la conductivité hydraulique varie entre 1×10^{-4} et 1×10^{-6} m/s : un bassin couvrant la portion nord-ouest de la propriété et un couvrant la portion sud-est. Ces deux bassins souterrains et la direction d'écoulement des eaux souterraines sont illustrés à la Figure 2. Dans la portion nord-ouest du site, le dépôt de surface s'étend sur 2 à 9 m de profondeur et comporte un aquifère de surface dont la profondeur varie entre 0.5 et 3m sous le niveau de la surface du sol. Dans la portion sud-est du site, le dépôt de surface s'étend sur 2 à 8 m de profondeur et comporte un aquifère de surface dont la profondeur varie entre 0.5 et 5m sous le niveau du sol.

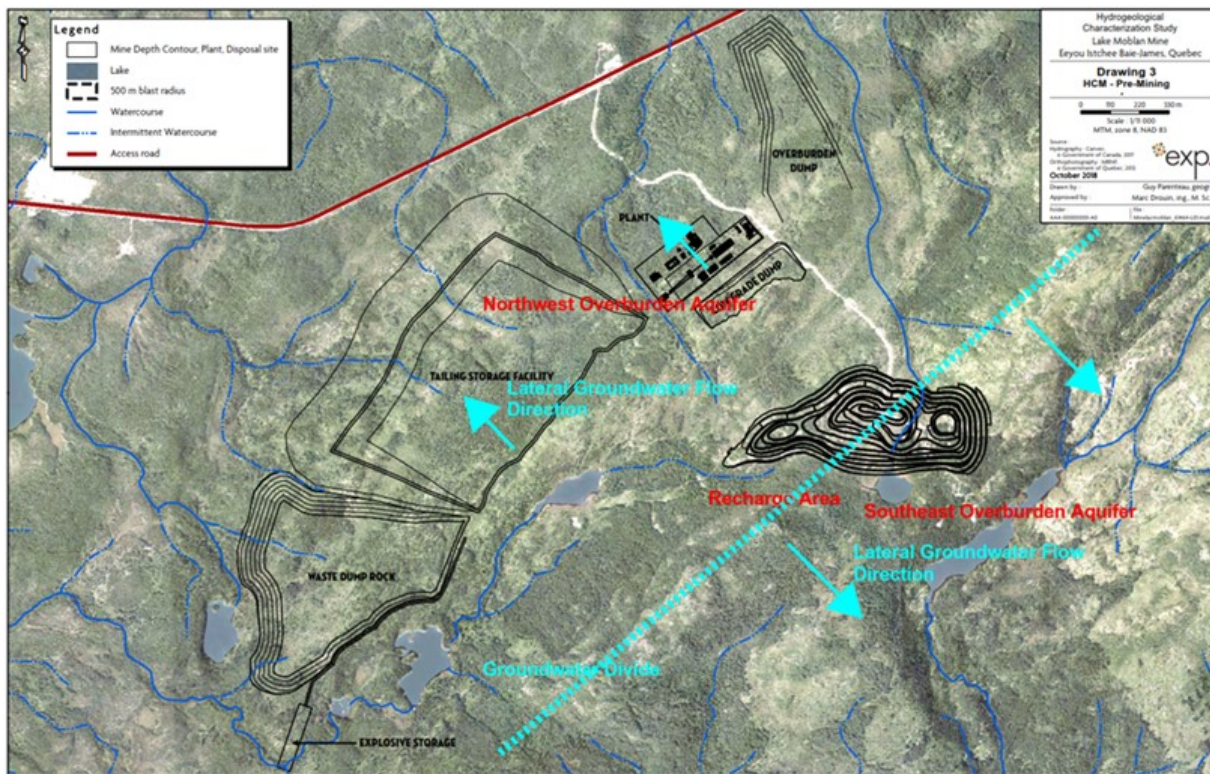


Figure 2: Bassins versants des aquifères de surface identifiés sur le site

L'aquifère rocheux est pour sa part situé dans une roche cristalline où la transmissivité de l'eau est contrôlée par la présence de fractures ou fissures dans la roche. Selon les résultats de mesures, la conductivité hydraulique des premiers 100 m de roche est estimée à environ 7×10^{-7} m/s, alors qu'elle chute à 1.5×10^{-8} m/s dans la portion plus profonde que 100m. La connectivité hydraulique entre les aquifères profond (rocheux) et les aquifères de surface n'a pas pu être mesurée sur le site.

Selon les résultats des observations des puits de forage hydrogéologiques réalisés sur le site, le niveau de l'eau souterraine est peu profond alors que le secteur est soumis à de fortes précipitations. Dans le secteur de la fosse minière, la profondeur de l'eau souterraine variait entre celle de la nappe phréatique à 126 m de profondeur et 6.25 m sous la surface du sol. Dans le secteur prévu pour le parc à résidus, la profondeur de l'eau souterraine se situait entre 0.44 m et 36.13 m sous la surface du sol.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Des échantillons d'eau souterraine ont également été prélevés dans 8 des puits forés afin de caractériser le contenu naturel de l'eau souterraine en divers contaminants.

Les résultats montrent que :

- La présence en concentration excédant le critère pour l'eau potable d'aluminium (dans tous les puits sauf un), d'arsenic (5 des 8 puits), de plomb (3 des 8 puits) et de manganèse (6 des 8 puits).
- Des concentrations excédant le critère de résurgence dans les eaux de surface pour le cuivre (5 puits sur 8), l'argent (3 puits sur 8) et le zinc (4 puits sur 8).

Les résultats obtenus pour les contaminants dont la concentration excède les normes à l'état naturel sont fournis au Tableau 1-1.

Tableau 1-1: Concentration (mg/L) en contaminants dépassant les normes dans les échantillons d'eau souterraine

Paramètre	Critère Eau de consommation	Critère Résurgence en eau de surface	Puits de forage							
			GW-18-02	GW-18-03	GW-18-06	GW-18-01	GW-18-02	GW-18-03	GW-18-04	GW-18-05
Aluminium	0.1	-	15	1.2	<0.030	0.50	0.34	35	2.1	0.91
Arsenic	0.0003	0.34	0.0014	0.0017	<0.0003	<0.0003	0.00072	0.0014	0.006	<0.0003
Plomb	0.01	0.034	0.026	0.011	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.030	0.0037	0.0029
Manganèse	0.05	2.3	0.98	0.057	0.014	0.18	0.040	1.0	0.12	0.20
Cuivre	1	0.0073	0.74	0.010	<0.0030	0.0077	0.0059	0.40	0.030	0.014
Argent	0.1	0.0006	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.018	0.00088	0.00065
Zinc	5	0.067	0.55	0.030	0.074	0.014	0.078	0.46	0.019	0.016

Caractères gras pour concentration excédant le critère pour l'eau potable du *Guide d'intervention Protection des sols et réhabilitation de terrains contaminés*.

Cellules en gris pour concentration excédant le critère de résurgence en eau de surface du *Guide d'intervention Protection des sols et réhabilitation de terrains contaminés*.

L'eau souterraine du secteur est classifiée de catégorie II (suivant les critères de la Directive 019).

Un modèle hydrogéologique conceptuel a été développé à la lumière des caractéristiques géotechniques et hydrogéologiques observées sur le site. Ce modèle numérique 3D considère deux unités stratigraphiques soit : un aquifère de surface dans un dépôt glaciaire sablonneux de moins de 30 m de profondeur, et un aquifère rocheux dans la roche-mère cristalline partiellement fracturée.

L'analyse des prévisions résultantes de ce modèle suggère que les deux activités de la phase d'exploitation de la mine qui pourraient avoir des impacts significatifs sur les conditions hydrogéologiques du site, sont :

- **Le dénoyage de la fosse à ciel ouvert** : Selon les observations réalisées sur le site, le secteur de la fosse constitue une zone importante de recharge des deux aquifères de surface présents sur le site. Le développement de la fosse minière et son dénoyage élimineront donc une part importante de la recharge naturelle de l'eau souterraine du site. Le modèle conceptuel prédit un abaissement du niveau de l'eau souterraine sur un rayon d'impact d'environ 60 m à l'extérieur de la périphérie de la fosse minière.

- ◆ Selon le modèle conceptuel, l'excavation de la fosse minière jusqu'à une profondeur ultime de 150 m sous le niveau de la surface existante du sol pourrait éventuellement affecter le niveau de l'aquifère rocheux sur un rayon de 300 m autour de la fosse minière.
 - ◆ Compte-tenu du rabattement prévu de l'eau souterraine autour de la fosse minière, aucune migration de contaminants dans l'eau souterraine n'est appréhendée à cause du développement de la fosse minière.
 - ◆ Une simulation plus détaillée de cet effet du développement de la fosse minière est traitée dans un rapport subséquent (Étude d'impact sur l'environnement, Volume 3, Annexe XVII.02, EXP., Mars 2019).
 - ◆ L'interconnexion entre l'aquifère de surface et l'aquifère rocheux est peu caractérisé à ce stade-ci de définition du projet : une campagne de suivi dans le cadre d'un programme de surveillance et suivi environnemental est recommandée afin de préciser l'impact éventuel du dénoyage de la fosse.
- **La déposition de résidus et la gestion des eaux aux installations de disposition des résidus miniers** : La modélisation de l'effet du développement du site de déposition des résidus miniers (Stériles et résidus de procédés) a également été évaluée à l'aide du modèle hydrogéologique conceptuel. Les résultats indiquent qu'avec un site de déposition sans membrane imperméable sous la pile, la recharge additionnelle de l'aquifère de surface par le ruissellement et l'infiltration/exfiltration d'eau de la pile contrebalancera la diminution de la recharge de ce bassin d'eau souterraine à la fosse minière. Compte-tenu de la présence d'une couche plus importante de sol au-dessus de la roche-mère dans ce secteur, aucun impact sur l'aquifère rocheux n'est appréhendé. L'impact du site de déposition des résidus miniers est donc estimé négligeable sur le débit et l'écoulement des eaux souterraines dans ce secteur. La migration de métaux (cuivre et aluminium) vers l'aquifère de surface sous l'aire de disposition des résidus miniers est prévue compte-tenu des résultats de caractérisation géochimique des stériles et des résidus de procédés.
 - ◆ Une analyse plus détaillée du risque de migration des contaminants conformément à la directive 019 a fait l'objet d'une note technique séparée (Étude d'impact sur l'environnement, Volume 3, Annexe IX.03, EXP, Février 2019).

La caractérisation hydrogéologique du site s'est limitée aux secteurs où des ouvrages et infrastructures minières sont prévus à ce stade-ci de la définition du projet (Étude de faisabilité). Néanmoins, l'étendue de l'aire d'influence des activités du projet indique un risque d'impact sur des secteurs situés au-delà des secteurs ayant faits l'objet de la caractérisation hydrogéologiques.

Ces risques concernent notamment les composantes suivantes :

- Caractérisation de la conductivité hydraulique dans la roche-mère dans les secteurs affectés par des failles et des fractures : cette information complémentaire permettrait probablement de réviser à la baisse les débits d'écoulement de l'eau dans la roche-mère qui ont pour le moment été estimés au pire scénario.
- Caractérisation du lien hydraulique entre les eaux de surface du lac Moblan et de ses émissaires et la nappe d'eau souterraine afin de vérifier les risques d'impact de l'abaissement de l'aquifère rocheux sur le niveau d'eau de surface.

Basé sur les résultats de cette investigation, il est recommandé que les informations suivantes soient colligées avant et pendant l'exploitation du site minier:

- Afin de s'assurer d'évaluer la qualité de l'eau et les paramètres hydrauliques des aquifères de surface et rocheux, les échantillons d'eaux et les niveaux d'eau statique devraient être prélevés dans les puits de surveillance existants.
- Les puits de forages inclinés devraient être forés de sorte qu'ils croisent les failles primaires de la fosse minière, afin de préciser les caractéristiques hydrauliques et le potentiel de production de débits significatifs d'eau de dénoyage de la mine.
- Des puits d'observation (nested standpipe) devraient être installés dans les aires prévues pour la fosse minière et pour le site de disposition des résidus afin de déterminer le gradient hydraulique vertical dans ces secteurs.
- Des puits d'essais supplémentaires, incluant des puits à l'intérieur de la zone d'implantation proposée de l'usine de transformation et autour du lac Moblan, devraient être installés et testés afin détailler la compréhension du contexte hydrogéologique du site et d'en faire un suivi adéquat pendant son développement.

DRA Met-Chem**Preliminary Hydrogeological Characterization
Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec****Type of Document:**

Final Report REV_1

Project Number:

GAT-00247883-10

Prepared By:

EXP Services Inc.
885 Regent Street
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada
T: +705.674.9681
F: +705.674.8271
www.exp.com



Perry Sarvas, P.Geo.
Earth & Environmental
Northeastern Ontario

Date Submitted:
2019-06-04

Legal Notification

This report was prepared by EXP Services Inc. for **DRA Met-Chem**.

Any use which a third party makes of this report, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this project.

Table of Contents

DRA Met-Chem	i
Legal Notification	ii
1 Introduction	1
1.1 Background.....	1
1.2 Project Objectives.....	1
1.3 Description of the Scope of Work.....	1
1.4 Prior Studies.....	2
2 Hydrogeologic Setting	2
2.1 Site Description.....	2
2.2 Climate.....	2
2.3 Physiography.....	4
2.4 Geology.....	4
2.4.1 Surficial Geology.....	4
2.4.2 Bedrock Geology.....	5
2.5 Surface Drainage.....	6
2.6 Regional Hydrogeology.....	6
3 Hydrogeologic Field Investigation	7
3.1 Borehole Drilling and Observation Well Installations.....	7
3.1.1 General.....	7
3.1.2 Well Construction and Development.....	8
3.1.3 Depth to Groundwater.....	8
3.2 Aquifer Testing.....	11
3.2.1 Packer Testing.....	11
3.2.2 Pumping Test.....	11
3.3 Groundwater Quality.....	14
3.3.1 Quality Assurance/Quality Control.....	15
3.3.2 Findings.....	16
3.3.3 Groundwater Resource Classification.....	18
4 Hydrogeologic Conceptual Model	19
4.1 Pre-Mining Hydrogeologic Conceptual Model.....	19
4.1.1 Overburden Aquifer.....	19
4.1.2 Bedrock Aquifer.....	20
4.2 Hydrogeological Conceptual Model – Active Mining Phase.....	20
4.2.1 Overburden Aquifer.....	21

4.2.2	Bedrock Aquifer	22
4.2.3	Water Quality Impacts	23
4.2.4	Groundwater Supply	24
4.3	Numerical Modeling of Groundwater Flow	25
5	Risk Evaluation	25
5.1	Open Pit Dewatering	25
5.2	TSF Operations	25
5.3	Other Operations	26
6	Conclusions and Recommendations	26
7	Limitations	28
8	Closure	29
	Appendix A – Drawings	1
	Appendix B – Packer and Pump Test Results	2
	Appendix C – Groundwater Quality Results	3
	List of Distribution	4

1 Introduction

1.1 Background

A lithium mine is being proposed for development with a production capacity of 1,000,000 tonnes per day approximately 100 km north of Chibougamau, Quebec (Drawing 1). The project will consist of an open pit mine, crushing plants, a processing facility, a tailings storage facility (TSF), a waste rock disposal area and associated infrastructure.

1.2 Project Objectives

The objective of this report is to provide a hydrogeological study in support of a feasibility study for the proposed open pit lithium mine. It is envisioned that this report will be used as the foundation for additional studies and a comprehensive pit dewatering and water management plan for the mine.

The specific objective of this project is to complete hydrogeologic studies to acquire the necessary data and supporting analysis required so that initial designs for pit dewatering, TSF, waste rock dump and other mine infrastructure and costs associated with them can be developed as part of the feasibility study. The project includes a review of existing climate and geologic data and a field characterization program focused on defining hydraulic parameters of the geologic media in and around the proposed site. These field data are then used to predict groundwater flow at the site.

Predicting pit dewatering requirements involves an integrated assessment and quantification of geology, geologic structure, rock mass hydraulics, rock mechanics, surface hydrology and climate. A preliminary site-specific dewatering plan is initiated in this study, enabling some potential dewatering issues to be identified and predicted.

1.3 Description of the Scope of Work

The hydrogeologic investigation was conducted by EXP Services Inc. (EXP) between October and December 2018, which also included geotechnical borings for overburden characterization, oriented core holes for preliminary pit wall stability design and geochemical characterization of lithological samples for environmental impact assessment.

Per EXP's 2018 Proposal, the hydrogeologic investigation included the following:

- A review and analysis of existing geologic, climatological and hydrologic data at the site;
- Completion of bedrock and overburden drilling throughout the site;
- Installation of monitoring wells in fifteen (15) of the boreholes, including six (6) deep bedrock wells in the open pit area, four (4) overburden wells in the TSF area and five (5) nested wells in the periphery of the open pit;
- Completion of packer testing and analysis on five core holes to define the localized hydraulic conductivity of the bedrock at various depths.
- Completion of a step-drawdown pumping test and a constant-rate pumping test in one of the deep bedrock wells and monitor water-levels in both, the test well and nearby observation wells;

- Analyze the pumping test data to estimate hydraulic properties including transmissivity, hydraulic conductivity, and storage properties of the overburden and bedrock in the proposed pit area;
- Determine the horizontal hydraulic gradient in area of the proposed pit, waste rock dump and TSF; and,
- Development of a Hydrogeologic Conceptual Model (HCM) and a preliminary groundwater flow model for characterization of site hydrogeology and preliminary dewatering requirements.

1.4 Prior Studies

Prior to this investigation, no site specific hydrogeologic investigations have been performed for the proposed Moblan Mine development. Several geologic and resource investigations have been conducted, which provide background information on the geology of the deposit and surrounding areas, including:

- Rapport D'Exploration, 2009, Propriété Moblan (1331) (SOQUEM, December 2009).
- Rapport de Campagne de Forage 2010, Propriété Moblan (1331) (SOQUEM, January 2011).
- Rapport D'Exploration, Été 2016, Propriété Moblan (1331) (SOQUEM, October 2016).
- Geochemical Characterization of Ore and Waste Rock from the Proposed Moblan Mine, Chibougamau, Quebec (Golder Associates, November 2011).
- Échantillonnage d'eau sur la propriété Moblan (Stavibel, March 2010).

No additional studies were made available to EXP as part of this study.

2 Hydrogeologic Setting

2.1 Site Description

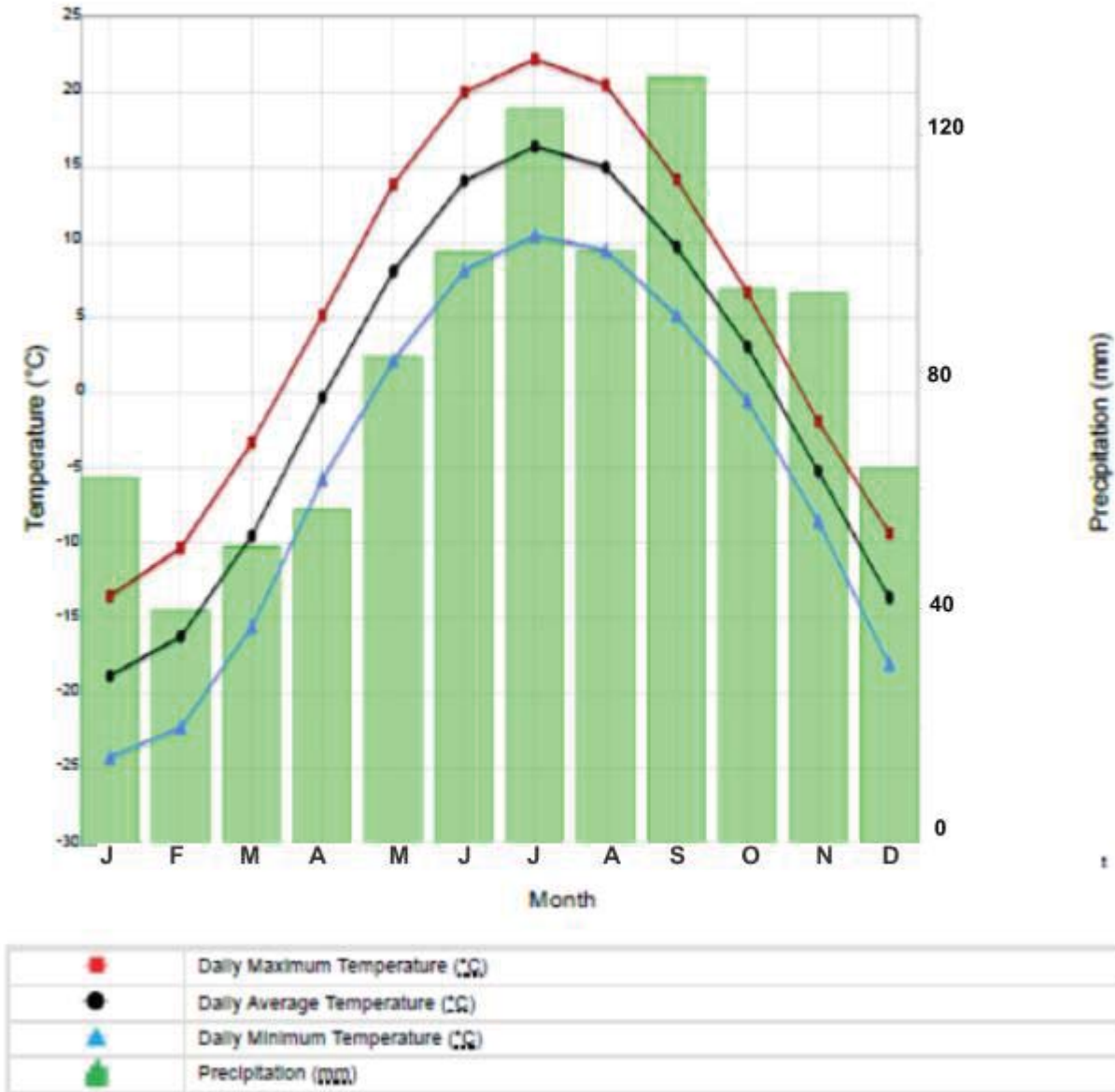
The site is located approximately 100 km north of the community of Chibougamau in northern Quebec. The shape of the proposed pit is an elongated oval approximately 850 m long in an east/west orientation and about 400 m wide. The average depth of the proposed pit is approximately 120 m below ground surface (bgs). The shoreline of Moblan Lake is located approximately 400 m to the south-southeast of the proposed pit, and the Route du Nord is located about 1.5 km north of the site. The area is heavily forested. Local topographical relief within the Site is generally undulating, characterized by rounded bedrock hills interspaced with valleys typically containing wetlands, streams, ponds or lakes. The hills and valleys are generally oriented in a northeast-southwest direction and slopes are mainly moderate to steep. Ground surface elevations range from 522 m above sea level (masl) (at the proposed pit location) to 479 masl (pond near the proposed location of the TSF).

2.2 Climate

The climate of the region is classified as subarctic with cold winters (down to -40°C) and a snow cover from December to May. Summers can have large fluctuations in temperatures that can reach 35°C . Spring and autumn also typically have large temperature differences, sometimes in a very short time.

Chapais 2 is an Environment Canada meteorological station located approximately 100 km south of the study site. This station was consulted to determine average temperatures and precipitation. Figure 2-1 summarizes average temperature and precipitation at Chapais 2 between 1981 and 2010.

Figure 2-1. Temperature and Precipitation Normals at Chapais 2 Station, approximately 100 km south of the Site (Source: Environment Canada).



It is expected that the average temperature at the Moblan Lake site will be slightly lower than at the Chapais-2 weather station because it is 100 km north of this station.

2.3 Physiography

The site is located about 100 km from the community of Chibougamau in the Canadian Shield, an enormous, rather monotonous expanse of rounded hills with numerous lakes, ponds, streams and wetlands in intervening valleys. The Canadian Shield covers 80% of the province. Its highest summits rise to over 900 masl. In the area of the proposed Moblan Mine, peak elevations appear to be in the range of 525 masl. Ground surface elevations within site boundaries appear to range from 522 m above sea level (masl) (at the proposed pit location) to 479 masl (pond near the proposed location of the TSF). Regionally, ground surface altitude ranges between 475 masl and 590 masl.

During the last Pleistocene ice age, the site was covered by the massive Laurentian Ice Sheet, which extended south into present day New York. The ice was up to 1 km thick and slowly moved from towards the south eroding soils and near-surface rocks. After the ice sheet retreated, physiography was characterized by bedrock outcroppings and a thin veneer of glacial till.

The site slopes gently to steeply in several directions based on the presence of the rounded hill. The proposed open pit is located at the peak of one of these rounded hills. The land at this location slopes both to the southeast toward Moblan Lake and to the north toward Route du Nord. At the location of the proposed TSF, the land generally slopes moderately to the north-northwest toward Route de Nord; however, it also slopes southward toward a pond.

2.4 Geology

The geologic understanding at the project site is primarily based on mineral exploration work that was completed by SOQUEM on the site between 2009 and 2016, supplemented by logging of overburden material and bedrock core from test pits and deep boreholes completed from October and December 2018.

2.4.1 Surficial Geology

Typical of the Canadian Shield, the property is underlain by a thin veneer of glacial drift deposits over bedrock. Observations and borehole logs indicate that significant portions of the property have exposed bedrock at surface or overburden less than 10 m thick.

Overburden geology was mainly characterized from logging of geotechnical test pit and borehole material at the property. A total of 15 boreholes and 28 test pits were completed: 6 boreholes and 15 test pits were excavated in the proposed area of the TSF; 8 boreholes and 12 test pits were excavated in the proposed area of the processing plant; and, 1 borehole and 1 test pit were excavated in the area of the proposed open pit. The boreholes and test pits were advanced between October and December 2018. The geotechnical report described the soils in the area of the proposed plant:

Topsoil

Topsoil was encountered at the surface of some boreholes and test pits, and ranged in thickness from 100 mm to 500 mm. Topsoil thicknesses may further vary beyond the borehole and test pit locations.

Cohesionless Native Subsoils

Below the surficial topsoil encountered at the test pits and boreholes were native undisturbed cohesionless soils. The soils consisted of a mixture of sand with some silt and gravel, to silty gravelly sand, to sand and gravel, to cobbles with trace sand, to sandy silt, and silt and sand, which extended to the termination depth of the boreholes and test pits or bedrock, whichever occurred first. The native soils were generally brown to grey in color, and moist to wet.

Soil Thickness

Bedrock was encountered in some, but not all, of the boreholes and test pits.

In the area of the proposed processing plant, depth to bedrock ranged from approximately 1.5 m to 6.7m. Bedrock was not encountered in boreholes BH-9 and BH-10, and in test pits TP-17, TP-24 and TP-25. BH-9 and BH-10 and TP-17 were located at the southwest end of the proposed plant area and the boreholes were drilled to a maximum depth of 9.30 m. TP-24 and TP-25 were excavated in the central part of the plant area to depths of 1.5 m and 1.1 m, respectively. Boreholes in this area encountered bedrock at a depth between 1.52 m and 1.68 m.

In the area of the TSF, bedrock was encountered in only one borehole (BH-5) at a depth of 3.89 m. The other boreholes and test pits in this area did not encounter bedrock to maximum depth of 9.19 m (BH-4). BH-5 was located near the northwest corner of the proposed TSF in a topographical low area next to a stream.

In the area of the open pit, soil thickness was consistently shallow. TP-15 encountered assumed bedrock surface at a depth of 2.0 m. In deep bedrock boreholes GW-18-01 to GW-18-06 and GD-18-01 to GD-18-05, soil thickness ranged from 0.75 m (GW-18-04) to 8.7 m (GW-18-02).¹ These shallowest soils were encountered at topographical high areas along the central axis of the proposed pits. The deepest soils were encountered at the south and east peripheries of the proposed pit, between the pit and Moblan Lake.

2.4.2 Bedrock Geology

Regionally, the Moblan property is situated in the western part of the Frotet-Evans greenstone belt which consists of an assemblage of intrusive and volcanic rocks with associated volcanogenic sedimentary rocks. The western part of this belt is mainly characterized by mafic rocks, including gabbros, mafic volcanics and mafic to ultramafic intrusives. The rocks are moderately metamorphosed and intruded by later stage dykes and veins. Structurally, the Frotet-Evans greenstone belt is interpreted to have an east-northeast trending anticline that subdivides the belt into north and south domains. The axis of this anticline appears to transcend the Moblan property. The assemblages are displaced in some places by major later-stage faults, including several north-trending faults beneath the Moblan property.

¹ The log for GD-18-05 indicated an interval of 10.7 m of soils; however, this borehole was inclined at an angle of 70°.

The Frotet-Evans greenstone belt is surrounded by granitoid and gneissic batholiths

The Moblan property is mainly underlain by massive medium-grained gabbro. SOQUEM (2016) states that the gabbro is bordered by “basalts, themselves interbedded with some units of felsic volcanoclastic rocks. These are often mineralized with pyrite, more rarely sphalerite and chalcopyrite, when they are intersected by fractures and veins.”

All the above lithologies are intruded by a series of lithium-bearing and lithium-deficient pegmatite dykes. SOQUEM (2016) notes that the dykes appear to follow fractures and openings in the host rocks. The pegmatite dykes themselves appear to be displaced in some locations by late-stage northeast-trending faults.

The main lithium-bearing pegmatite dyke beneath the property, which is targeted by the proposed open pit, has an east-west orientation. SOQUEM (2016) states that this dyke has been delineated over a 1.5 km strike length. It appears to have a near-vertical dip with a thickness of 30 m to 40 m at its main intersection.

The property geology described by SOQUEM (2016) is corroborated by the deep bedrock core drilling in October and November 2018. A total of 11 deep bedrock boreholes were completed to depth ranging from 125 m to 150 m. All the boreholes were completed within the boundaries of the proposed open pit. A total of 1,333 m of bedrock core was recovered from the boreholes. Of this, a total of 1,024 m (77%) was identified a gabbro, mafic intrusive or ultramafic intrusive; a total of 221 m (17%) was identified as pegmatite; a total of 50 m (4%) was identified as basalt and the remainder 38 m (2%) were identified as other lithologies.

It is noted that SOQUEM (2016) identified all the pegmatite dykes in the property as lithium-bearing. However, the core logs from the 2018 drilling identified some pegmatites that have no lithium-bearing indications.

The bedrock is overlain by a generally thin layer of overburden. Information from past studies and current field investigations indicate that the overburden consists mainly of glacially-derived sands.

2.5 Surface Drainage

The site has a complex natural drainage pattern controlled by the physiographical feature. A pond at the south perimeter of the proposed open pit drains northward through the center of the pit outline. Moblan Lake, approximately 400 m southeast of the pit perimeter, drains southward via a stream at the southwest shoreline of the lake. A pond south of the proposed TSF drains toward the southwest. Coulombe Lake and Chalonneau Lake are located approximately 2 km northeast and 2 km south of the proposed open pit, respectively.

2.6 Regional Hydrogeology

The Moblan Lake area is characterized by low permeability Precambrian bedrock of the Canadian Shield, overlain by thin glacial deposits. The area has high precipitation and moderate relief and as such the depth-to-groundwater is often shallow.

Groundwater flow in glacial deposits is typically variable because of the heterogeneous nature of the material and local topography. As described in Section 2.4, Precambrian bedrock is predominantly gabbro and other intrusive igneous rocks. These crystalline rocks are effectively impermeable. Groundwater flow is generally controlled by fractures, joints, foliation, shear zones and other secondary planar structural features, which are generally sparse in these rocks.

3 Hydrogeologic Field Investigation

The hydrogeologic investigation was conducted as part of a larger EXP investigation between October and December 2018 which also included geotechnical borings for overburden characterization, condemnation drilling to characterize lithologies in non-mining areas and oriented core holes for preliminary pit wall stability design. The field hydrogeologic characterization activities were performed by EXP. DRA-Met retained consulting geologist André Jean, ing. to log the geology of bedrock cores.

3.1 Borehole Drilling and Observation Well Installations

3.1.1 General

As part of the field investigation, the following activities were undertaken related to the hydrogeological characterization:

- 6 deep hydrogeological bedrock boreholes were drilled and completed as open borehole monitoring wells within the perimeter of the proposed open pit (GW-18-01 to GW-18-06).
- 3 hydrogeological bedrock boreholes were drilled and completed as monitoring wells in the areas to the north and south of the proposed open pit (GWW-18-01 to GWW-18-03).
- 5 hydrogeological boreholes were completed in bedrock to depths of less than 10 m in the area around the periphery of the proposed TSF (GWM-18-01 to GWM-18-05).
- 5 deep oriented geotechnical bedrock boreholes were drilled around the perimeter of the proposed open pit to assess pit wall stability (GD-18-01 to GD-18-05).
- 14 geotechnical boreholes were completed in overburden in the areas around the proposed TSF and ore processing plant.
- 28 geotechnical test pits were excavated in overburden in the areas around the proposed TSF and ore processing plant.
- 10 condemnation drilling boreholes were completed in bedrock in the areas around the proposed TSF, ore processing plant and overburden stockpile.

Monitoring well and borehole locations are shown in the appended Drawing 2.

Based on review of available geologic and hydrologic information and knowledge gained as the field investigation progressed, two principal hydrostratigraphic units were identified at the site: the Precambrian bedrock; and the Quaternary overburden.

The boreholes were drilled using a track mounted drilling rig Model HC 150 (manufactured and supplied by Forage Chibougamau of Chibougamau, Quebec) under the full-time supervision of a member of the EXP team. The design

and installation of the monitor wells was guided based on geological information accumulated during previous exploration work and the samples collected during the geotechnical and environmental drilling.

3.1.2 Well Construction and Development

The deep bedrock wells in the proposed pit location (GW-18-01 to GW-18-06) were completed as open hole monitoring wells. Casing was driven through overburden into the upper bedrock surface with a drill shoe to create a water-tight seal. The annular space of the casing was sealed with bentonite. The rest of the borehole from the bottom of casing to the end-of-hole was developed as an open hole monitoring well. This ensured that water-bearing fractures intersecting the borehole could supply groundwater to the monitoring well.

The shallower monitoring wells around the peripheries of the proposed open pit and TSF were completed as monitoring wells with risers and screens. A 125-mm (5-inch) diameter section of screened casing was installed in the bottom 1.5 m (5 feet) of the wells with a 125-mm (5-inch) diameter PVC riser extending from the top of screen to approximately 0.4 m (16 inches) above ground surface. A sand filter pack was placed in the annular space from the bottom of the screen to approximately 0.25 m above the screen. Bentonite sealant was emplaced from above the sand filter to ground surface.

Upon completion, the wells were developed until the water was observed to be sediment-free.

3.1.3 Depth to Groundwater

The depth to groundwater was measured in the wells by EXP field technicians several times between December 1 and 11, 2018. The measurements and groundwater elevations are shown in Table 3-1. It is noted that the groundwater levels recorded in GWM-18-01 to GWM-18-05 and GWW-18-01 to GWW-18-03 are interpreted to have been impacted by drilling water. These measurements have not been tabulated on Table 3-1. Measurements were not recorded on December 3 because the wells were being purged prior to groundwater sampling.

The top of casing was not surveyed at the time of writing the draft report and the elevation of the wells (and associated groundwater elevations) were estimated from the location of the well with respect to the site topographic map, therefore the groundwater elevations are estimates and should be interpreted accordingly.

In general, the water level measurements indicated a complex hydraulic relationship in bedrock. In the area of the open pit, depth to groundwater ranged from artesian (GW-18-3) to 6.25 m below ground surface (bgs) (GWW-18-02). In the area of the proposed TSF, depth to groundwater ranged from 0.44 m bgs (GWM-18-05) to 36.13 m bgs (GWM-18-01).

Ground elevation data was not available and the potentiometric surface of groundwater could not be established at the time of preparation of this report.

Table 3-1. Groundwater Static Levels and Elevations.

Sample Date	Well No.:		GWM-18-01	GWM-18-02	GWM-18-03	GWM-18-04	GWM-18-05	GWW-18-01	GWW-18-02	GWW-18-03	GW-18-03	GW-18-04	GW-18-06
	Elevation of Measuring		nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm	nm
	Depth of Well (m)		4.52	4.62	6.72	3.00	6.85	5.36	6.30	1.88	126.00	126.00	126.0
		Units											
12/6/2018	Depth to Static Water Level	m	3.06	2.57	2.55	0.45	0.44	5.36	5.56	0.39	flowing	2.10	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/7/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	5.36	5.56	0.58	nm	nm	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/8/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	3.36	5.56	0.57	flowing	nm	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/9/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	Dry	6.02	0.60	0.00	2.13	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/10/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	Dry	6.25	0.65	0.50	2.16	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/11/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	5.34	5.61	0.52	flowing	2.05	1.49
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc
12/12/2018	Depth to Static Water Level	m	3.13	2.27	1.30	0.62	0.52	Dry	5.74	0.58	nm	nm	nm
	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc	nc

Notes:

masl = metres above sea level

nm = not measured

nc = could not be calculated

Table 3-2. Mean Hydraulic Conductivity (K) Estimates from Packer Test Results.

Well No.	Test interval (m)	Mean K (m/second)
GW-18-01	111-122	4.71E-09
GW-18-01	93-104	4.04E-07
GW-18-01	95-86	3.89E-07
GW-18-01	57-68	3.21E-07
GW-18-01	39-50	3.23E-07
GW-18-01	15-26	2.86E-07
GW-18-02	111-120.5	4.90E-09
GW-18-02	90-99.5	1.79E-08
GW-18-02	75-84.5	1.88E-07
GW-18-02	54-63.5	5.88E-07
GW-18-02	42-51.5	8.53E-07
GW-18-02	16-25.5	1.02E-06
GW-18-03	111-122	3.25E-08
GW-18-03	93-104	5.81E-08
GW-18-03	75-86	1.76E-06
GW-18-03	39-50	1.66E-06
GW-18-03	15-26	1.60E-06
GW-18-04	106-117	5.87E-09
GW-18-04	88-99	6.89E-09
GW-18-04	68-79	2.00E-06
GW-18-04	45-56	1.69E-06
GW-18-04	22-33	1.47E-06
GW-18-06	108-126	7.47E-09
GW-18-06	90-126	2.21E-09
GW-18-06	72-126	1.60E-07
GW-18-06	54-126	1.73E-07
GW-18-06	36-126	6.73E-08
GW-18-06	21-126	1.30E-07

3.2 Aquifer Testing

The aquifer testing program consisted of both packer tests and pumping tests to provide permeability estimates for the formations in the study area. Packer tests and the pumping test were completed in the boreholes within the perimeter of the proposed open pit area. Determination of the hydraulic conductivities of the bedrock in this area is important for determining potential mine pit inflows, evaluating potential impacts from mine dewatering, and estimating groundwater flow velocities.

3.2.1 Packer Testing

Constant head (Lugeon) packer injection tests were performed during drilling to determine the permeability of the rock in the project area. The tests were completed in boreholes GW-18-01, GW-18-02, GW-18-03, GW-18-04 and GW-18-06. The number of permeability tests completed in each borehole and their locations are presented in Table 3-2.

A total of twenty-six (26) tests were completed between the depths of 15 m and 122 m from top to bottom. Generally, the tests were performed in a double-packer arrangement over a 11-m interval. However, damage to one of the packers caused the test in GW-18-6 to be completed in a single-packer arrangement with intervals ranging from 18 m to 117 m. The collected packer test data is provided in Appendix B.

Constant head packer testing was normally conducted under steady-state conditions at three different injection pressures (7.5 psi, 17.5 psi, and 27.5 psi). Pressure was increased for successive tests up to the maximum pressure, then decreased for successive tests for a total of five steps. Flow was measured at progressive time intervals of 1, 2, 5, 10, 15 and 20 minutes, and the stabilized flow rate was used to determine the permeability. Data analysis sheets compiled for permeability testing are presented in Appendix B; results are summarized in Table 3-2.

In general, the analysis of the test data yielded similar permeability estimates for tests at different pressures over the same interval suggesting that measurement error was minimal. Permeability estimates range from 2.2×10^{-9} m/sec to 2.0×10^{-6} m/sec. The arithmetic and geometric mean permeability measured from the packer testing is 5.4×10^{-7} m/sec and 1.4×10^{-7} m/sec, respectively. Geometric mean permeability is typically used since permeability is log-normally distributed. Analysis of trends indicates that the highest permeability values were measured in the upper to middle portions of the bedrock and permeability decreased with depth in most boreholes. The geometric mean of tests from the upper to middle portions of the bedrock (i.e. <100 m) is 7.4×10^{-7} m/sec. The geometric mean of tests from the lower portions of the bedrock (i.e. >100 m) is 1.5×10^{-8} m/sec.

Generally, the packer results suggest moderately permeable rock except in narrow, discrete structural zones containing openings or discontinuities such as fractures, joints or foliation.

3.2.2 Pumping Test

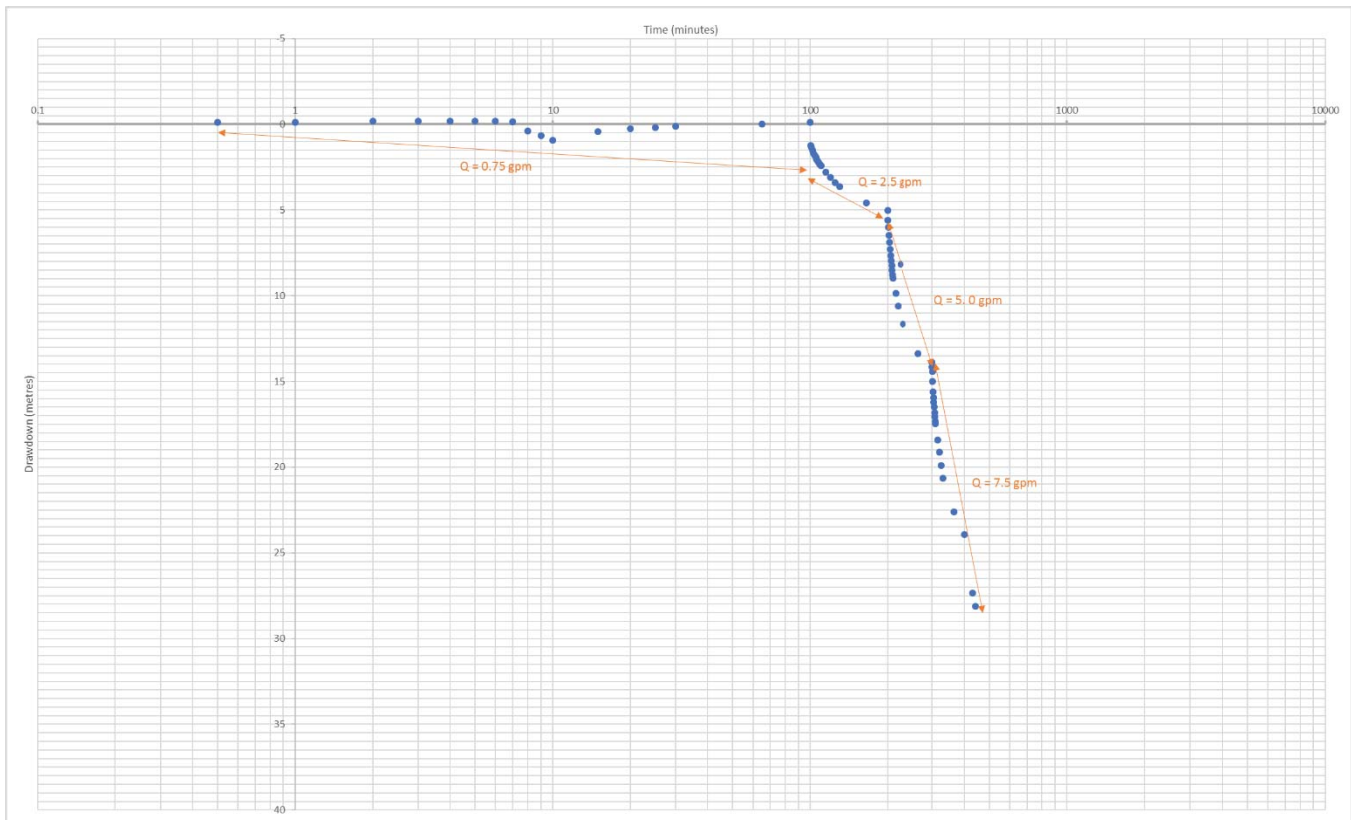
A 72-hour pumping test was performed to estimate the transmissivity, hydraulic conductivity and storativity of the bedrock aquifer at the location of the proposed open pit. Test results also give an indication of bedrock hydraulics in other areas of the site, including the TSF location.

The designated pumping well for the 72-hour pump test was GW-18-06. The designated observation wells were GW-18-03 and GW-18-04, located approximately 30 m and 340 m from the pumping well, respectively. All of the

wells are 126 m deep. The pumping test was completed using a 0.5-hp submersible pump with a 31-mm (1-1/4 inch) diameter discharge outlet. The flow rate was measured using a flow meter. Pressure transducer/ dataloggers were used to monitor water levels in pumping and the observation well. Periodic water level measurements were also recorded with a depth-to-water level meter.

Prior to initiation of the 72-hour pumping test, a step-drawdown test was completed in GW-18-06 to provide information on a suitable pumping rate for the long-term test. The step-drawdown test also provided information on the well efficiency of GW-18-06. The step-drawdown test was conducted on December 5 at pumping rates of 0.75 gallons per minute (gpm), 2.5 gpm, 5 gpm and 7.5 gpm. A semi-logarithmic graph of the drawdown is shown in Figure 3-1. Based on the results, it was determined that a constant pumping rate of 6 gpm would be suitable for the 72-hour pumping test.

Figure 3-1. Step-Drawdown Test Results.



A summary of the test is provided below and in Table 3-3. Time-drawdown hydrographs for the test well are provided in Figures 3.2.

The constant-rate test at GW-18-06 began at 22:50 hours on December 7, 2018. GW-18-06 was pumped at an average rate of 0.45 L/second (6 gpm). The maximum drawdown measured in GW-18-062 was 28.7 metres (Figure 3.2), which is significantly less than the total depth of the well (126 m). The rapid decrease in water-level upon pump start-up is indicative of poor well efficiency, which is normal for open bedrock holes.

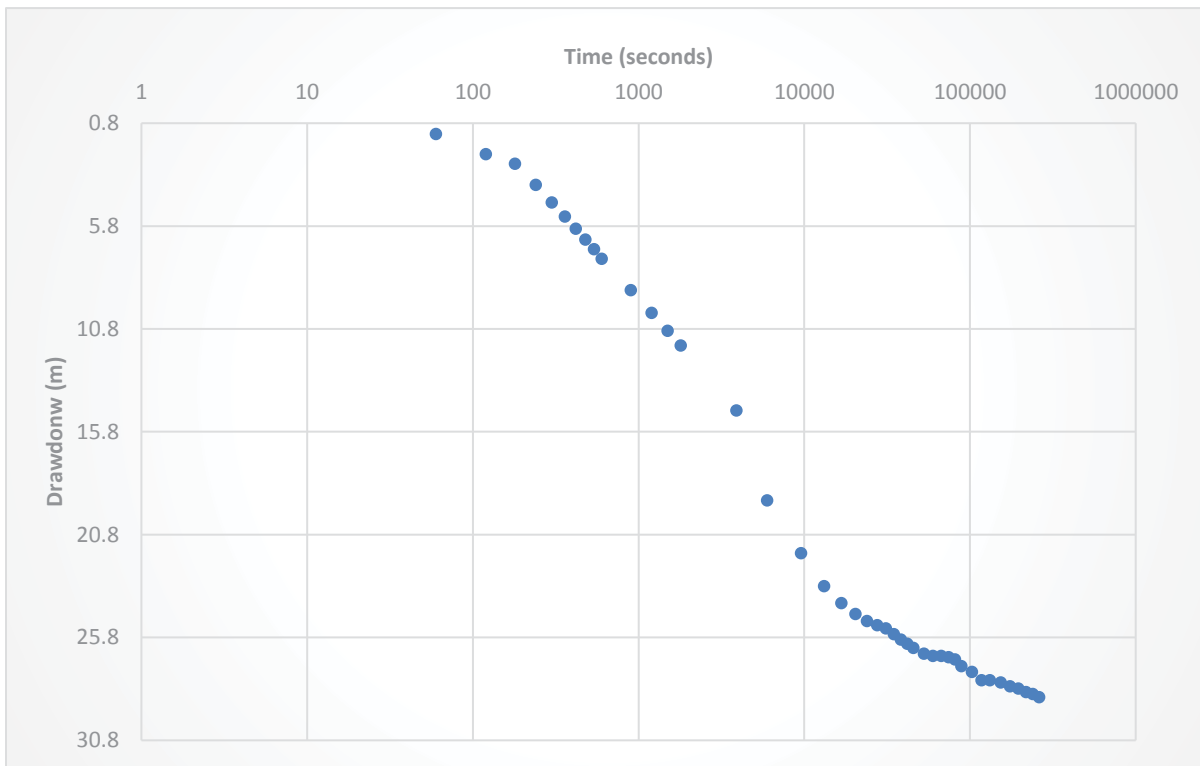
As previously noted, water levels were also monitored in GW-18-03 and GW-18-04 during the pumping test. The water level in GW-18-04 remained unchanged during the test, indicating no measurable drawdown in this observation well.

Water level measurements in GW-18-03 were complicated by well hydraulics. GW-18-03 has been observed to be a flowing well since it was installed. A temporary extension of the well casing showed the water level to rise to 1.5 m (5 feet) above ground surface, which was established as the static water level. At the start of the pump test, the well casing in GW-18-03 appeared to become dislodged. Water was flowing from the well at the level of the ground surface for a significant part of the pump test, so the water level could not be measured. At the 42-hour, 40-minute mark of the pump test, the water level in GW-18-03 was observed to be a ground surface with no flow. At the end of the pump test, the water level in GW-18-03 was observed to be approximately 0.2 m below ground surface. Assuming a static water level of 1.5 m above ground surface, it is estimated that GW-18-03 recorded a maximum drawdown of 1.7 m.

As previously stated, a constant initial pumping rate of 6 gpm (0.5 L/second) was maintained in GW-18-06 for the 72-hour period. Results are tabulated in Appendix B.

The pump test results are shown graphically in Figure 3-2 in a semi-logarithmic graph of drawdown versus time.

Figure 3-2. Semi-log Graph of Drawdown vs. Time in the Pumping Well.



The graph shows a flattening of the drawdown curve in the latter stage of the pumping test. This is most likely the influence of recharge as the zone of influence from the pumping well expands.

A Cooper-Jacob straight-line analysis was completed for “best fit” straight lines for the log cycles of the graphs. Results are summarized in Table 3.3. The transmissivity (T) may be found from the following equation.

$$T = \frac{2.3 Q}{4\pi \Delta(h_0 - h)}$$

Where Q is the pumping rate (dimensions L³/t) and Δ(h₀ – h) is the drawdown (in L) per log cycle on the graph.

Figure D.1 to D.4 show the semilogarithmic time-drawdown graphs for all three wells. As can be seen, the test results from the three wells did not generate well-defined straight lines on the semi-logarithmic graphs. As noted above, this may indicate that the “drawdown cone” from the pumping well encountered a barrier boundary that slightly attenuated the potential aquifer yield.

Table 3.3. Summary of Results of Cooper-Jacob Straight-line Analysis from Pumping Test Data.

Q (L/s)	Log cycle	(h ₀ - h) (m)	T (m ² /day)
0.5	100-1000	7.3	1.0
0.5	1000-10000	12.5	0.6
0.5	10000-100000	5.4	1.3

The recovery of GW-18-06 was also monitored. Results from the water level recovery of the well were used to estimate hydraulic conductivity (k) utilizing the Bouwer and Rice recovery method. The results are attached in Appendix B. Based on the results, the geometric mean k from the recovery of GW-18-06 was estimated to be 1.8 x 10⁻⁷ m/sec. This is consistent with the geometric mean permeability of 1.4 x 10⁻⁷ m/sec measured from the packer testing.

3.3 Groundwater Quality

Representative groundwater samples were collected from a total of eight (8) monitoring wells: GW-18-06, GWM-18-01, GWM-18-02, GWM-18-03, GWM-18-04, GWM-18-05, GWW-18-02 and GWW-18-03. In addition, blind duplicate groundwater samples were obtained from wells GWW-18-03, GWM-18-01 and GW-18-06 for purposes of quality assurance/quality control. Two (2) groundwater samples were collected from GW-18-06 during the long-term pumping test (see Section 3.2.2): one approximately twelve hours after initiation of pumping and one approximately four hours before termination of pumping.

As shown in Drawing 2, the wells are distributed throughout the proposed minesite. GW-18-06 is located within the proposed open pit location. The GWW wells are located in the area between the proposed open pit and Moblan Lake and the GWM wells are located in the area of the proposed TSF. Well depth ranged from 1.88 m (GWW-18-03) to 126.00 m (GW-18-06). With the exception of GW-18-06, the wells are completed in or near soil/bedrock interface. GW-18-06 was constructed as an open borehole cased to the bedrock surface and completed in deep bedrock.

The groundwater samples were submitted to Maxxam Laboratories for analysis of the following parameters:

METALS	MAJOR IONS AND GENERAL CHEMISTRY	ORGANICS AND NUTRIENTS
Aluminum	pH	Dissolved Organic Carbon
Antimony	Total Dissolved Solids	Biochemical Oxygen Demand
Arsenic	Total Solids	Total Phosphorus
Barium	Turbidity	Phenols
Cadmium	Total Hardness (as CaCO ₃)	Ammonia as N
Calcium	Alkalinity (as CaCO ₃)	Total Kjeldahl Nitrogen
Chromium	Chloride	Nitrate and Nitrite
Cobalt	Fluoride	Total Cyanides
Copper	Sulphate	Cyanates
Lead	Total Sulphides	Thiocyanates
Magnesium	Thiosulphates	Petroleum Hydrocarbons (C10-C50)
Manganese		
Mercury		
Molybdenum		
Nickel		
Selenium		
Silver		
Sodium		
Zinc		

The analytical parameters for groundwater samples were based on with the requirements of Directive 019 concerning groundwater monitoring. The results are interpreted to represent ambient (pre-mining) aquifer conditions of the aquifers beneath the Moblan site. For context, the analytical results are compared to applicable criteria from the Quebec *Guide d'intervention Protection ds sols et rehabilitation des terrains contaminés*. Results are summarized in Table 3.4.

3.3.1 Quality Assurance/Quality Control

As part of the field QA/QC protocol, blind duplicate samples were collected from GWW-18-03, GWM-18-01 and GW-18-06. The original and blind duplicate samples were submitted to Maxxam Laboratories for analysis.

Analytical results from the original and duplicate samples were compared. The relative percentage difference (RPD) was determined for only those parameters that were at least an order of magnitude above the reported detection limit. Also, turbidity is generally considered an unreliable parameter for RPD. Laboratory results are generally considered reliable if the RPD is within $\pm 25\%$. RPD (as an absolute value) is calculated from the following equation:

$$\text{RPD (\%)} = [(C_0 - C_D) \div ((C_0 + C_D)/2)] \times 100$$

Where,

C_0 is the concentration in the original sample

C_D is the concentration in the duplicate sample

The RPD values are within acceptable limits for the parameters compared in the original and duplicate samples. The exceptions were aluminum, zinc and alkalinity for GWW-18-03 and zinc for GW-18-06. The RPD values indicate that the laboratory data are considered reliable for the groundwater sample analytical results.

3.3.2 Findings

Groundwater quality analytical results are summarized in Table 3.4.

Results indicate that petroleum hydrocarbon (C10-C50) was detected in the samples from all of the monitoring wells with the exception of GWW-18-03. This parameter is not expected to be detected in ambient groundwater. It is suspected that it was introduced to groundwater during drilling activities. The presence of petroleum hydrocarbon (C10-C50) in the groundwater samples indicate that the analytical results may need to be evaluated with some caution, but they are not expected to have a significant impact on the analytical results of the inorganic parameters.

Table 3.5 summarizes the exceedances of “Drinking Water” and “Discharge to Surface Water” criteria from the *Guide d'intervention Protection ds sols et rehabilitation des terrains contaminés*. Results indicate that the metals aluminum, arsenic, copper, lead, manganese, silver and zinc may be elevated in ambient groundwater. These metals appear to be a particular concern in shallow groundwater beneath the property. Only zinc exceeded the “Discharge to Surface Water” criterion in deep bedrock monitoring well GW-18-06. However, it must also be considered that the metals levels in the groundwater samples may at least partially be attributable to non-ambient sources (such as site preparation or drilling activities).

Table 3.4. Summary of Groundwater Sample Analytical Results.

Sample ID				GW 2	GW 3	GW-6B-1	GW-6B-2	GW 1	GW 2	GW 3	GW 4	GW 5
Well ID		Quality Criterion		GW 18-02	GW 18-03	GW-18-06 ¹	GW-18-06 ²	GW 18-01	GW 18-02	GW 18-03	GW 18-04	GW 18-05
Parameter	Units	A	B									
METALS												
Aluminum	mg/L	0.1	-	15	1.2	<0.030	<0.030	0.50	0.34	35	2.1	0.91
Antimony	mg/L	0.006	1	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Arsenic	mg/L	0.0003	0.34	0.0014	0.0017	<0.00030	<0.00030	<0.00030	0.00072	0.0014	0.00060	<0.00030
Barium	mg/L	1	0.6	0.20	0.034	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.54	0.040	0.024
Cadmium	mg/L	0.005	0.0011	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Calcium	mg/L	-	-	21	4.4	18	18	16	6.8	37	6.3	7.6
Chromium	mg/L	0.05	-	0.029	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.046	<0.0050	<0.0050
Cobalt	mg/L	-	0.37	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Copper	mg/L	1	0.0073	0.74	0.010	<0.0030	<0.0030	0.0077	0.0059	0.40	0.030	0.014
Lead	mg/L	0.01	0.034	0.026	0.011	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.030	0.0037	0.0029
Magnesium	mg/L	-	-	9.5	1.3	3.9	4.0	2.8	1.4	14	1.4	1.3
Manganese	mg/L	0.05	2.3	0.98	0.057	0.013	0.014	0.18	0.040	1.0	0.12	0.20
Mercury	mg/L	0.001	1E-06	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010
Molybdenum	mg/L	0.07	29	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Nickel	mg/L	0.07	0.26	0.067	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.092	<0.010	<0.010
Selenium	mg/L	0.01	0.062	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0029	<0.0010	<0.0010	<0.0010
Silver	mg/L	0.1	0.0006	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	0.018	0.00088	0.00065
Sodium	mg/L	200	-	53	19	5.1	5.3	4.1	57	7.0	5.6	3.5
Zinc	mg/L	5	0.067	0.55	0.030	0.031	0.074	0.014	0.078	0.46	0.019	0.016
MAJOR IONS AND GENERAL CHEMISTRY												
pH	pH Units	-	-	7.39	5.81	7.38	7.51	7.06	7.26	7.56	6.55	6.88
Total Dissolved Solids	mg/L	-	-	640	540	66	91	110	98	650	83	56
Total Solids	mg/L	-	-	1500	1200	82	86	310	250	15000	7400	5900
Turbidity	NTU	-	-	680	350	8.3	4.0	120	70	>4000	3700	560
Total Hardness (as CaCO ₃)	mg/L	-	-	91	16	61	62	53	23	150	21	24
Alkalinity (as CaCO ₃)	mg/L	-	-	56	13	74	77	63	52	66	32	31
Chloride	mg/L	250	860	5.3	1.1	0.29	0.31	1.4	1.5	1.0	0.51	0.50
Fluoride	mg/L	1.5	4	0.19	<0.10	0.14	0.16	<0.10	<0.10	0.11	<0.10	0.16
Sulphate	mg/L	-	-	53	20	5.7	6.1	4.6	11	1.9	2.4	2.1
Total Sulphides	mg/L	-	-	<0.020	<0.020	0.025	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
Thiosulphates	mg/L	-	-	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13	<0.13
ORGANICS AND NUTRIENTS												
Dissolved Organic Carbon	mg/L	-	-	210	85	<10	<10	13	<10	170	220	140
Biochemical Oxygen Demand	mg/L	-	-	13	<5.3	<4.0		<4.0	<5.3	13	14	24
Total Phosphorus	mg/L	-	a	320	390	14	<10	130	41	5100	800	430
Phenols	mg/L	-	0.5	0.0023	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020	<0.0020
Ammonia as N	mg/L	b	b	<0.020	0.027	0.026	0.032	0.027	0.030	<0.020	0.13	0.020
Total Kjeldahl Nitrogen	mg/L	-	-	1.7	0.85	<0.40	<0.40	<0.40	<0.40	0.50	0.90	<0.40
Nitrate and Nitrite	mg/L	10.0	-	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.051	0.052	0.038	<0.020	0.047
Total Cyanides	mg/L	-	0.022	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030
Cyanates	mg/L	-	-	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Thiocyanates	mg/L	-	-	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17	<0.17
Petroleum Hydrocarbons	ug/L	-	2800	150	<100	240	120	330	340	450	250	290
Quality Criterion	Based on applicable criteria from the Quebec <i>Guide d'intervention Protection des sols et rehabilitation des terrains contaminés</i> .											
	A - Drinking Water											
	B - Discharge to Surface Water											
BOLDED	Analytical result exceeded the Drinking Water criterion for that parameter											
Shaded	Analytical result exceeded the Discharge to Surface Water criterion for that parameter											

Table 3.5. Summary of Groundwater Quality Exceedances.

Drinking Water Criteria	
Aluminum	All monitoring wells except GW-18-06
Arsenic	GWW-18-02, GWW-18-03, GWM-18-02, GWM-18-03 and GWM-18-04
Lead	GWW-18-02, GWW-18-03 and GWM-18-03
Manganese	GWW-18-02, GWW-18-03, GWM-18-01, GWM-18-03, GWM-18-04 and GWM-18-05
Discharge to Surface Water Criteria	
Copper	GWW-18-02, GWW-18-03, GWM-18-01, GWM-18-03, GWM-18-04 and GWM-18-05
Silver	GWM-18-03, GWM-18-04 and GWM-18-05
Zinc	GWW-18-02, GW-18-06, GWM-18-02 and GW-18-03

3.3.3 Groundwater Resource Classification

Directive 019 requires the classification of the groundwater resource per the Québec Groundwater Classification Guide. There are three classifications for the groundwater resource:

- I. Aquifer hydrogeological formation which constitutes an irreplaceable source of water supply (single source of water supply): the feeding area of an underground water catchment structure that feeds a drinking water distribution network or a portion of the territory designated in the municipal plan of a municipality for the future supply of water to the community.
- II. Aquifer hydrogeological formation which constitutes a current or potential source of water supply: acceptable quality (drinking water with usual treatment) and sufficient quantity (75 m³ / day).
- III. Hydrogeological formation which, although it is saturated with water, cannot constitute a source of water supply: unsatisfactory quality and insufficient quantity.

The Moblan site is in a preliminary development stage and the groundwater use has not yet been established. However, based on available information, the groundwater resource beneath the Site is designated an interim Classification II (Formation which constitutes a current or potential source of water supply). The classification is based on the following:

- Groundwater may be required as a source of drinking water at the minesite.
- Analytical results indicate that groundwater will have satisfactory quality as a drinking water source.
- Pump test and packer test results indicate that the hydrogeological formation will provide sufficient quantity for a drinking water source at the minesite.

This interim Classification II does not take into account potential impacts from mine development and production. This includes mine pit dewatering, TSF construction and operation, and ore processing operations. These and other activities may impact both groundwater quantity and quality which, in turn, may change the groundwater resource classification.

4 Hydrogeologic Conceptual Model

A Hydrogeologic Conceptual Model (HCM) was developed based on the available information on geology and groundwater characteristics. The HCM was developed as a three-dimensional framework for groundwater flow in a mine site area. It provides the basis for numerical modeling of regional groundwater flow and predictive pit dewatering.

Based on available information, the HCM comprises two principal hydrostratigraphic units:

- An overburden aquifer comprised of sandy glacially-derived deposits generally less than 30 m deep.
- A bedrock aquifer comprised mainly of sparsely-fractured crystalline intrusive rocks.

The pre-mining (ambient) HCM is initially characterized. Anticipated impacts to the HCM from active mining operations – including open pit dewatering and tailings deposition – are then described.

4.1 Pre-Mining Hydrogeologic Conceptual Model

4.1.1 Overburden Aquifer

Surficial geology is described in Section 2.4 of this report. The information from borehole and test pit excavations indicate the overburden aquifer consists of a mixture of sand and silty sand with some gravel, and cobbles. Grain-size analyses were completed on soil samples from boreholes and test pits. However, hydraulic tests were not completed on the overburden deposits. Based on available information, the hydraulic conductivity for the overburden aquifer is established between 1.0×10^{-4} m/sec and 1.0×10^{-6} m/sec.

In the HCM, two discrete low-lying northeast-trending overburden aquifer zones are delineated in the northwest and southeast portions of the property. The two zones are separated by a northeast-trending topographical high zone characterized by shallow soils or exposed bedrock.

The northwest overburden aquifer zone includes the area of the proposed TSF and the area to the north of the proposed processing plant. Overburden thickness ranges from 2 m to more than 9 m. Depth to groundwater ranges from less than 0.5 m to more than 3.0 m below ground surface. Groundwater is interpreted to flow laterally in a northwest direction toward a stream valley (see Drawing 3).

The southeast overburden aquifer zone includes the area to the southeast of the proposed open pit, between the pit south perimeter and the shoreline of Moblan Lake. Little direct information from drilling and test-pitting is available to characterize this aquifer. Overburden thickness ranges from 2 m to more than 8 m. Depth to groundwater ranges from less than 0.5 m to more than 5.0 m below ground surface. Groundwater is interpreted to flow laterally in a southeast direction toward Moblan Lake (see Drawing 3).

Ground elevation data was unavailable at the time of preparation of this report, so groundwater elevations and hydraulic gradients in the overburden aquifers could not be determined.

The HCM identifies both overburden aquifers as unconfined (water table) to semi-confined aquifers. The topographical high zone between the northwest and southeast overburden aquifers includes the areas of the proposed open

pit and the proposed plant. Overburden thickness in this zone is generally less than 2.0 m. The topographical high zone is interpreted as a groundwater divide for the overburden aquifers and a recharge area for both aquifers. The apex of the groundwater divide is a northeast-trending line located at the highest elevations through the center of the proposed open pit. Groundwater flows from the divide northwesterly toward the proposed TSF or southeasterly toward Moblan Lake.

4.1.2 Bedrock Aquifer

Bedrock geology is described in Section 2.4 of this report. As previously noted, the property is predominantly underlain by gabbro. Of the bedrock cores recovered from the area of the proposed open pit, a total of 77% was identified as gabbro, mafic intrusive or ultramafic intrusive, 17% was identified as pegmatite, 4% was identified as basalt and the remainder 2% were identified as other lithologies. It is expected that the rest of the property is underlain by even more gabbro, mafic intrusives and basalt, and lesser amounts of pegmatites. The rocks were generally described as massive and crystalline. Some basalt and other lithologies were observed to be weakly to moderately foliated. Identified structural features included fractures, joints, foliations, shear zones, veins and lithological contacts. However, open fractures and partings in the rocks were generally observed to be sparse and widely-spaced.

Based on available information, the HCM for the bedrock aquifer is characterized by crystalline bedrock with groundwater transmissivity controlled by fractures, joints and other secondary partings in the rocks. The bedrock aquifer is confined or partially confined with the piezometric surface near or above ground surface. However, the bedrock hydraulics are controlled by complex interconnection of fractures and it is expected that the piezometric surface may be well below ground surface beneath portions of the property.

In the HCM, the upper to middle portions of the bedrock (i.e. <100 m) is assigned a hydraulic conductivity of 7.0×10^{-7} m/se and the lower portions of the bedrock (i.e. >100 m) is assigned a hydraulic conductivity of 1.5×10^{-8} m/sec.

The HCM assumes that there is direct hydraulic connection between the bedrock and overburden aquifers. However, recharge areas for the bedrock aquifer are presently poorly understood. A fault zone has been mapped cross-cutting the proposed open pit which may be a recharge area for the bedrock aquifer. However, the HCM does not presently identify discrete recharge areas. A general recharge area of the bedrock aquifer is designated to include the topographical high area trending to the north-northeast through the center of the property. This recharge area includes the area of the proposed open pit.

Ground elevation data was unavailable at the time of preparation of this report, so groundwater elevations and hydraulic gradients in the bedrock aquifer could not be determined.

4.2 Hydrogeological Conceptual Model – Active Mining Phase

Operations at the proposed Moblan mine site is expected to have a profound impact on hydrogeological conditions. Two operations, in particular, are expected to have the most significant impact:

- Dewatering of the open pit; and,
- Tailings deposition and effluent management at the TSF.

Both the overburden aquifer and the bedrock aquifer will be affected by these operations. Other operations that could also affect hydrogeological conditions include:

- Ore processing water management, including groundwater takings and water storage.
- Mine personnel water usage, including potable water takings and sewage effluent disposal.
- Waste rock, ore stockpile and overburden storage.
- Site infrastructure development, including underground service corridors, road construction, building foundations and chemical storage.
- Surface water alteration, including pond displacement and stream diversion.

A representation of the components of the HCM during active mining is shown in Drawing 4.

4.2.1 Overburden Aquifer

Open Pit Dewatering

The development of the open pit will include the removal of overburden within the pit boundary and significant lowering of the water table to dewater the pit. As previously noted, the pit area has relatively shallow soils. However, the pit development is expected to remove a significant portion of the recharge area for both the northwest and southeast overburden aquifers. Pit dewatering is expected to decrease recharge and, consequentially, exfiltration to Moblan Lake and other water bodies south of the pit. However, the recharge decrease to the northwest overburden aquifer is expected to be somewhat offset by recharge increase from the TSF.

According to the HCM, a deviation of the groundwater divide around the open pit is expected, which will impact in the recharge and flux to the adjacent overburden aquifers. The lateral radius of influence (L) from the groundwater drawdown can also be estimated from the following equation:

$$L = (C) \times (h_1 - h_2) \times (\sqrt{K}) \quad (\text{Eq. 2})$$

Where,

K is the hydraulic conductivity,

C is a constant based on dewatering method (3,000 for point source dewatering),

$h_1 - h_2$ is the groundwater drawdown height.

The HCM has the K for the overburden aquifers established at between 1.0×10^{-4} m/sec and 1.0×10^{-6} m/sec. The groundwater drawdown is estimated to be a maximum of 2.0 m based on overburden thickness in the pit area. Based on this, the lateral radius of influence (L) for groundwater drawdown is conservatively established at 60 m from the periphery of the open pit. This is established as the groundwater divide lines between the dewatered open pit and the adjacent overburden aquifers.

TSF Operations

TSF design is preliminary and ongoing. For purposes of the HCM, it is assumed that the TSF boundaries are as shown in Drawing 4. This TSF design has a footprint of 89.3 ha with a storage elevation of 460 m. A reclaim pond is also planned at the west corner of the TSF.

The HCM assumes that the TSF will not have an impermeable liner. However, it is assumed that the liner and the base level of tailings material will have a lower permeability than the underlying native soils. The tailings and liner are assigned a K of 1.0×10^{-7} m/sec. The HCM assumes that the tailings will be saturated during deposition and that groundwater mounding beneath the TSF will reach to a maximum level of the storage elevation (460 m). The TSF design has a cumulative tailings thickness of 25 m. Geotechnical studies indicated current groundwater levels at 1.5 m below grade. The HCM assumes maximum groundwater mounding of approximately 26 m within the boundaries of the TSF.

Current topography indicates a moderate slope from southeast to northwest across the proposed TSF location. The area at the south boundary of the TSF has peak elevations of 495 m, and the area at the north boundary of the TSF has elevations of around 400 m. The HCM assumes that the mounded groundwater beneath the TSF will be transmitted laterally in a north and northwest direction toward a stream approximately 300 m northwest of the TSF boundary (elevation 395 m). The HCM assumes a maximum hydraulic gradient of 0.2 for groundwater flux from the TSF.

Other Operations

Insufficient information is available on the design of other operations to conceptualize impacts on hydrogeological conditions. It is noted that the current plan is to combine waste rock from the open pit with the tailings for disposal at the TSF. If this is retained, then the hydrogeological conditions will not be impacted by the presence of a waste rock pile.

4.2.2 Bedrock Aquifer

Open Pit Dewatering

The development of the open pit is expected to have a significant impact on the bedrock aquifer beneath the property. The HCM assumes the open pit to be excavated to a depth of 150 m. The lateral radius of influence (L) from the groundwater drawdown was estimated from the following equation:

$$L = (C) \times (h_1 - h_2) \times (\sqrt{K}) \quad (\text{Eq. 2})$$

Where,

K is the hydraulic conductivity,

C is a constant based on dewatering method (3,000 for point source dewatering),

$h_1 - h_2$ is the groundwater drawdown height.

It is noted that the above equation assumes hydraulic conductivity for a relatively homogeneous granular medium. As previously stated, the bedrock is characterized by a secondary, heterogeneous fracture-controlled permeability. This may have bearing on the actual lateral radius of influence in the bedrock aquifer from pit dewatering.

The HCM has the K for the bedrock aquifer established at 7.0×10^{-7} m/sec for the upper 100 m of aquifer and 1.5×10^{-8} m/sec the sections below 100 m. Conservatively, the K of 7.0×10^{-7} m/second was used for the full 120 m

drawdown. Based on this, the lateral radius of influence (L) for groundwater drawdown is established at 300 m from the periphery of the open pit.

Hydraulic connection between the bedrock aquifer and surface water bodies is poorly understood at this time. At least one monitoring well within the proposed pit (GW-18-03) was observed to be artesian and others had static water levels within 5 m of ground surface. The HCM assumes that dewatering of the bedrock aquifer will have some impact on recharge to surface water bodies to the south the north of the pit.

It is expected that dewatering of the open pit would impact the pond south of the pit. However, the pond intersects the south perimeter of the pit and is not expected to survive pit development. A wider lateral radius of influence may impact other surface water bodies, including Moblan Lake.

TSF Operations

The TSF is in an area with relatively deep soils. As noted in Section 4.2.1, the TSF will be constructed above existing soil. It is expected that alterations to hydrogeological conditions from the TSF operations will mainly impact the overburden aquifer. Impacts to the bedrock aquifer may be felt in areas of shallow soils, which appear to be present beneath and downgradient of the north perimeter of the TSF.

The HCM assumes increased recharge to the bedrock aquifer due to groundwater mounding in tailings and soils beneath the TSF.

Other Operations

Insufficient information is available on the design of other operations to conceptualize impacts on hydrogeological conditions. It is noted that the proposed location of the processing plant is in an area of shallow soils (<2 m deep). Alterations to hydrogeological conditions from development and operations are expected to impact the bedrock aquifer in this area.

4.2.3 Water Quality Impacts

Mining operations are expected to impact groundwater quality. Potential contaminant sources include tailings and waste rock. Exposed rock faces, from the open pit development or from other site development, may also lead to rock weathering and release of metals. Other potential contaminant sources include chemical storage and handling, fuel storage and handling and residue from explosives use.

Open Pit Dewatering

The development of the open pit is expected to have a significant impact on groundwater quality. Potential contaminants include: metals released from freshly exposed rock faces; ammonia and other contaminants from explosives residue; and, petroleum hydrocarbons from vehicle spills and leaks and from storage and dispensing of fuels.

However, the HCM does not identify groundwater contamination from open pit operations as a significant risk. Dewatering of the open pit is expected to establish a drawdown cone with a lateral radius of influence of approximately 300 m. Any contaminant releases within this zone of influence will be captured and is expected to be discharge to a

controlled facility – either the TSF or a settling pond. The water quality in this controlled facility will be monitored and treated prior to discharge to the natural environment.

TSF Operations

Potential contaminants from the TSF operations include: metals released from the tailing and waste rock; organics and other chemicals in the tailings from ore processing; and, ammonia from explosives remnants in the waste rock and process water. A geochemical scoping level study by Golder (2011) identified the rocks from this property as non-acid generating. However, both the gabbro and pegmatite were classified as leachable with potential for release of copper and aluminum. Geochemical results from this current study was not available at the time this draft report was prepared.

The HCM assumes that the TSF will not have an impermeable liner. However, it is assumed that the liner and the base level of tailings material will have a lower permeability than the underlying native soils. Based on this, the HCM assumes that metals will be released into groundwater beneath the TSF and transmitted downgradient of the TSF in the overburden aquifer.

The TSF is in an area with relatively deep soils. As noted in Section 4.2.1, the TSF will be constructed above existing soil. It is expected that alterations to hydrogeological conditions from the TSF operations will mainly impact the overburden aquifer. Impacts to the bedrock aquifer may be felt in areas of shallow soils, which appear to be present beneath and downgradient of the north perimeter of the TSF.

The HCM assumes increased recharge to the bedrock aquifer due to groundwater mounding in tailings and soils beneath the TSF. The HCM assumes that contaminants in the groundwater will be transmitted laterally in a north and northwest direction toward a stream approximately 300 m northwest of the TSF boundary.

Other Operations

Insufficient information is available on potential contaminant sources the location of the processing plant and other operations on the property. Potential contaminants include organic and inorganic contaminants from chemical storage and handling, petroleum hydrocarbons from fuel storage and handling and nutrients from sewage management.

Most of the mine operations are expected to be located above the northwest overburden aquifer. The HCM assumes that contaminants in the groundwater will be transmitted laterally in a north and northwest direction toward a catchment of north-flowing streams.

4.2.4 Groundwater Supply

Both the overburden and bedrock aquifers are potential sources for water supply for the mining operations. It is assumed that the preferred location for a well will be in the proposed location of the processing plant, where both a potable water and process water supply may be required. However, drilling and test pitting in this area indicate soils to be relatively shallow (generally less than 2.0 m). A shallow overburden well may have a limited yield. A shallow water table well may also be vulnerable to surficial contaminant sources, making it risky as a potable water supply.

Based on the above, deep bedrock well is identified as the most favorable alternative as a groundwater supply. Hydraulic testing has demonstrated that the bedrock aquifer beneath the property is characterized by crystalline bedrock with groundwater transmissivity controlled by fractures, joints and other secondary partings in the rocks.

Further investigations on the property may delineate fault zones or other structural features in the plant area that could be targeted for groundwater supply.

4.3 Numerical Modeling of Groundwater Flow

A preliminary numerical groundwater flow model of the proposed Moblan mine site is being constructed to assess the potential effects of groundwater control and impacts to water resources associated with mine operations. A report on the numerical model is being prepared under a separate cover.

5 Risk Evaluation

The hydrogeologic characterization remains incomplete and thus accurately assessing potential hydrologic and hydrogeologic risks associated with the proposed project is difficult. However, based on the evaluation of the water resources presented above, the following is presented:

5.1 Open Pit Dewatering

Potential risks to the mining operation as it relates to mine pit dewatering are assessed to be relatively minor. Environmental issues related to mine water management were beyond the scope of this project and cannot be addressed at this juncture due to incomplete water quality data. However, operational risks related to hydrogeology and pit dewatering may include:

- The predicted dewatering requirements are relatively modest. However, there is some potential of preferential flow through the sandy glacial soils and bedrock faults that has not been adequately characterized. This could result in higher than anticipated inflows.
- Discharge water quality from pit dewatering may not meet appropriate standards or permit requirements.

These risks should be better defined upon additional hydrogeologic characterization as mine development progresses. Further work is required to appropriately characterize the overburden and the faults and fractures intersecting the pit. Additional geochemical characterization of rocks and groundwater monitoring will provide insight on potential discharge water quality and potential groundwater quality downgradient of the pit.

If additional characterization is not possible, sufficient planning ahead to allow for dewatering to begin ahead of mining activities can help mitigate operational risks at start-up.

5.2 TSF Operations

Potential risks to the mining operation as it relates to tailings deposition and effluent discharge are assessed to be relatively moderate and will require management plans. Environmental issues related to mine water management were beyond the scope of this project and cannot be addressed at this juncture due to incomplete water quality and geochemical data. However, operational risks related to hydrogeology and the TSF may include:

- Groundwater mounding and exfiltration beneath the TSF may lead to contaminated groundwater and surface water downgradient of the facility.

- Periodic discharges from the planned reclaim pond and emergency spillway may release contaminants to the natural environment downstream of the TSF.

These risks should be better defined upon additional characterization of water balance, water quality and mine residue characterization as mine development progresses. Further work is required to appropriately characterize the geochemistry of tailings and waste rock, water storage in the reclaim pond, water quality in both the TSF and reclaim pond and hydrogeology downgradient of the TSF.

If additional characterization is not possible, sufficient planning ahead to allow for control and monitoring of groundwater and surface water ahead of mining activities can help mitigate operational risks at start-up.

5.3 Other Operations

Potential risks to the mining operation as it relates to ore processing and other operations dewatering are assessed to be relatively minor to moderate and may require the development of management plans. Environmental issues related to water management of the processing plant and other operations were beyond the scope of this project and cannot be addressed at this juncture due to incomplete water quality data. However, operational risks related to hydrogeology and these operations may include:

- Leaks and spills related to chemical and fuel storage and handling may lead to groundwater contamination beneath the operations.
- Leaks and spills related to vehicle and equipment maintenance may lead to groundwater contamination beneath the operations.
- Treatment of sanitary sewage may lead to groundwater and surface water contamination downgradient of the facility.
- Storage of ore and overburden may lead to release of metals into groundwater beneath the piles.

These risks may be higher if a potable water source is established in or around these activities. These risks should be better defined upon additional hydrogeologic characterization as mine development progresses. Further work is required to appropriately characterize the overburden hydrogeology in the plant and other areas of the mine site. Additional geochemical characterization of rocks and groundwater monitoring will provide insight on potential groundwater quality downgradient of the operations.

If additional characterization is not possible, sufficient planning ahead to allow for management and control of potential contaminant sources ahead of mining activities can help mitigate operational risks at start-up.

6 Conclusions and Recommendations

The current study has advanced the understanding of the hydrogeology at the site. The study included the drilling of boreholes in both overburden and bedrock, and the installation of monitoring wells in some of the boreholes. Water level measurements have provided a basic understanding on the spatial distribution of heads in the overburden and bedrock aquifers beneath the property. Localized hydraulic conductivity at various depths was estimated from

packer tests. A 72-hour pumping test was completed which allow for bulk estimates of the hydraulic conductivity in the bedrock aquifer beneath the proposed open pit.

These data were used in the development of a preliminary hydrogeological conceptual model (HCM) to predict groundwater flow and interaction both pre-mining and during active mining. The analysis suggests that impacts to both groundwater and surface water should be manageable. However, it is important to continue to advance the level of hydrogeologic understanding at the proposed Moblan Mine because there are important data gaps in the work completed to-date.

Moving forward, it is recommended that the following information be collected:

- Water quality samples and static water levels should be collected from existing monitoring wells to evaluate water quality and hydraulics in the overburden and bedrock aquifers.
- Inclined boreholes should be drilled to intersect the primary faults that intersect the pit to determine the hydraulic characteristics and potential for yielding significant flows to the pit.
- The geochemistry of waste rock, ore, tailings and soils should be further characterized to assess the potential for release of metals and other contaminants to groundwater and surface water during mining operations.
- Nested standpipe should be installed in the areas of the proposed open pit and TSF so that vertical hydraulic gradients can be determined, and a broader spatial distribution of heads can be developed.
- Additional test wells should be installed and tested to improve the hydrogeological understanding of the property, including wells in the area of the proposed processing plant.

7 Limitations

The information presented in this report is based on information provided by the client. This type of limited investigation is designed to provide information to support an overall site assessment of the current environmental conditions of the Site. The findings cannot be extended to other portions of the Site.

Achieving the objectives stated in this report has required us to arrive at conclusions based upon the information presently known to us. No investigative method can completely eliminate the possibility of obtaining partially imprecise or incomplete information; it can only reduce the possibility to an acceptable level. Professional judgment was exercised in analyzing the information obtained and in the formulation of the conclusions. Like all professional persons rendering advice, we do not act as absolute insurers of the conclusions we reach, but we commit ourselves to care and competence in reaching those conclusions.

It should also be noted that current environmental guidelines and regulations are subject to change, and such changes, when put into effect, could alter the conclusions and recommendations noted throughout this report.

The conclusions and recommendations noted throughout this report reflect Site conditions with respect to the environmental condition of the Site at the time of monitoring and sampling. It is possible that unexpected environmental conditions may be encountered on the Site, which have not been explored within the scope of this site assessment summary. Should such an event occur, EXP should be notified in order that we may determine if modifications to our conclusions are necessary.

This report was prepared by EXP for the exclusive use of DRA Chem-Met. Any use which a third party makes of this report, or any part thereof, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the sole responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this report.

8 Closure

We thank you for the opportunity of working with the Corporation of the City of North Bay on this project. If you have any questions regarding the content of this report or related issues, please contact the undersigned directly.

Yours truly,

EXP Services Inc.

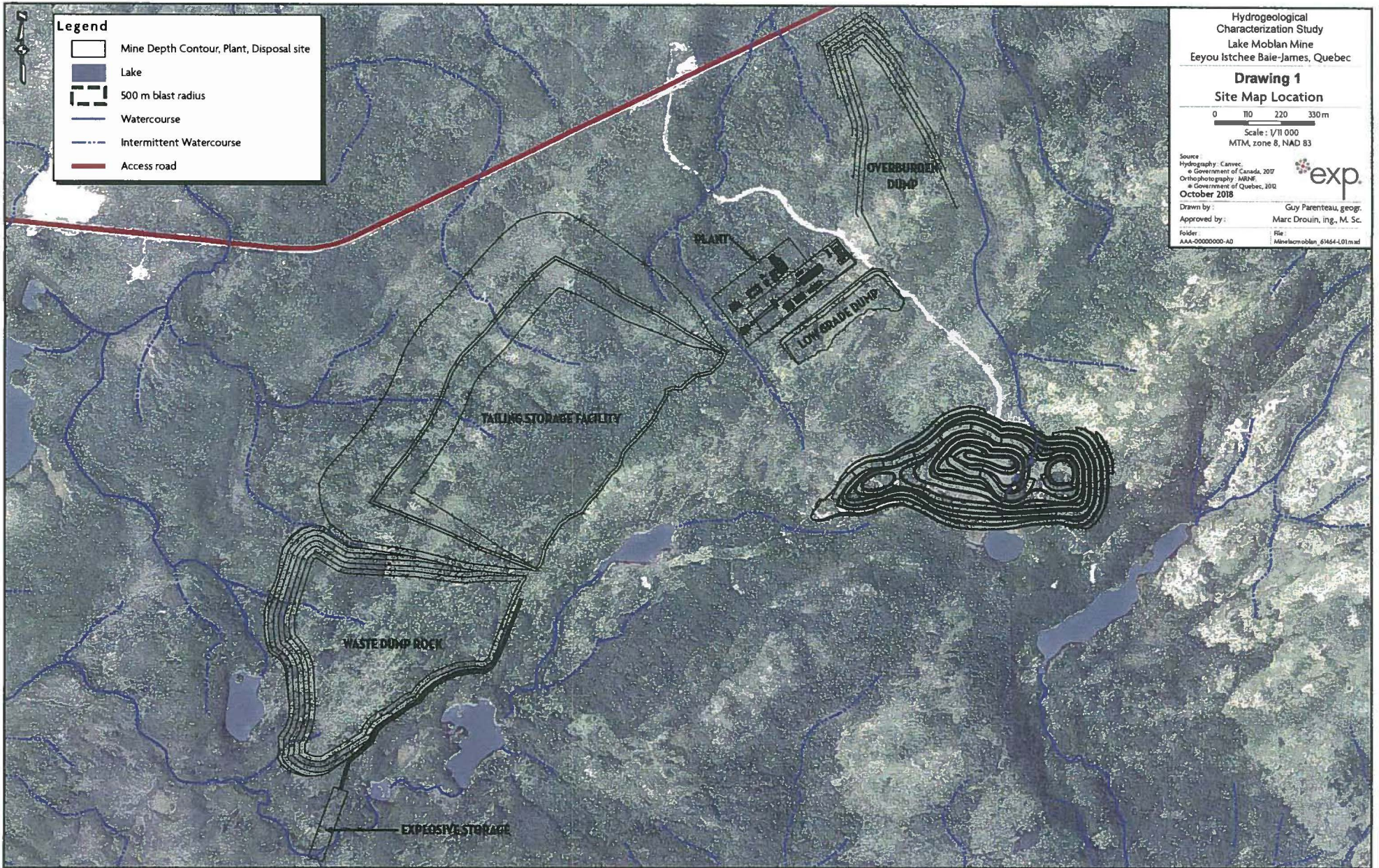


Perry Sarvas, P. Geo.
Senior Hydrogeologist, Earth & Environmental







Reinhard Zapata, P.Geo., Ph.D.
Senior Hydrogeologist

Marc Drouin, ing., M. Sc.
Directeur principal, Sols, matériaux et
environnement - Région Outaouais

Appendix A – Drawings



Legend

-  Mine Depth Contour, Plant, Disposal site
-  Lake
-  500 m blast radius
-  Watercourse
-  Intermittent Watercourse
-  Access road

Hydrogeological
Characterization Study
Lake Moblan Mine
Eyou Istchee Baie-James, Quebec

Drawing 1
Site Map Location

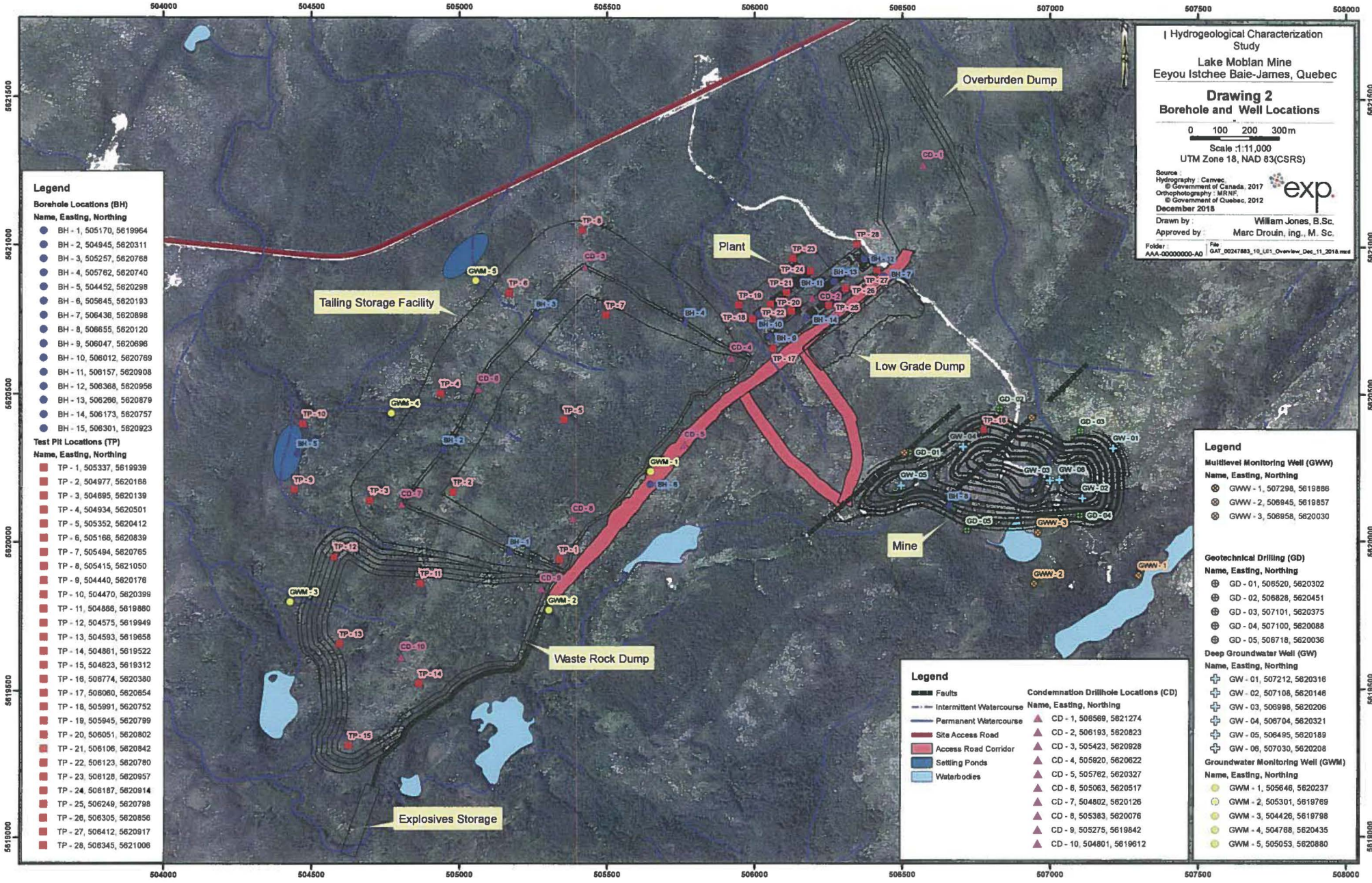
0 110 220 330 m

Scale : 1/11 000
MTM, zone 8, NAD 83

Source :
Hydrography, Canvec,
© Government of Canada, 2017
Orthophotography, MRFN,
© Government of Quebec, 2012
October 2018



Drawn by : Guy Parenteau, geogr.
Approved by : Marc Drouin, ing., M. Sc.
Folder : AAA-00000000-AD
File : Mine/moblan_61464-L01.mxd



Hydrogeological Characterization Study
 Lake Mobian Mine
 Eeyou Istchee Baie-James, Quebec

Drawing 2 Borehole and Well Locations

0 100 200 300m
 Scale : 1:11,000
 UTM Zone 18, NAD 83(CSRs)

Source:
 Hydrography : Carvec,
 © Government of Canada, 2017
 Orthophotography : MRNF,
 © Government of Quebec, 2012
 December 2018

Drawn by : William Jones, B.Sc.
 Approved by : Marc Drouin, ing., M. Sc.

Folder: AAA-00000000-AD File: GAT_00247883_10_L01_Overview_Doc_11_2018.mxd

Legend

Borehole Locations (BH)

- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| BH - 1, 505170, 5619964 |
| BH - 2, 504945, 5620311 |
| BH - 3, 505257, 5620768 |
| BH - 4, 505762, 5620740 |
| BH - 5, 504452, 5620298 |
| BH - 6, 505645, 5620193 |
| BH - 7, 506436, 5620898 |
| BH - 8, 506655, 5620120 |
| BH - 9, 506047, 5620696 |
| BH - 10, 506012, 5620769 |
| BH - 11, 506157, 5620908 |
| BH - 12, 506368, 5620956 |
| BH - 13, 506296, 5620879 |
| BH - 14, 506173, 5620757 |
| BH - 15, 506301, 5620923 |

Test Pit Locations (TP)

- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| TP - 1, 505337, 5619939 |
| TP - 2, 504977, 5620166 |
| TP - 3, 504895, 5620139 |
| TP - 4, 504934, 5620501 |
| TP - 5, 505352, 5620412 |
| TP - 6, 505168, 5620839 |
| TP - 7, 505494, 5620765 |
| TP - 8, 505415, 5621050 |
| TP - 9, 504440, 5620176 |
| TP - 10, 504470, 5620399 |
| TP - 11, 504866, 5619880 |
| TP - 12, 504575, 5619949 |
| TP - 13, 504593, 5619658 |
| TP - 14, 504861, 5619522 |
| TP - 15, 504623, 5619312 |
| TP - 16, 506774, 5620380 |
| TP - 17, 508060, 5620854 |
| TP - 18, 505991, 5620752 |
| TP - 19, 505945, 5620799 |
| TP - 20, 506051, 5620802 |
| TP - 21, 506106, 5620842 |
| TP - 22, 506123, 5620780 |
| TP - 23, 506126, 5620957 |
| TP - 24, 506187, 5620914 |
| TP - 25, 506249, 5620798 |
| TP - 26, 506305, 5620856 |
| TP - 27, 506412, 5620917 |
| TP - 28, 506345, 5621006 |

Legend

Multilevel Monitoring Well (GWW)

- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| GWW - 1, 507298, 5619886 |
| GWW - 2, 506945, 5619857 |
| GWW - 3, 506958, 5620030 |

Geotechnical Drilling (GD)

- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| GD - 01, 506520, 5620302 |
| GD - 02, 506829, 5620451 |
| GD - 03, 507101, 5620375 |
| GD - 04, 507100, 5620088 |
| GD - 05, 506718, 5620036 |

Deep Groundwater Well (GW)

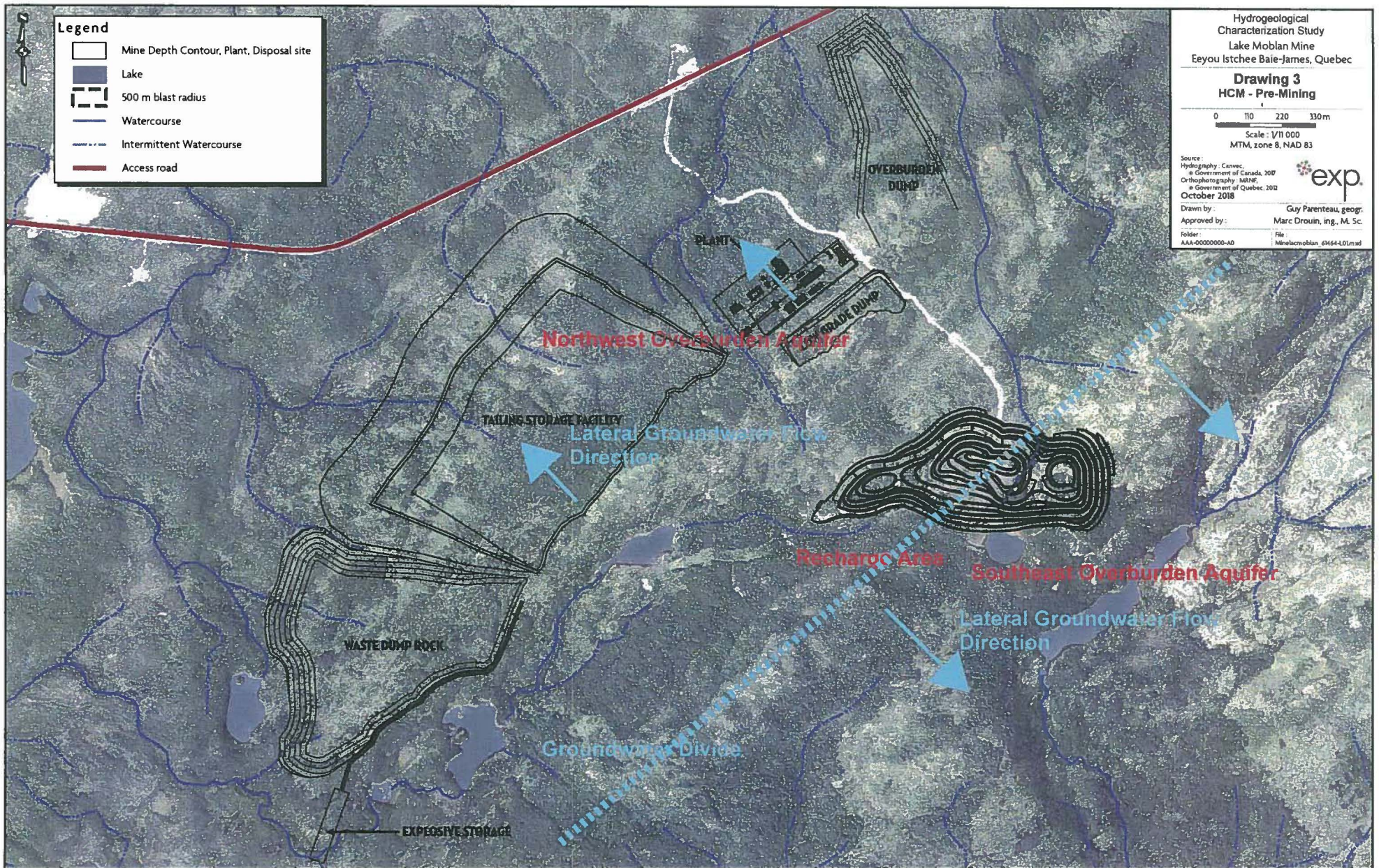
- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| GW - 01, 507212, 5620316 |
| GW - 02, 507106, 5620148 |
| GW - 03, 506998, 5620206 |
| GW - 04, 506704, 5620321 |
| GW - 05, 506495, 5620189 |
| GW - 06, 507030, 5620208 |

Groundwater Monitoring Well (GWM)

- | Name, Easting, Northing |
|--------------------------|
| GWM - 1, 505646, 5620237 |
| GWM - 2, 505301, 5619769 |
| GWM - 3, 504426, 5619769 |
| GWM - 4, 504788, 5620435 |
| GWM - 5, 505053, 5620880 |

Legend

- | Symbol | Description |
|------------------|---------------------------------------|
| Black line | Faults |
| Blue dashed line | Intermittent Watercourse |
| Blue solid line | Permanent Watercourse |
| Red line | Site Access Road |
| Red shaded area | Access Road Corridor |
| Blue shaded area | Settling Ponds |
| Blue area | Waterbodies |
| Red triangle | Condemnation Drillhole Locations (CD) |
| Red triangle | CD - 1, 506569, 5621274 |
| Red triangle | CD - 2, 506193, 5620823 |
| Red triangle | CD - 3, 505423, 5620928 |
| Red triangle | CD - 4, 505920, 5620622 |
| Red triangle | CD - 5, 505762, 5620327 |
| Red triangle | CD - 6, 505063, 5620517 |
| Red triangle | CD - 7, 504802, 5620126 |
| Red triangle | CD - 8, 505383, 5620076 |
| Red triangle | CD - 9, 505275, 5619842 |
| Red triangle | CD - 10, 504801, 5619612 |



Legend

- Mine Depth Contour, Plant, Disposal site
- Lake
- 500 m blast radius
- Watercourse
- Intermittent Watercourse
- Access road

Hydrogeological
Characterization Study
Lake Moblan Mine
Eyou Istchee Baie-James, Quebec

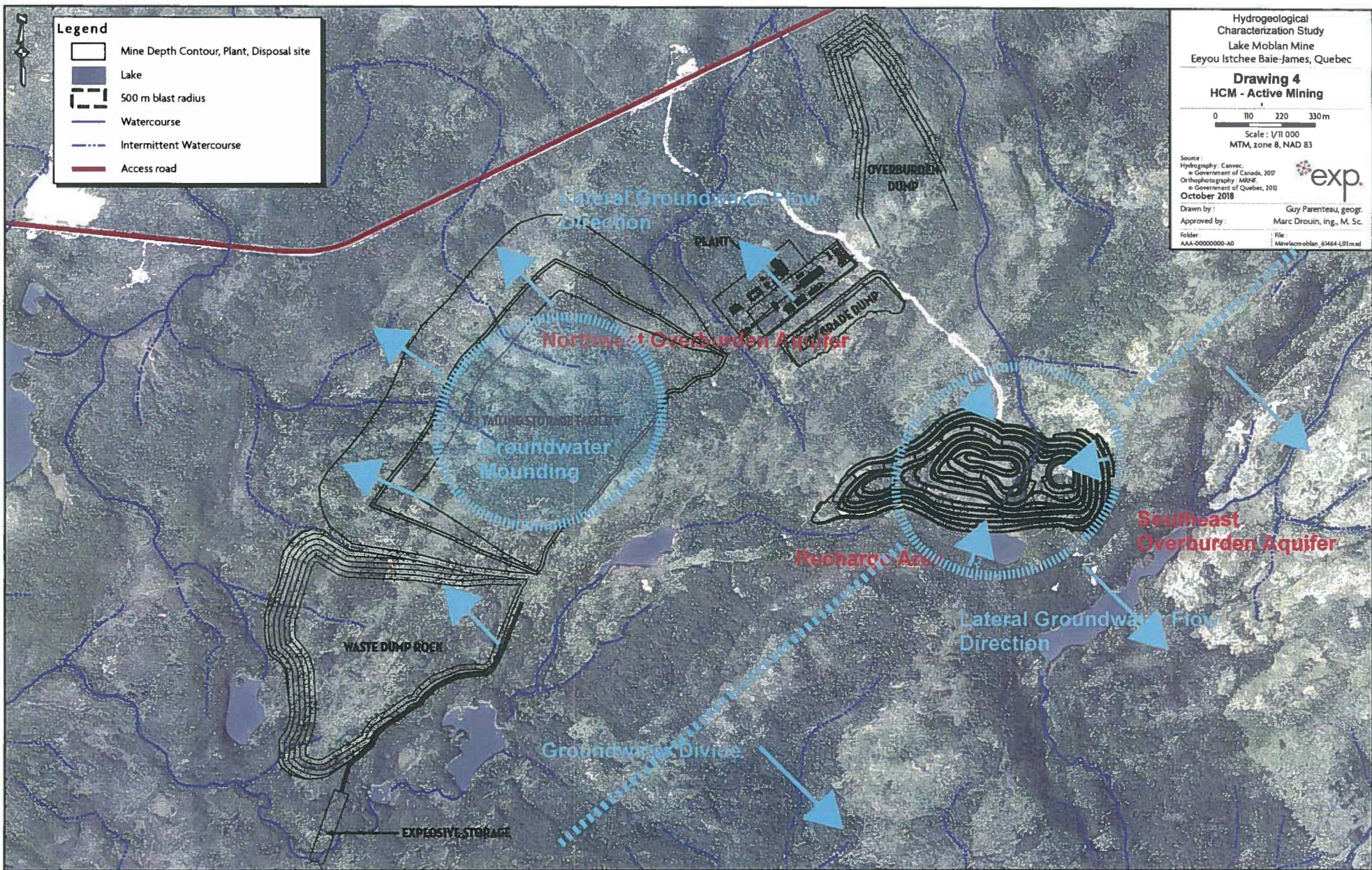
Drawing 3
HCM - Pre-Mining

0 110 220 330m
Scale: 1/11 000
MTM, zone 8, NAD 83

Source:
Hydrography: Canvec,
© Government of Canada, 2007
Orthophotography: MBNF,
© Government of Quebec, 2012
October 2018

exp.

Drawn by: Guy Parenteau, geogr.
Approved by: Marc Drouin, ing., M. Sc.
Folder: File: Mine/moblan_6164-L01.mxd
AAA-00000000-AD



Legend

- Mine Depth Contour, Plant, Disposal site
- Lake
- 500 m blast radius
- Watercourse
- Intermittent Watercourse
- Access road

Hydrogeological
 Characterization Study
 Lake Moblan Mine
 Eyou Istchee Baie-James, Quebec

Drawing 4
HCM - Active Mining

0 110 220 330m
 Scale: 1/11 000
 MTM, zone 8, NAD 83

Source:
 Hydrography: Canvec
 © Government of Canada, 2017
 Orthophotography: MNR
 © Government of Quebec, 2012
 October 2018

exp.

Drawn by: Guy Parenteau, geogr.
 Approved by: Marc Drosin, ing., M. Sc.

Folder: File
 AAA-00000000-AD Mine/moblan_61464-L01.mxd

Appendix B – Packer and Pump Test Results

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _108__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
	T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min
0		12324.3		12325.2		12325.9		12326.8		12327.3	
1	1	12324.3	0.000	12325.3	0.100	12326.0	0.100	12326.8	0.000	12327.3	0.000
2	1	12324.4	0.100	12325.3	0.000	12326.0	0.000	12326.9	0.100	12327.3	0.000
5	3	12324.7	0.100	12325.4	0.033	12326.2	0.067	12327.0	0.033	12327.3	0.000
10	5	12325.0	0.060	12325.5	0.020	12326.4	0.040	12327.1	0.020	12327.4	0.020
15	5	12325.0	0.000	12325.7	0.040	12326.6	0.040	12327.2	0.020	12327.5	0.020
20	5	12325.0	0.000	12325.4	-0.060	12326.8	0.040	12327.1	-0.020	12327.5	0.000
Q average			0.043		0.022		0.048		0.026		0.007 gallons
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s

Q average			0.0033		0.0017		0.0036		0.0019		0.0005 L/s
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	-------------------

	Q	Pg	Pi	T	K
PSI	L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.0033	5.27	6.97	4.0E-07	2.2E-08
17.5	0.0017	12.30	14.00	1.0E-07	5.7E-09
27.5	0.0036	19.33	21.03	1.5E-07	8.1E-09
17.5	0.0019	12.30	14.00	1.2E-07	6.5E-09
7.5	0.0005	5.27	6.97	6.2E-08	3.4E-09
K geometric mean					7.5E-09 m/s

outlier							
R	10.00	m	radius of influence		feet	inches	m
rb	0.0475	m	radius of borehole		354	0	107.90
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level		413	0	125.88
hs	0	m	depth to pre-test water level		59	0	17.98
hf	0.00	m	friction losses				Length of test section

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _90__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		12327.9	0.000	12328.3	0.000	12328.9	0.100	12329.8	0.000	12329.8	0.000
1	1	12327.9	0.000	12328.3	0.000	12329.0	0.000	12329.8	0.000	12329.8	0.000
2	1	12327.9	0.000	12328.3	0.000	12329.0	0.000	12329.8	0.000	12329.8	0.000
5	3	12327.9	0.000	12328.4	0.033	12329.1	0.033	12329.8	0.000	12329.8	0.000
10	5	12328.0	0.020	12328.5	0.020	12329.3	0.040	12329.9	0.020	12329.9	0.020
15	5	12328.0	0.000	12328.7	0.040	12329.6	0.060	12330.0	0.020	12330.0	0.020
20	5	12328.1	0.020	12328.8	0.020	12329.8	0.040	12330.1	0.020	12330.1	0.020
Q average			0.007		0.019		0.046		0.010		0.010

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0005		0.0014		0.0035		0.0008		0.0008

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.0005	5.27	6.97	6.2E-08	1.7E-09
	17.5	0.0014	12.30	14.00	8.7E-08	2.4E-09
	27.5	0.0035	19.33	21.03	1.4E-07	3.9E-09
	17.5	0.0008	12.30	14.00	4.6E-08	1.3E-09
	7.5	0.0008	5.27	6.97	9.3E-08	2.6E-09
K geometric mean					2.2E-09	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.0475	m	radius of borehole	295	0	89.92	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	413	0	125.88	Depth to top of bottom packer
hs	0	m	depth to pre-test water level	118	0	35.97	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _72__ m

P		7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	
0		12334.5		12366.0		12421.0		12483.0		12500.2		
1	1	12337.1	2.600	12369.2	3.200	12424.5	3.500	12482.7	-0.300	12498.5	-1.700	
2	1	12339.5	2.400	12372.3	3.100	12428.3	3.800	12482.6	-0.100	12497.1	-1.400	
5	3	12346.0	2.167	12380.4	2.700	12439.1	3.600	12482.5	-0.033	12493.3	-1.267	
10	5	12350.2	0.840	12392.5	2.420	12455.8	3.340	12488.5	1.200	12491.1	-0.440	
15	5	12356.1	1.180	12404.3	2.360	12469.5	2.740	12495.0	1.300	12490.8	-0.060	
20	5	123623.0		12415.9	2.320	12483.2	2.740	12501.6	1.320	12490.8	0.000	
Q average			1.837		2.683		3.287		0.564		-0.811	
		gallons									gallons	
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	
Q average			0.1392		0.2033		0.2490		0.0428		-0.0615	
											L/s	
	PSI	Q	Pg	Pi	T	K						
	7.5	0.1392	5.27	6.97	1.7E-05	3.2E-07						
	17.5	0.2033	12.30	14.00	1.2E-05	2.3E-07						
	27.5	0.2490	19.33	21.03	1.0E-05	1.9E-07						
	17.5	0.0428	12.30	14.00	2.6E-06	4.8E-08						
	7.5	-0.0615	5.27	6.97	-7.5E-06							
K geometric mean						1.6E-07						
							m/s					
outlier												
R	10.00	m	radius of influence				feet	inches	m			
rb	0.0475	m	radius of borehole				236	0	71.93	Depth to bottom of top packer		
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level				413	0	125.88	Depth to top of bottom packer		
hs	0	m	depth to pre-test water level				177	0	53.95	Length of test section		
hf	0.00	m	friction losses									
P	psi	pressure										
T	min	time										
dt	min or s	elapsed time										
Pg	m	gauge pressure										
Pi	m	net injection pressure										
V	ft ³ or m ³	volume										
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate										
T	m ² /s	transmissivity										
K	m/s	hydraulic conductivity										
1 pound	0.453592 kg											
1 inch	0.0254 m											
1 foot	0.3048 m											
gravity of Earth	9.81 m/s ²											
water density	1,000 kg/m ³											
1	psi	0.703	m	height of water column								
		6897.11	N/m ² (Pa)									
		0.069	bar									
7.5	psi	5.27	m	height of water column								
17.5	psi	12.30	m	height of water column								
27.5	psi	19.33	m	height of water column								

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _54__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		12502.9		12551.0		12612.5		12676.5		12687.0	
1	1	12504.8	1.900	12553.8	2.800	12616.5	4.000	12675.6	-0.900	12684.5	-2.500
2	1	12506.9	2.100	12556.7	2.900	12620.5	4.000	12075.0	-600.600	12683.2	-1.300
5	3	12512.4	1.833	12564.0	2.433	12632.5	4.000	12676.0	200.333	12679.0	-1.400
10	5	12521.8	1.880	12575.5	2.300	12648.5	3.200	12678.5	0.500	12673.4	-1.120
15	5	12528.7	1.380	12586.1	2.120	12662.3	2.760	12682.8	0.860	12668.4	-1.000
20	5	12536.1	1.480	12596.2	2.020	12676.2	2.780	12688.6	1.160	12667.8	-0.120
Q average			1.762		2.429		3.457		-66.441		-1.240

gallons

dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
---------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

Q average		0.1335		0.1840		0.2619		-5.0341		-0.0940	L/s
------------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	----------------	--	----------------	------------

PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.1335	5.27	6.97	1.6E-05	2.3E-07
17.5	0.1840	12.30	14.00	1.1E-05	1.6E-07
27.5	0.2619	19.33	21.03	1.1E-05	1.5E-07
17.5	-5.0341	12.30	14.00	-3.1E-04	
7.5	-0.0940	5.27	6.97	-1.1E-05	

K geometric mean **1.7E-07** **m/s**

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.0475	m	radius of borehole	177	0	53.95	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	413	0	125.88	Depth to top of bottom packer
hs	0	m	depth to pre-test water level	236	0	71.93	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _108__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		12722.4	0.000	12747.0	3.900	12801.0	3.500	12861.0	-1.100	12874.0	-1.700
1	1	12722.4	0.400	12750.9	3.000	12804.5	3.700	12859.9	0.100	12872.3	-1.900
2	1	12722.8	0.733	12753.9	2.220	12808.2	2.980	12860.0	1.080	12870.4	-1.900
5	3	12725.0	0.620	12763.4	1.820	12818.4	3.160	12860.5	1.100	12867.0	-1.133
10	5	12728.3	0.600	12774.5	1.800	12833.3	2.240	12865.9	0.717	12863.9	-0.620
15	5	12731.4	0.600	12783.6	2.651	12849.1	3.163	12871.4	0.717	12863.7	-0.040
20	5	12734.4	0.600	12792.6	1.800	12860.3	2.240	12877.1	0.717	12862.9	-0.160
Q average			0.502		2.651		3.163		0.717		-0.926 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0381		0.2009		0.2397		0.0544		-0.0701 L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.0381	5.27	6.97	4.6E-06	4.4E-08
	17.5	0.2009	12.30	14.00	1.2E-05	1.2E-07
	27.5	0.2397	19.33	21.03	9.7E-06	9.3E-08
	17.5	0.0544	12.30	14.00	3.3E-06	3.2E-08
	7.5	-0.0701	5.27	6.97	-8.6E-06	-8.2E-08
K geometric mean						6.2E-08 m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.0475	m	radius of borehole	69	0	21.03	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	413	0	125.88	Depth to top of bottom packer
hs	0	m	depth to pre-test water level	344	0	104.85	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _21_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		2334.5		2358.0		2417.0		2479.5		2492.5	
1	1	2336.5	2.000	2361.6	3.600	2420.9	3.900	2478.7	-0.800	2490.4	-2.100
2	1	2338.1	1.600	2365.0	3.400	2424.4	3.500	2478.4	-0.300	2488.4	-2.000
5	3	2342.6	1.500	2374.0	3.000	2435.2	3.600	2479.3	0.300	2484.7	-1.233
10	5	2346.2	0.720	2387.8	2.760	2451.5	3.260	2483.3	0.800	2481.4	-0.660
15	5	2349.3	0.620	2398.9	2.220	2465.7	2.840	2487.6	0.860	2480.3	-0.220
20	5	2352.2	0.580	2408.7	1.960	2480.3	2.920	2494.5	1.380	2481.4	0.220
Q average			1.170		2.823		3.337		0.373		-0.999 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0886		0.2139		0.2528		0.0283		-0.0757 L/s

	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.0886	5.27	6.97	1.1E-05	1.0E-07
17.5	0.2139	12.30	14.00	1.3E-05	1.2E-07
27.5	0.2528	19.33	21.03	1.0E-05	9.8E-08
17.5	0.0283	12.30	14.00	1.7E-06	1.6E-08
7.5	-0.0757	5.27	6.97	-9.2E-06	-8.8E-08
K geometric mean				6.7E-08	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.0475	m	radius of borehole	69	0	21.03	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	413	0	125.88	Depth to top of bottom packer
hs	0	m	depth to pre-test water level	344	0	104.85	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-06 (single)_____ DEPTH _108__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		3103.0		3147.0		3220.5		3346.0		3404.5	
1	1	3104.7	1.700	3150.8	3.800	3226.4	5.900	3349.8	3.800	3403.2	-1.300
2	1	3106.6	1.900	3154.4	3.600	3231.7	5.300	3353.4	3.600	3402.0	-1.200
5	3	3111.6	1.667	3165.3	3.633	3247.5	5.267	3364.0	3.533	3400.1	-0.633
10	5	3119.4	1.560	3183.0	3.540	3273.4	5.180	3379.5	3.100	3400.3	0.040
15	5	3125.8	1.280	3200.3	3.460	3298.5	5.020	3393.0	2.700	3402.8	0.500
20	5	3132.0	1.240	3214.2	2.780	3315.6	3.420	3406.4	2.680	3405.7	0.580
Q average			1.558		3.469		5.014		3.236		-0.336 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.1180		0.2628		0.3799		0.2452		-0.0254 L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.1180	5.27	6.97	1.4E-05	1.2E-07
	17.5	0.2628	12.30	14.00	1.6E-05	1.4E-07
	27.5	0.3799	19.33	21.03	1.5E-05	1.3E-07
	17.5	0.2452	12.30	14.00	1.5E-05	1.3E-07
K geometric mean	7.5	-0.0254	5.27	6.97	-3.1E-06	-2.7E-08
					1.3E-07	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.0475	m	radius of borehole	29.5	0	8.99	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	413	0	125.88	Depth to top of bottom packer
hs	0	m	depth to pre-test water level	383.5	0	116.89	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column

BOREHOLE __GW-02 (double)_____ DEPTH _115.75_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		37.5 psi		7.5 psi		V	Q	
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		3445.0		3446.1		3446.7		3447.7			
1	1	3445.0	0.000	3446.1	0.000	3446.7	0.000	3447.7	0.000		0.000
2	1	3445.1	0.100	3446.1	0.000	3446.8	0.100	3447.7	0.000		0.000
5	3	3445.2	0.033	3446.2	0.033	3446.9	0.033	3447.7	0.000		0.000
10	5	3445.4	0.040	3446.3	0.020	3447.2	0.060	3447.8	0.020		0.000
15	5	3445.7	0.060	3446.4	0.020	3447.5	0.060	3447.8	0.000		0.000
20	5	3445.8	0.020	3446.5	0.020	3447.8	0.060	3447.9	0.020		0.000
Q average			0.042		0.016		0.052		0.007		0.000 gallons

dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	
Q average			0.0032		0.0012		0.0040		0.0005		0.0000 L/s

PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s	
7.5	0.0032	5.27	25.58	1.1E-07	1.2E-08	
17.5	0.0012	12.30	32.61	3.2E-08	3.4E-09	
37.5	0.0040	26.37	46.68	7.5E-08	7.9E-09	
7.5	0.0005	5.27	25.58	1.8E-08	1.8E-09	
K geometric mean					4.9E-09	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	364.2	0	111.01	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	395.36	0	120.51	Depth to top of bottom packer
hs	18.61	m	depth to pre-test water level	31.16	0	9.50	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column

BOREHOLE __GW-02 (double)_____ DEPTH _94.75__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		37.5 psi		7.5 psi		V	Q	
T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		3554.8		3561.8		3563.2		3564.3			
1	1	3554.9	0.100	3561.8	0.000	3563.3	0.100	3564.3	0.000		0.000
2	1	3554.9	0.000	3561.9	0.100	3563.4	0.100	3564.3	0.000		0.000
5	3	3555.0	0.033	3562.0	0.033	3563.5	0.033	3564.3	0.000		0.000
10	5	3555.6	0.120	3562.3	0.060	3563.8	0.060	3564.3	0.000		0.000
15	5	3557.3	0.340	3562.5	0.040	3564.1	0.060	3564.3	0.000		0.000
20	5	3560.3	0.600	3562.7	0.040	3564.4	0.060	3564.3	0.000		0.000
Q average			0.199		0.046		0.069		0.000		0.000 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0151		0.0035		0.0052		0.0000		0.0000 L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.0151	5.27	25.58	5.2E-07	5.5E-08
	17.5	0.0035	12.30	32.61	9.4E-08	9.9E-09
	37.5	0.0052	26.37	46.68	9.9E-08	1.0E-08
	7.5	0.0000	5.27	25.58	0.0E+00	0.0E+00
K geometric mean					1.8E-08	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	295.3	0	90.01	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	326.4	0	99.49	Depth to top of bottom packer
hs	18.61	m	depth to pre-test water level	31.1	0	9.48	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703 m	height of water column
		6897.11 N/m ² (Pa)	
		0.069 bar	
7.5	psi	5.27 m	height of water column
17.5	psi	12.30 m	height of water column
37.5	psi	26.37 m	height of water column

BOREHOLE __GW-02 (double)_____ DEPTH _74.75__ m

P	7.5 psi			17.5 psi			7.5					
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
	0		3591.4		3606.1		3624.9					
	1	1	3592.2	0.800	3606.9	0.800	3625.7	0.800		0.000		0.000
	2	1	3592.8	0.600	3607.7	0.800	3626.3	0.600		0.000		0.000
	5	3	3594.6	0.600	3610.5	0.933	3628.5	0.733		0.000		0.000
	10	5	3597.6	0.600	3615.0	0.900	3632.3	0.760		0.000		0.000
	15	5	3600.6	0.600	3619.7	0.940	3635.8	0.700		0.000		0.000
	20	5	3603.6	0.600	3624.3	0.920	3639.5	0.740		0.000		0.000
Q average				0.633		0.882		0.722				0.000 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0480		0.0668		0.0547		0.0000		0.0000 L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.0480	5.27	25.58	1.7E-06	1.8E-07
	17.5	0.0668	12.30	32.61	1.8E-06	1.9E-07
	7.5	0.0547	5.27	25.58	1.9E-06	2.0E-07

K geometric mean **1.9E-07** m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	246	0	74.98	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	277.2	0	84.49	Depth to top of bottom packer
hs	18.61	m	depth to pre-test water level	31.2	0	9.51	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column

BOREHOLE __GW-02 (double)_____ DEPTH _20.75__ m

P	T min	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		17.5 psi		7.5 psi		
		dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
	0		4799.9		4805.0		4902.0		5043.0		5167.0		5271.0	
	1	1	4799.9	0.000			4908.5	6.500	5050.5	7.500	5172.1	5.100	5275.0	4.000
	2	1	4799.9	0.000	4812.8		4914.8	6.300	5057.8	7.300	5177.2		5277.8	2.800
	5	3	4799.9	0.000	4825.8	4.333	4934.5	6.567	5080.5	7.567	5192.2		5288.0	3.400
	10	5	4799.9	0.000	4847.4	4.320	4967.1	6.520	5118.1	7.520	5217.3	5.020	5304.7	3.340
	15	5	4800.0	0.020	4871.0	4.720	4999.9	6.560	5155.9	7.560	5242.3	5.000	5321.5	3.360
	20	5	4800.0	0.000	4895.6	4.920	5032.7	6.560	manque eau		5267.2	4.980	5338.2	3.340
Q average				0.003		4.573		6.501		7.489		5.025		3.373 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
--	---------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

Q average			0.0003		0.3465		0.4926		0.5675		0.3807		0.2556 L/s
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	-------------------

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
	7.5	0.0003	5.27	25.58	8.8E-09	9.2E-10
	17.5	0.3465	12.30	32.61	9.4E-06	9.9E-07
	27.5	0.4926	26.37	46.68	9.4E-06	9.8E-07
	37.5	0.5675	26.37	46.68	1.1E-05	1.1E-06
	17.5	0.3807	12.30	32.61	1.0E-05	1.1E-06
	7.5	0.2556	5.27	25.58	8.9E-06	9.3E-07
K geometric mean						3.2E-07

	R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m
outlier	10.00	0.03785	1.70	18.61	0.00			
	m	m	m	m	m			
						52.5	0	16.00
						83.7	0	25.51
						31.2	0	9.51

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592	kg
1 inch	0.0254	m
1 foot	0.3048	m
gravity of Earth	9.81	m/s ²
water density	1,000	kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column

BOREHOLE _GW-01 (double) _____ DEPTH _116.5_ m

P	7.5 psi				17.5 psi				27.5 psi				37.5 psi				47.5				17.5				7.5 psi			
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min			
0		7707.3		7707.7		7708.8		7710.5		7713.3		7717.3		7719.01														
1	1	7707.3	0.000	7707.7	0.000	7708.8	0.000	7710.6	0.100	7713.5	0.200	7717.4	0.100	7719.1	0.090													
2	1	7707.3	0.000	7707.8	0.100	7708.9	0.100	7710.7	0.100	7713.7	0.200	7717.5	0.100	7719.2	0.100													
5	3	7707.3	0.000	7707.9	0.033	7709.1	0.067	7711.1	0.133	7714.3	0.200	7717.6	0.033	7719.3	0.033													
10	5	7707.4	0.020	7708.1	0.040	7709.5	0.080	7711.7	0.120	7715.3	0.200	7717.6	0.100	7719.4	0.020													
15	5	7707.5	0.020	7708.3	0.040	7709.9	0.080	7712.3	0.120	7716.3	0.200	7718.4	0.060	7719.5	0.020													
20	5	7707.6	0.020	7708.6	0.060	7710.3	0.080	7712.8	0.100	7717.3	0.200	7718.7	0.060	7719.7	0.040													
Q average			0.010		0.046		0.068		0.112		0.200		0.076		0.051										gallons			

	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s
Q average			0.0008		0.0035		0.0051		0.0085		0.0152		0.0057		0.0038

	PSI	Q	Pg	Pi	T	K
		L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.0008	5.27	66.97	1.0E-08	9.1E-10	
17.5	0.0035	12.30	74.00	4.1E-08	3.8E-09	
27.5	0.0051	19.33	81.03	5.6E-08	5.1E-09	
37.5	0.0085	26.37	88.07	8.6E-08	7.8E-09	
47.5	0.0152	33.40	95.10	1.4E-07	1.3E-08	
17.5	0.0057	12.30	74.00	6.9E-08	6.2E-09	
7.5	0.0038	5.27	66.97	5.1E-08	4.6E-09	
K geometric mean					4.7E-09	m/s

outlier						
				feet	inches	m
R	10.00	m	radius of influence			
rb	0.03785	m	radius of borehole	364.2	0	111.01
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	400.3	0	122.01
hs	60	m	depth to pre-test water level (estim., greater than packer)	36.1	0	11.00
hf	0.00	m	friction losses			

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-01 (double)_ DEPTH _98.5_ m

P	7.5 psi				17.5 psi				27.5 psi				37.5 psi				47.5				17.5				7.5 psi			
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min			
0		7718.0		7756.0		7846.5		7985.5		8120.0		8120.0		8210.0		8210.0		8210.0		8210.0		8210.0		8210.0		8210.0		
1	1	7748.3	30.300	7760.2	4.200	7853.5	7.000	7993.5	8.000	8124.4	0.000	8124.4	4.400	8212.5	2.500	8212.5	4.400	8212.5	2.500	8212.5	4.400	8212.5	2.500	8212.5	4.400	8212.5		
2	1	7748.5	0.200	7764.3	4.100	7858.6	5.100	7998.8	5.300	8128.7	0.000	8128.7	4.300	8214.7	2.200	8214.7	4.300	8214.7	2.200	8214.7	4.300	8214.7	2.200	8214.7	4.300	8214.7		
5	3	7719.1	-9.800	7777.8	4.500	7876.9	6.100	8018.1	6.433	8141.6	0.000	8141.6	4.300	8221.7	2.333	8221.7	4.300	8221.7	2.333	8221.7	4.300	8221.7	2.333	8221.7	4.300	8221.7		
10	5	7751.1	6.400	7798.2	4.080	7907.4	6.100	8050.3	6.440	8163.1	0.000	8163.1	4.300	8233.7	2.400	8233.7	4.300	8233.7	2.400	8233.7	4.300	8233.7	2.400	8233.7	4.300	8233.7		
15	5	7751.2	0.020	7819.6	4.280	7937.4	6.000	8082.7	6.480	8185.0	0.000	8185.0	4.380	8245.3	2.320	8245.3	4.380	8245.3	2.320	8245.3	4.380	8245.3	2.320	8245.3	4.380	8245.3		
20	5	7752.1	0.180	7841.2	4.320	7967.4	6.000	8115.4	6.540	8206.2	0.000	8206.2	4.240	8257.1	2.360	8257.1	4.240	8257.1	2.360	8257.1	4.240	8257.1	2.360	8257.1	4.240	8257.1		
Q average			4.550		4.247		6.050		6.532		0.000		4.320		2.352		4.320		2.352		4.320		2.352		4.320		2.352	

	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s
Q average			0.3447		0.3218		0.4584		0.4949		0.0000		0.3273		0.1782

	PSI	Q	Pg	Pi	T	K
		L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.3447	5.27	66.97	4.6E-06	4.1E-07	
17.5	0.3218	12.30	74.00	3.9E-06	3.5E-07	
27.5	0.4584	19.33	81.03	5.0E-06	4.6E-07	
37.5	0.4949	26.37	88.07	5.0E-06	4.5E-07	
47.5	0.0000	33.40	95.10	0.0E+00		
17.5	0.3273	12.30	74.00	3.9E-06	3.6E-07	
7.5	0.1782	5.27	66.97	2.4E-06	2.1E-07	
K geometric mean					4.0E-07	

outlier	R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m
	10.00	0.03785	1.70	60	0.00	305.1	0	92.99
						341.22	0	104.00
						36.12	0	11.01

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE __GW-01 (double)_____ DEPTH _80.5__ m

P	7.5 psi				17.5 psi				27.5 psi				37.5 psi				47.5				17.5				7.5 psi			
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min			
0		8333.0		9194.0		9310.0		9450.0		9603.0		9774.0		9872.5														
1	1	8335.2	2.200	9199.2	5.200	9316.9	6.900	9457.0	7.000	9611.0	8.000	9778.5	4.500	9875.1	2.600													
2	1	8337.3	2.100	9204.4	5.200	9323.8	6.900	9464.0	7.000	9618.9	7.900	9783.0	4.500	9877.5	2.400													
5	3	8343.9	2.200	9220.1	5.233	9344.2	6.800	9485.2	7.067	9642.8	7.967	9795.9	4.300	9885.0	2.500													
10	5	8352.6	1.740	9246.2	5.220	9375.3	6.220	9520.3	7.020	9682.7	7.980	9828.8	6.580	9847.4	-7.520													
15	5	8361.1	1.700	9272.6	5.280	9406.4	6.220	9555.7	7.080	9722.6	7.980	9840.5	2.340	9909.8	12.480													
20	5	8370.1	1.800	9299.2	5.320	9437.2	6.160	9591.2	7.100	9762.5	7.980	9863.2	4.540	9922.3	2.500													
Q average			1.957		5.242		6.533		7.044		7.968		4.460		2.493	gallons												

dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s

Note : Volume in red above denote water surging at top of casing during test.

Q average		0.1483		0.3972		0.4950		0.5337		0.6037		0.3379		0.1889	L/s
------------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	------------

	PSI	Q	Pg	Pi	T	K
		L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.1483	5.27	66.97	2.0E-06	1.8E-07	
17.5	0.3972	12.30	74.00	4.8E-06	4.3E-07	
27.5	0.4950	19.33	81.03	5.4E-06	4.9E-07	
37.5	0.5337	26.37	88.07	5.4E-06	4.9E-07	
47.5	0.6037	33.40	95.10	5.6E-06	5.1E-07	
17.5	0.3379	12.30	74.00	4.1E-06	3.7E-07	
7.5	0.1889	5.27	66.97	2.5E-06	2.3E-07	
K geometric mean					3.9E-07	m/s

outlier	R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m
	10.00	0.03785	1.70	60	0.00	246	0	74.98
						282.2	0	86.01
						36.2	0	11.03

radius of influence
radius of borehole
height of the gauge above ground level
depth to pre-test water level (estim., greater than probe)
friction losses
Depth to bottom of top packer
Depth to top of bottom packer
Length of test section

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-01 (double)_____ DEPTH _62.5_ m

P	7.5 psi				17.5 psi				27.5 psi				37.5 psi				47.5				17.5				7.5 psi			
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min			
0		9992.0		10051.5		10140.0		10240.0		10353.0		10427.0																
1	1	9994.4	2.400	10056.0	4.500	10144.8	4.800	10245.8	5.800	10356.5	3.500	10429.1	2.100															
2	1	9997.0	2.600	10061.5	5.500	10149.5	4.700	10250.4	4.600	10360.2	3.700	10431.5	2.400															
5	3	10005.8	2.933	10072.4	3.633	10163.3	4.600	10267.0	5.533	10370.8	3.533	10437.1	1.867															
10	5	10020.1	2.860	10083.2	2.160	10186.3	4.600	10294.5	5.500	10388.5	3.540	10447.0	1.980															
15	5	10034.3	2.840	10114.2	6.200	10212.8	5.300	10321.7	5.440	10408.0	3.900	10457.0	2.000															
20	5	10047.1	2.560	10135.2	4.200	10232.5	3.940	10349.1	5.480	10424.0	3.200	10466.9	1.980															
Q average			2.699		4.366		4.657		5.392		0.000		3.562		2.054	gallons												
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s			
Q average			0.2045		0.3308		0.3528		0.4086		0.0000		0.2699		0.1557	L/s												
	PSI	Q	Pg	Pi	T	K																						
		L/s	m	m	m²/s	m/s																						
	7.5	0.2045	5.27	66.97	2.7E-06	2.5E-07																						
	17.5	0.3308	12.30	74.00	4.0E-06	3.6E-07																						
	27.5	0.3528	19.33	81.03	3.9E-06	3.5E-07																						
	37.5	0.4086	26.37	88.07	4.1E-06	3.7E-07																						
	47.5	0.0000	33.40	95.10	0.0E+00																							
	17.5	0.2699	12.30	74.00	3.2E-06	2.9E-07																						
	7.5	0.1557	5.27	66.97	2.1E-06	1.9E-07																						
K geometric mean						3.2E-07	m/s																					
outlier																												
R	10.00	m	radius of influence			feet	inches	m																				
rb	0.03785	m	radius of borehole			187	0	57.00	Depth to bottom of top packer																			
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level			223.1	0	68.00	Depth to top of bottom packer																			
hs	60	m	depth to pre-test water level (estim., greater than probe)			36.1	0	11.00	Length of test section																			
hf	0.00	m	friction losses																									
P	psi	pressure																										
T	min	time																										
dt	min or s	elapsed time																										
Pg	m	gauge pressure																										
Pi	m	net injection pressure																										
V	ft ³ or m ³	volume																										
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate																										
T	m ² /s	transmissivity																										
K	m/s	hydraulic conductivity																										
1 pound	0.453592	kg																										
1 inch	0.0254	m																										
1 foot	0.3048	m																										
gravity of Earth	9.81	m/s ²																										
water density	1,000	kg/m ³																										
1	psi	0.703	m	height of water column																								
		6897.11	N/m ² (Pa)																									
		0.069	bar																									
7.5	psi	5.27	m	height of water column																								
17.5	psi	12.30	m	height of water column																								
27.5	psi	19.33	m	height of water column																								
37.5	psi	26.37	m	height of water column																								
47.5	psi	33.40	m	height of water column																								

BOREHOLE _GW-01 (double) _____ DEPTH _44.5_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi		
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	
0			10490.0		10512.5		10613.0		10738.5		10880.0		10963		
1	1		10492.0	2.000	10519.8	7.300	10619.1	6.100	10745.5	7.000	0.000	10884.2	4.200	10965.5	2.500
2	1		10493.0	1.000	10524.5	4.700	10625.1	6.000	10752.7	7.200	0.000	10888.0	3.800	10968.2	2.700
5	3		10495.3	0.767	10538.1	4.533	10633.0	2.633	10773.7	7.000	0.000	10900.2	4.067	10975.7	2.500
10	5		10499.5	0.840	10561.1	4.600	10673.0	8.000	10808.7	7.000	0.000	10920.2	4.000	10988.6	2.580
15	5		10505.6	1.220	10583.9	4.560	10703.3	6.060	10842.9	6.840	0.000	10940.2	4.000	11001.2	2.520
20	5		10512.1	1.300	10607.1	4.640	10753.8	10.100	10875.4	6.500	0.000	10960.2	4.000	11013.8	2.520
Q average				1.188		5.056		6.482		6.923		0.000		4.011	2.553 gallons
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s
Q average				0.0900		0.3831		0.4911		0.5246		0.0000		0.3039	0.1935 L/s
	PSI	Q	Pg	Pi	T	K									
	7.5	0.0900	5.27	66.97	1.2E-06	1.1E-07									
	17.5	0.3831	12.30	74.00	4.6E-06	4.2E-07									
	27.5	0.4911	19.33	81.03	5.4E-06	4.9E-07									
	37.5	0.5246	26.37	88.07	5.3E-06	4.8E-07									
	47.5	0.0000	33.40	95.10	0.0E+00										
	17.5	0.3039	12.30	74.00	3.6E-06	3.3E-07									
	7.5	0.1935	5.27	66.97	2.6E-06	2.3E-07									
K geometric mean						3.2E-07									m/s
outlier															
R	10.00	m	radius of influence			feet	inches	m							
rb	0.03785	m	radius of borehole			127.9	0	38.98	Depth to bottom of top packer						
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level			164	0	49.99	Depth to top of bottom packer						
hs	60	m	depth to pre-test water level (estim., greater than probe)			36.1	0	11.00	Length of test section						
hf	0.00	m	friction losses												
P	psi	pressure													
T	min	time													
dt	min or s	elapsed time													
Pg	m	gauge pressure													
Pi	m	net injection pressure													
V	ft ³ or m ³	volume													
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate													
T	m ² /s	transmissivity													
K	m/s	hydraulic conductivity													
1 pound	0.453592 kg														
1 inch	0.0254 m														
1 foot	0.3048 m														
gravity of Earth	9.81 m/s ²														
water density	1,000 kg/m ³														
1	psi	0.703	m	height of water column											
		6897.11	N/m ² (Pa)												
		0.069	bar												
7.5	psi	5.27	m	height of water column											
17.5	psi	12.30	m	height of water column											
27.5	psi	19.33	m	height of water column											
37.5	psi	26.37	m	height of water column											
47.5	psi	33.40	m	height of water column											

BOREHOLE _GW-01 (double)_____ DEPTH _20.5_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi		
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	
0			11073.0		11102.0		11180.0		11308.0		11435.0		11513.0		
1	1		11074.7	1.700	11106.1	4.100	11185.3	5.300	11314.5	6.500	11438.7	3.700	11515.3	2.300	
2	1		11075.8	1.100	11109.5	3.400	11190.6	5.300	11321.0	6.500	11442.5	3.800	11517.7	2.400	
5	3		11079.2	1.133	11120.3	3.600	11207.5	5.633	11340.3	6.433	11454.8	4.100	11524.7	2.333	
10	5		11084.5	1.060	11138.8	3.700	11233.0	5.100	11371.5	6.240	11472.7	3.580	11536.7	2.400	
15	5		11090.4	1.180	11167.6	5.760	11259.6	5.320	11400.7	5.840	11491.8	3.820	11548.7	2.400	
20	5		11096.7	1.260	11178.4	2.160	11284.7	5.020	11430.0	5.860	11510.9	3.820	11560.7	2.400	
Q average				1.239		3.787		5.279		6.229		0.000		3.803	2.372 gallons
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s
Q average				0.0939		0.2869		0.4000		0.4720		0.0000		0.2882	0.1797 L/s
	PSI	Q	Pg	Pi	T	K									
		L/s	m	m	m ² /s	m/s									
	7.5	0.0939	5.27	66.97	1.2E-06	1.1E-07									
	17.5	0.2869	12.30	74.00	3.4E-06	3.1E-07									
	27.5	0.4000	19.33	81.03	4.4E-06	4.0E-07									
	37.5	0.4720	26.37	88.07	4.8E-06	4.3E-07									
	47.5	0.0000	33.40	95.10	0.0E+00										
	17.5	0.2882	12.30	74.00	3.5E-06	3.1E-07									
	7.5	0.1797	5.27	66.97	2.4E-06	2.2E-07									
K geometric mean						2.9E-07									
outlier															
R	10.00	m	radius of influence			feet	inches	m							
rb	0.03785	m	radius of borehole			49.2	0	15.00	Depth to bottom of top packer						
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level			85.3	0	26.00	Depth to top of bottom packer						
hs	60	m	depth to pre-test water level (estim., greater than probe)			36.1	0	11.00	Length of test section						
hf	0.00	m	friction losses												
P	psi	pressure													
T	min	time													
dt	min or s	elapsed time													
Pg	m	gauge pressure													
Pi	m	net injection pressure													
V	ft ³ or m ³	volume													
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate													
T	m ² /s	transmissivity													
K	m/s	hydraulic conductivity													
1 pound	0.453592 kg														
1 inch	0.0254 m														
1 foot	0.3048 m														
gravity of Earth	9.81 m/s ²														
water density	1,000 kg/m ³														
1	psi	0.703	m	height of water column											
		6897.11	N/m ² (Pa)												
		0.069	bar												
7.5	psi	5.27	m	height of water column											
17.5	psi	12.30	m	height of water column											
27.5	psi	19.33	m	height of water column											
37.5	psi	26.37	m	height of water column											
47.5	psi	33.40	m	height of water column											

BOREHOLE __GW-04 (double)_____ DEPTH _111.5__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi	
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0			11846.7	0.000	11847.1	0.000	11847.5	0.000	11848.1	0.100	11848.9	0.000	11849.7	0.000
1	1		11846.7	0.000	11847.1	0.000	11847.5	0.100	11848.2	0.000	11848.9	0.100	11849.7	0.000
2	1		11846.7	0.000	11847.2	0.100	11847.6	0.100	11848.2	0.000	11849.0	0.100	11849.7	0.000
5	3		11846.8	0.033	11847.2	0.000	11847.7	0.033	11848.4	0.067	11849.1	0.033	11849.7	0.000
10	5		11846.8	0.000	11847.3	0.020	11847.8	0.020	11848.5	0.020	11849.3	0.040	11849.7	0.000
15	5		11846.9	0.020	11847.3	0.000	11847.9	0.020	11848.7	0.040	11849.5	0.040	11849.8	0.020
20	5		11846.9	0.000	11847.4	0.020	11848.0	0.020	11848.8	0.020	11849.7	0.040	11849.8	0.000
Q average				0.009		0.023		0.032		0.041		0.042		0.003

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
--	---------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

Q average			0.0007		0.0018		0.0024		0.0031		0.0032		0.0003		0.0013
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.0007	5.27	8.44	7.1E-08	6.4E-09	
17.5	0.0018	12.30	15.47	1.0E-07	9.2E-09	
27.5	0.0024	19.33	22.50	9.6E-08	8.8E-09	
37.5	0.0031	26.37	29.54	9.4E-08	8.5E-09	
47.5	0.0032	33.40	36.57	7.8E-08	7.1E-09	
17.5	0.0003	12.30	15.47	1.4E-08	1.3E-09	
7.5	0.0013	5.27	8.44	1.3E-07	1.2E-08	

K geometric mean 5.9E-09 m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	347.8	0	106.01	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	383.9	0	117.01	Depth to top of bottom packer
hs	1.47	m	depth to pre-test water level	36.1	0	11.00	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-04 (double)_____ DEPTH_93.5__ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi	
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0			11872.1		11872.4		11872.8		11873.3		11874.2		11875.2	
1	1		11872.1	0.000	11872.5	0.100	11872.8	0.000	11873.4	0.100	11874.2	0.000	11875.2	0.000
2	1		11872.1	0.000	11872.5	0.000	11872.8	0.000	11873.4	0.000	11874.3	0.100	11875.2	0.000
5	3		11872.1	0.000	11872.5	0.000	11872.8	0.000	11873.6	0.067	11874.5	0.067	11875.2	0.000
10	5		11872.1	0.000	11872.5	0.000	11873.2	0.080	11873.8	0.040	11874.7	0.040	11875.2	0.000
15	5		11872.1	0.000	11872.6	0.020	11873.2	0.000	11873.9	0.020	11874.9	0.040	11875.2	0.000
20	5		11872.1	0.000	11872.6	0.000	11873.2	0.000	11874.1	0.040	11875.2	0.060	11875.2	0.000
Q average				0.000		0.020		0.013		0.044		0.051		0.000

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
--	---------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

Q average			0.0000		0.0015		0.0010		0.0034		0.0039		0.0000		0.0000
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.0000	5.27	8.44	0.0E+00		
17.5	0.0015	12.30	15.47	8.7E-08	7.9E-09	
27.5	0.0010	19.33	22.50	4.0E-08	3.6E-09	
37.5	0.0034	26.37	29.54	1.0E-07	9.2E-09	
47.5	0.0039	33.40	36.57	9.4E-08	8.5E-09	
17.5	0.0000	12.30	15.47	0.0E+00		
7.5	0.0000	5.27	8.44	0.0E+00		

K geometric mean **6.9E-09** m/s

	feet	inches	m
outlier			
R	10.00		radius of influence
rb	0.03785		radius of borehole
hg	1.70		height of the gauge above ground level
hs	1.47		depth to pre-test water level
hf	0.00		friction losses
	288.7	0	Depth to bottom of top packer
	324.8	0	Depth to top of bottom packer
	36.1	0	Length of test section

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-04 (double)_ _____ DEPTH _73.5_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi			
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0			11870.5		11920.0		12040.0		12200.0		12380.0		12594.0		12717.0	
1	1		11882.3	11.800	11925.1	5.100	12047.3	7.300	12208.1	8.100	12390.3	10.300	12599.8	5.800	12720.4	3.400
2	1		11883.8	1.500	11930.0	4.900	12054.3	7.000	12216.3	8.200	12401.1	10.800	12605.7	5.900	12724.0	3.600
5	3		11888.7	1.633	11945.1	5.033	12075.7	7.133	12240.8	8.167	12430.6	9.833	12623.7	6.000	12734.4	3.467
10	5		11895.5	1.360	11970.4	5.060	12111.0	7.060	12281.7	8.180	12481.0	10.080	12653.8	6.020	12749.9	3.100
15	5		11905.8	2.060	11996.7	5.260	12146.1	7.020	12322.3	8.120	12531.7	10.140	12684.5	6.140	12765.4	3.100
20	5		11914.4	1.720	12023.3	5.320	12181.0	6.980	12362.8	8.100	12583.4	10.340	12714.2	5.940	12781.0	3.120
Q average				3.346		5.112		7.082		8.144		10.249		5.967		3.298 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
--	---------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------	----------

Q average			0.2535		0.3873		0.5366		0.6171		0.7765		0.4521		0.2499 L/s
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	-------------------

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.2535	5.27	8.44	2.7E-05	2.4E-06	
17.5	0.3873	12.30	15.47	2.2E-05	2.0E-06	
27.5	0.5366	19.33	22.50	2.1E-05	1.9E-06	
37.5	0.6171	26.37	29.54	1.9E-05	1.7E-06	
47.5	0.7765	33.40	36.57	1.9E-05	1.7E-06	
17.5	0.4521	12.30	15.47	2.6E-05	2.4E-06	
7.5	0.2499	5.27	8.44	2.6E-05	2.4E-06	

K geometric mean m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	223.1	0	68.00	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	259.2	0	79.00	Depth to top of bottom packer
hs	1.47	m	depth to pre-test water level	36.1	0	11.00	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-04 (double)_____ DEPTH _50.5_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi		
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	
0			12790.0		12835.0		12947.0		13086.5			13243.0		13338.0	
1	1		12791.7	1.700	12840.2	5.200	12953.8	6.800	13095.0	8.500	0.000	13247.7	4.700	13340.4	
2	1		12793.4	1.700	12845.3	5.100	12960.7	6.900	13101.7	6.700	0.000	13252.5	4.800	13343.6	
5	3		12798.5	1.700	12860.8	5.167	12981.3	6.867	13124.4	7.567	0.000	13266.5	4.667	13351.8	
10	5		12806.9	1.680	12887.0	5.240	13015.4	6.820	13162.3	7.580	0.000	13289.4	4.580	13365.3	
15	5		12815.7	1.760	12913.8	5.360	13049.7	6.860	13200.5	7.640	0.000	13312.4	4.600	13378.9	
20	5		12814.5		12940.5	5.340	13082.7	6.600	13237.6	7.420	0.000	13335.2	4.560	13392.6	
Q average				1.708		5.234		6.808		7.568		0.000		4.651	2.749 gallons

	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s
Q average			0.1294		0.3966		0.5158		0.5734		0.0000		0.3524		0.2083 L/s

	PSI	Q	Pg	Pi	T	K
		L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.1294	5.27	8.44	1.4E-05	1.2E-06	
17.5	0.3966	12.30	15.47	2.3E-05	2.1E-06	
27.5	0.5158	19.33	22.50	2.0E-05	1.8E-06	
37.5	0.5734	26.37	29.54	1.7E-05	1.6E-06	
47.5	0.0000	33.40	36.57	0.0E+00		
17.5	0.3524	12.30	15.47	2.0E-05	1.8E-06	
7.5	0.2083	5.27	8.44	2.2E-05	2.0E-06	
K geometric mean					1.7E-06	m/s

outlier				feet	inches	m	
R	10.00	m	radius of influence				
rb	0.03785	m	radius of borehole	147.6	0	44.99	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	183.7	0	55.99	Depth to top of bottom packer
hs	1.47	m	depth to pre-test water level	36.1	0	11.00	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE _GW-04 (double)_ _____ DEPTH _27.5_ m

P	7.5 psi		17.5 psi		27.5 psi		37.5 psi		47.5		17.5		7.5 psi		
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons
0			13450.0		13503.0		13587.0		13694.0			13815.0		13891.0	
1	1		13452.5	2.500	13506.9	3.900	13591.6	4.600	13699.7	5.700	0.000	13818.8	3.800	13893.3	2.300
2	1		13455.0	2.500	13510.4	3.500	13597.1	5.500	13705.7	6.000	0.000	13822.5	3.700	13895.4	2.100
5	3		13462.5	2.500	13522.7	4.100	13612.3	5.067	13723.4	5.900	0.000	13833.7	3.733	13901.8	2.133
10	5		13474.9	2.480	13542.3	3.920	13637.3	5.000	13752.8	5.880	0.000	13852.3	3.720	13912.5	2.140
15	5		13487.3	2.480	13562.0	3.940	13662.8	5.100	13782.6	5.960	0.000	13870.6	3.660	13925.2	2.540
20	5		13499.2		13581.7	3.940	13687.8	5.000	13811.5	5.780	0.000	13888.9	3.660	13941.4	3.240
Q average				2.492		3.883		5.044		5.870	0.000		3.712	2.409	gallons

	dt s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s
Q average			0.1888		0.2942		0.3822		0.4448		0.0000		0.2813		0.1825

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m²/s	K m/s
7.5	0.1888	5.27	8.44	2.0E-05	1.8E-06	
17.5	0.2942	12.30	15.47	1.7E-05	1.5E-06	
27.5	0.3822	19.33	22.50	1.5E-05	1.4E-06	
37.5	0.4448	26.37	29.54	1.3E-05	1.2E-06	
47.5	0.0000	33.40	36.57	0.0E+00		
17.5	0.2813	12.30	15.47	1.6E-05	1.5E-06	
7.5	0.1825	5.27	8.44	1.9E-05	1.7E-06	
K geometric mean					1.5E-06	

	feet	inches	m
R	10.00		
rb	0.03785		
hg	1.70		
hs	1.47		
hf	0.00		
	72.2	0	22.01
	108.3	0	33.01
	36.1	0	11.00

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft³ or m³	volume
Q	ft³/min or L/s	flow rate
T	m²/s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s²
water density	1,000 kg/m³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column

BOREHOLE __GW-03 (double)_____DEPTH_116.5__ m

P	7.5 psi		27.5 psi		47.5 psi		60 psi		27.5		7.5			
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min		
0			14229.0		14230.2		14233.3		14237.4		14241.5		14242.8	
1	1		14229.0	0.000	14230.4	0.200	14233.5	0.200	14237.7	0.300	14241.5	0.000	14242.8	
2	1		14229.0	0.000	14230.6	0.200	14233.8	0.300	14238.0	0.300	14241.5	0.000	14242.8	
5	3		14229.1	0.033	14231.2	0.200	14234.6	0.267	14238.6	0.200	14241.8	0.100	14242.8	
10	5		14229.2	0.020	14232.0	0.160	14235.8	0.240	14240.2	0.320	14242.3	0.100	14242.8	
15	5		14229.4	0.040	14232.7	0.140	14236.9	0.220	14241.4	0.240	14242.7	0.080	14242.8	
Q average				0.019		0.180		0.245		0.272		0.056	0.000	0.000

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.0014		0.0136		0.0186		0.0206		0.0042		0.0000		0.0000

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5		0.0014	5.27	5.47	2.3E-07	2.1E-08
27.5		0.0136	19.33	19.53	6.2E-07	5.6E-08
47.5		0.0186	33.40	33.60	4.9E-07	4.5E-08
60		0.0206	42.18	42.38	4.3E-07	3.9E-08
27.5		0.0042	19.33	19.53	1.9E-07	1.8E-08
7.5		0.0000	5.27	5.47	0.0E+00	

K geometric mean 3.2E-08 m/s

outlier	R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m	
	10.00	0.03785	1.70	-1.5	0.00	364.2	0	111.01	Depth to bottom of top packer
						400.3	0	122.01	Depth to top of bottom packer
						36.1	0	11.00	Length of test section

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column
51	psi	35.86	m	height of water column
60	psi	42.18	m	height of water column
67.5	psi	47.46	m	height of water column

BOREHOLE _GW-03 (double)_ _____ DEPTH_98.5 _ m

P	7.5 psi				27.5 psi				47.5 psi				67.5				27.5				7.5			
T	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q			
min	min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min	gallons	gal/min			
0		14251.0		14253.9		14258.2		14258.2		14269.0		14270.9		14269.0		14270.9		14269.0		14270.9				
1	1	14251.1	0.100	14254.2	0.300	14258.5	0.300	14258.5	0.300	14269.1	0.100	14270.9	0.000	14269.1	0.000	14270.9	0.000	14269.1	0.000	14270.9	0.000			
2	1	14251.3	0.200	14254.4	0.200	14258.9	0.400	14258.9	0.400	14269.3	0.200	14270.9	0.000	14269.3	0.000	14270.9	0.000	14269.3	0.000	14270.9	0.000			
5	3	14251.7	0.133	14255.0	0.200	14259.8	0.300	14259.8	0.300	14269.6	0.100	14270.9	0.000	14269.6	0.000	14270.9	0.000	14269.6	0.000	14270.9	0.000			
10	5	14252.4	0.140	14256.3	0.260	14261.4	0.320	14261.4	0.320	14270.3	0.140	14271.3	0.080	14270.3	0.080	14271.3	0.080	14270.3	0.080	14271.3	0.080			
15	5	14252.9	0.100	14257.4	0.220	14262.9	0.300	14262.9	0.300	14270.8	0.100	14271.6	0.060	14270.8	0.060	14271.6	0.060	14270.8	0.060	14271.6	0.060			
Q average			0.135		0.236		0.324		0.324		0.128		0.028		0.000		0.000		0.000		0.000			
		dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q				
		s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s	m³	L/s				

Q average			0.0102		0.0179		0.0245		0.0245		0.0097		0.0021		0.0000		0.0000	L/s
------------------	--	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	------------

	Q	Pg	Pi	T	K
PSI	L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.0102	5.27	5.47	1.7E-06	1.5E-07
27.5	0.0179	19.33	19.53	8.1E-07	7.4E-08
47.5	0.0245	33.40	33.60	6.5E-07	5.9E-08
67.5	0.0245	42.18	42.38	5.1E-07	4.7E-08
27.5	0.0097	19.33	19.53	4.4E-07	4.0E-08
7.5	0.0021	5.27	5.47	3.4E-07	3.1E-08

K geometric mean **5.8E-08** m/s

outlier		R	rb	hg	hs	hf
	10.00	m	m	m	m	m
	0.03785	m	m	m	m	m
	1.70	m	m	m	m	m
	-1.5	m	m	m	m	m
	0.00	m	m	m	m	m

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column
51	psi	35.86	m	height of water column
60	psi	42.18	m	height of water column
67.5	psi	47.46	m	height of water column

BOREHOLE __GW-03 (double)____ DEPTH_80.5__ m

P T min	7.5 psi		27.5 psi		47.5 psi		51		27.5		7.5						
	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min
0		14272.5		14355.5		14467.2		14652.5		14838.5		14946.8					
1	1	14274.2	1.700	14362.7	7.200	14482.8	15.600	14663.5	11.000	14835.8		14949.0	2.200			0.000	
2	1	14275.9	1.700	14369.6	6.900	14493.7	10.900	14674.6	11.100	14843.5	7.700	14949.3	0.300			0.000	
5	3	14281.0	1.700	14391.3	7.233	14526.6	10.967	14708.7	11.367	14866.4	7.633	14950.2	0.300			0.000	
10	5	14288.8	1.560	14427.1	7.160	14581.2	10.920	14764.3	11.120	14905.3	7.780	14951.8	0.320			0.000	
15	5	14296.4	1.520	14463.2	7.220	14635.5	10.860	14820.0	11.140	14943.5	7.640	14953.4	0.320			0.000	
Q average			1.636		7.143		11.849		11.145		7.688		0.688			0.000	gallons

	dt s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s	V m³	Q L/s
Q average			0.1240		0.5412		0.8978		0.8445		0.5825		0.0521		0.0000		L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m²/s	K m/s
7.5		0.1240	5.27	5.47	2.0E-05	1.8E-06
27.5		0.5412	19.33	19.53	2.5E-05	2.2E-06
47.5		0.8978	33.40	33.60	2.4E-05	2.1E-06
51		0.8445	35.86	36.06	2.1E-05	1.9E-06
27.5		0.5825	19.33	19.53	2.6E-05	2.4E-06
7.5		0.0521	5.27	5.47	8.5E-06	7.7E-07

K geometric mean 1.8E-06 m/s

outlier		R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m	
	10.00	m	radius of influence							
	0.03785	m	radius of borehole				246	0	74.98	Depth to bottom of top packer
	1.70	m	height of the gauge above ground level				282.2	0	86.01	Depth to top of bottom packer
	-1.5	m	depth to pre-test water level				36.2	0	11.03	Length of test section
	0.00	m	friction losses							

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft³ or m³	volume
Q	ft³/min or L/s	flow rate
T	m²/s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s²
water density	1,000 kg/m³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column
51	psi	35.86	m	height of water column
60	psi	42.18	m	height of water column
67.5	psi	47.46	m	height of water column

BOREHOLE _GW-03 (double)_____ DEPTH _44.5_ m

P	7.5 psi		27.5 psi		47.5 psi		60		27.5		7.5					
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min				
0			15294.0		15303.0		15424.0		15600.0		15803.5					
1	1		15294.5	0.500	15310.8	7.800	15435.3	13.500	15613.5	15.000	15818.5	1.300				
2	1		15294.8	0.300	15328.0	17.200	15458.5	23.200	15626.3	12.800	15823.4	4.900				
5	3		15295.7	0.300	15330.4	0.800	15479.3	6.933	15664.5	12.733	15845.8	7.467				
10	5		15297.3	0.320	15377.5	9.420	15534.0	10.940	15728.3	12.760	15882.3	7.300				
15	5		15298.7	0.280	15414.7	7.440	15588.5	10.900	15791.5	12.640	15918.3	7.200				
Q average				0.340		8.532		12.993		12.887		8.373		1.592	0.000	gallons
	dt	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q	
	s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	m ³	L/s	

Note : water overflowing at top of casing

Q average		0.0258		0.6465		0.9845		0.9764		0.6344		0.1206		0.0000	L/s
------------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	--	---------------	------------

	Q	Pg	Pi	T	K
PSI	L/s	m	m	m ² /s	m/s
7.5	0.0258	5.27	5.47	4.2E-06	3.8E-07
27.5	0.6465	19.33	19.53	2.9E-05	2.7E-06
47.5	0.9845	33.40	33.60	2.6E-05	2.4E-06
60	0.9764	42.18	42.38	2.0E-05	1.9E-06
27.5	0.6344	19.33	19.53	2.9E-05	2.6E-06
7.5	0.1206	5.27	5.47	2.0E-05	1.8E-06

K geometric mean 1.7E-06 m/s

outlier							
R	10.00	m	radius of influence	feet	inches	m	
rb	0.03785	m	radius of borehole	127.9	0	38.98	Depth to bottom of top packer
hg	1.70	m	height of the gauge above ground level	164	0	49.99	Depth to top of bottom packer
hs	-1.5	m	depth to pre-test water level	36.1	0	11.00	Length of test section
hf	0.00	m	friction losses				

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column
51	psi	35.86	m	height of water column
60	psi	42.18	m	height of water column
67.5	psi	47.46	m	height of water column

BOREHOLE _GW-03 (double)_____ DEPTH_20.5_ m

P	7.5 psi		27.5 psi		47.5 psi		67.5		27.5		7.5				
	T min	dt min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons	Q gal/min	V gallons
0			15944.6		15973.0		16096.0		16264.0		16462.0		16566.7		
1	1		15945.6	1.000	15980.6	7.600	16106.5		16276.8	12.800	16463.9	6.900	16567.2	0.500	0.000
2	1		15947.1	1.500	15987.8	7.200	16117.0	10.500	16298.0	21.200	16476.0	7.100	16568.0	0.800	0.000
5	3		15953.8	2.233	16009.5	7.233	16148.2	10.400	16337.6	13.200	16496.2	6.733	16569.2	0.400	0.000
10	5		15964.9	2.220	16045.4	7.180	16200.5	10.460	16390.9	10.660	16539.7	8.700	16571.2	0.400	0.000
15	5		15969.3	0.880	16081.5	7.220	16252.8	10.460	16454.6	12.740	16564.5	4.960	16573.4	0.440	0.000
Q average				1.567		7.287		10.455		14.120		6.879		0.508	0.000 gallons

	dt s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s	V m ³	Q L/s
Q average			0.1187		0.5521		0.7922		1.0698		0.5212		0.0385		0.0000 L/s

	PSI	Q L/s	Pg m	Pi m	T m ² /s	K m/s
7.5	0.1187	5.27	5.47	1.9E-05	1.7E-06	
27.5	0.5521	19.33	19.53	2.5E-05	2.3E-06	
47.5	0.7922	33.40	33.60	2.1E-05	1.9E-06	
67.5	1.0698	47.46	47.66	2.0E-05	1.8E-06	
27.5	0.5212	19.33	19.53	2.4E-05	2.2E-06	
7.5	0.0385	5.27	5.47	6.2E-06	5.7E-07	

K geometric mean 1.6E-06 m/s

outlier	R	rb	hg	hs	hf	feet	inches	m	
	10.00								
	0.03785					49.2	0	15.00	Depth to bottom of top packer
	1.70					85.3	0	26.00	Depth to top of bottom packer
	-1.5					36.1	0	11.00	Length of test section
	0.00								

P	psi	pressure
T	min	time
dt	min or s	elapsed time
Pg	m	gauge pressure
Pi	m	net injection pressure
V	ft ³ or m ³	volume
Q	ft ³ /min or L/s	flow rate
T	m ² /s	transmissivity
K	m/s	hydraulic conductivity

1 pound	0.453592 kg
1 inch	0.0254 m
1 foot	0.3048 m
gravity of Earth	9.81 m/s ²
water density	1,000 kg/m ³

1	psi	0.703	m	height of water column
		6897.11	N/m ² (Pa)	
		0.069	bar	
7.5	psi	5.27	m	height of water column
17.5	psi	12.30	m	height of water column
27.5	psi	19.33	m	height of water column
37.5	psi	26.37	m	height of water column
47.5	psi	33.40	m	height of water column
51	psi	35.86	m	height of water column
60	psi	42.18	m	height of water column
67.5	psi	47.46	m	height of water column

Débit (gpm)	Rab. (s)	s/Q (60 min)
0,75	1,2	1,6
2,5	4,25	1,7
5	9,25	1,85
7,5	15	2

B	Q	1,55
C		0,06
s=BQ+CO2		
s		
	1,61	1
	3,34	2
	5,19	3
	7,16	4
	9,25	5
	11,46	6
	13,79	7
	16,24	8
	18,81	9
	21,5	10

Débit	Temp palier	Temp depuis départ	Lecture	Rabattement
0,75gpm	0,5	0,5	1,88	0
	1	1	1,76	-0,12
	2	2	1,75	-0,13
	3	3	1,7	-0,18
	4	4	1,7	-0,18
	5	5	1,71	-0,17
	6	6	1,71	-0,17
	7	7	1,74	-0,14
	8	8	2,27	0,39
	9	9	2,53	0,65
	10	10	2,81	0,93
	15	15	2,3	0,42
	20	20	2,13	0,25
	25	25	2,07	0,19
	30	30	2	0,12
	65	65	1,85	-0,03
	100	100	1,78	-0,1
	100	100	2,94	
2,5	0,5	100,5	3,1	1,22
	1	101	3,21	1,33
	2	102	3,38	1,5
	3	103	3,59	1,71
	4	104	3,68	1,8
	5	105	3,8	1,92
	6	106	3,92	2,04
	7	107	4,04	2,16
	8	108	4,12	2,24
	9	109	4,22	2,34
	10	110	4,3	2,42
	15	115	4,66	2,78
	20	120	4,99	3,11
	25	125	5,27	3,39
	30	130	5,51	3,63
	65	165	6,46	4,58
	100	200	6,9	5,02
	200	200	6,97	
5	0,5	200,5	7,47	5,59
	1	201	7,87	5,99
	2	202	8,35	6,47
	3	203	8,78	6,9
	4	204	9,17	7,29
	5	205	9,54	7,66
	6	206	9,85	7,97
	7	207	10,12	8,24
	8	208	10,39	8,51
	9	209	10,66	8,78
	10	210	10,86	8,98
	15	215	11,75	9,87
	20	220	12,47	10,59
	25	225	10,04	8,16
	30	230	13,53	11,65
	65	265	15,25	13,37
	100	300	15,78	13,9
	300	300	15,8	
7,5	0,5	300,5	16,04	14,16
	1	301	16,3	14,42
	2	302	16,88	15
	3	303	17,5	15,62
	4	304	17,83	15,95
	5	305	18,1	16,22
	6	306	18,38	16,5
	7	307	18,69	16,81
	8	308	18,95	17,07
	9	309	19,2	17,32
	10	310	19,34	17,46
	15	315	20,28	18,4
	20	320	21,02	19,14
	25	325	21,78	19,9
	30	330	22,52	20,64
	65	365	24,5	22,62
	100	400	25,81	23,93
	130	430	27,34	27,34
	142	442	30	28,12

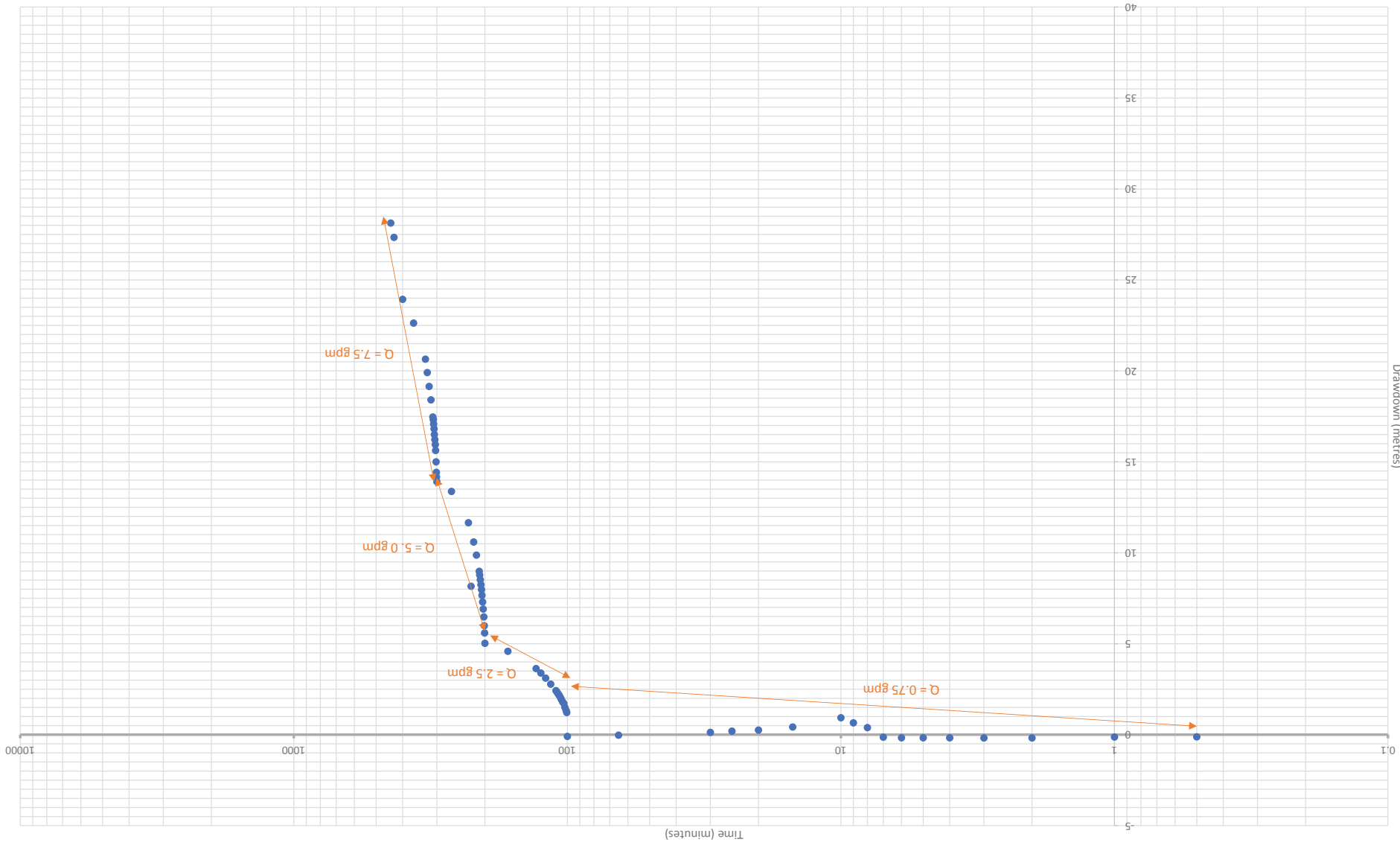


Figure D.1. Semilogarithmic graph of drawdown v. time in GW-18-06l during pumping test.

hr	min	Total time (mi)	Total time (se)	Readings	Drawdown
	0	0	0	0	3.7
	0	1	1	60	5.02
	0	2	2	120	6.01
	0	3	3	180	6.47
	0	4	4	240	7.5
	0	5	5	300	8.35
	0	6	6	360	9.04
	0	7	7	420	9.63
	0	8	8	480	10.16
	0	9	9	540	10.62
0	0	10	10	600	11.09
180	0	15	15	900	12.61
360	0	20	20	1200	13.72
600	0	25	25	1500	14.59
900	0	30	30	1800	15.31
1260	1	5	65	3900	18.47
1680	1	40	100	6000	22.84
2160	2	40	160	9600	25.4
2700	3	40	220	13200	27
3300	4	40	280	16800	27.83
4200	5	40	340	20400	28.36
5400	6	40	400	24000	28.7
6900	7	40	460	27600	28.9
8700	8	40	520	31200	29.06
12600	9	40	580	34800	29.34
18600	10	40	640	38400	29.6
28200	11	40	700	42000	29.81
	12	40	760	45600	30.01
	14	40	880	52800	30.29
	16	40	1000	60000	30.4
	18	40	1120	67200	30.4
	20	40	1240	74400	30.46
	22	40	1360	81600	30.57
	24	40	1480	88800	30.89
	28	40	1720	103200	31.17
	32	40	1960	117600	31.58
	36	40	2200	132000	31.58
	42	40	2560	153600	31.69
	48	40	2920	175200	31.87
	54	40	3280	196800	31.99
	60	40	3640	218400	32.16
	66	40	4000	240000	32.25
	72	40	4360	261600	32.4
Recovery	0	0	0	0	32.4
	0	1	1	60	29.78
	0	2	3	180	27.9
	0	3	6	360	26.37
	0	4	10	600	24.97
	0	5	15	900	23.68
	0	6	21	1260	22.86
	0	7	28	1680	22.09
	0	8	36	2160	21.25
	0	9	45	2700	20.47
	0	10	55	3300	19.83
	0	15	70	4200	17.03
	0	20	90	5400	15.16
	0	25	115	6900	13.68
	0	30	145	8700	12.51
	1	5	210	12600	8.05
	1	40	310	18600	6.16
	2	40	470	28200	5.41
	100	6000	360000		
	160	9600			

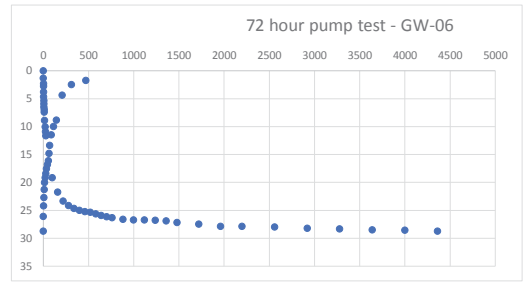


Figure D.1. Semilogarithmic graph of drawdown v. time in GW-18-06I during pumping test.

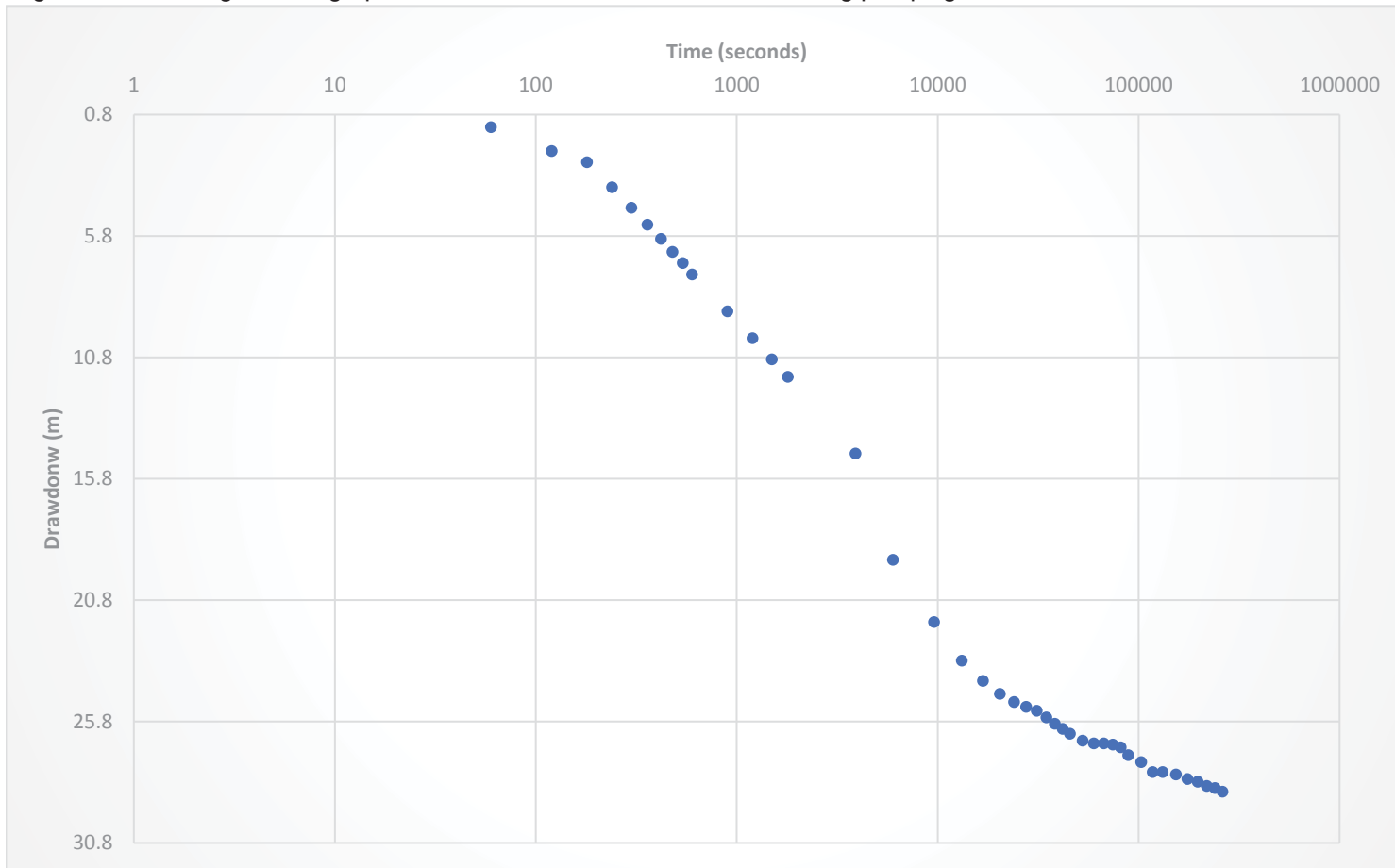


Figure D.1. Semilogarithmic graph of drawdown v. time in GW-18-06l during pumping test.

Project Name

JOB #:

WELL MW

STATIC LEVEL (m) 1.40
 BOREHOLE DIAMETER (m) 0.13 0.4167 0.127
 FILTER PACK LENGTH (m) 6.10

Time (seconds)	Water Level (m)	Drawdown (m)	Estimated Permeability (cm/s)
$t1=$ 0	17.26	$h1=$ 32.40	
$t3=$ 60	17.26	$h3=$ 29.78	$k=$ 2.21E-04
$t4=$ 180	17.24	$h4=$ 27.90	$k=$ 8.55E-05
$t5=$ 360	17.22	$h5=$ 26.37	$k=$ 4.93E-05
$t6=$ 600	17.21	$h6=$ 24.97	$k=$ 3.58E-05
$t7=$ 900	17.17	$h7=$ 23.68	$k=$ 2.78E-05
$t8=$ 1260	17.14	$h8=$ 22.86	$k=$ 1.54E-05
$t8=$ 1680	17.12	$h8=$ 22.09	$k=$ 1.28E-05
$t8=$ 2160	17.11	$h8=$ 21.25	$k=$ 1.27E-05
$t8=$ 2700	17.10	$h8=$ 20.47	$k=$ 1.09E-05
$t8=$ 3300	17.08	$h8=$ 19.83	$k=$ 8.33E-06
$t8=$ 4200	17.07	$h8=$ 17.03	$k=$ 2.66E-05
$t8=$ 5400	17.06	$h8=$ 15.16	$k=$ 1.52E-05
$t8=$ 6900	17.03	$h8=$ 13.68	$k=$ 1.08E-05
$t8=$ 8700	17.01	$h8=$ 12.51	$k=$ 7.81E-06
$t8=$ 12600	16.98	$h8=$ 8.05	$k=$ 1.78E-05
$t8=$ 18600	16.94	$h8=$ 6.16	$k=$ 7.01E-06
$t8=$ 28200	16.94	$h8=$ 5.41	$k=$ 2.13E-06
Geometric Mean of k: 1.79E-05 cm/s			

Appendix C – Groundwater Quality Results

Votre # du projet: GAT-247883-10
Votre # Bordereau: 184892-01-01

Attention: Marc Drouin

Les Services exp Inc.
170, RUE DEVEAULT
BUREAU 100
GATINEAU, QC
Canada J8Z 1S6

Date du rapport: 2018/12/21
Rapport: R2419545
Version: 2 - Partiel

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉSULTATS PARTIELS

DE DOSSIER MAXXAM: B856981

Reçu: 2018/12/13, 15:15

Matrice: EAU SOUTERRAINE
Nombre d'échantillons reçus: 12

Analyses	Quantité	Date de l' extraction	Date Analysé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5)	12	N/A	2018/12/13	STL SOP-00038	SM 23 2320-B m
Anions	9	N/A	2018/12/14	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Anions	1	N/A	2018/12/15	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Anions	2	N/A	2018/12/19	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Demande biochimique en oxygène (5 jours) (2)	11	2018/12/14	2018/12/19	STL SOP-00008	MA315-DBO 1.1 R3 m
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	5	2018/12/17	2018/12/17	STL SOP-00173	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	7	2018/12/17	2018/12/18	STL SOP-00173	MA.400-HYD. 1.1 R3 m
Cyanures totaux	12	2018/12/17	2018/12/20	STL SOP-00035	MA300-CN 1.2 R4 m
Demande chimique en oxygène	7	2018/12/17	2018/12/17	STL SOP-00009	MA315-DCO 1.1 R4 m
Demande chimique en oxygène	4	2018/12/18	2018/12/18	STL SOP-00009	MA315-DCO 1.1 R4 m
Demande chimique en oxygène	1	2018/12/20	2018/12/20	STL SOP-00009	MA315-DCO 1.1 R4 m
Cyanates	12	N/A	2018/12/17	STL SOP-00010	MA.315-CNO 1.1 R3 m
Fluorures	12	N/A	2018/12/17	STL SOP-00038	SM 23 4500-F m
Métaux extractibles totaux(basse limite)	5	2018/12/14	2018/12/14	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Métaux extractibles totaux(basse limite)	7	2018/12/14	2018/12/15	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Métaux dissous par ICP-MS	12	N/A	2018/12/19	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Azote ammoniacal	12	N/A	2018/12/17	STL SOP-00040	MA.300-N 2.0 R2 m
pH	12	N/A	2018/12/13	STL SOP-00038	MA.100-pH 1.1 R3 m
Phénols totaux par 4-AAP	12	2018/12/19	2018/12/20	STL SOP-00033	MA404-I.Phé 2.2 R2 m
Sulfures (exprimés en S ²⁻) (1)	12	2018/12/18	2018/12/18	QUE SOP-00107	MA. 300 – S 1.2 R3 m
Solides totaux dissous	12	2018/12/14	2018/12/14	STL SOP-00050	MA.115-S.D. 1.0 R4 m
Thiocyanates	12	N/A	2018/12/18	STL SOP-00010	MA.304-Ions 1.1 R1 m
Thiosulfates	12	N/A	2018/12/19	STL SOP-00010	MA.304-Ions 1.1 R1 m
Azote total KJELDAHL (TKN)	12	2018/12/17	2018/12/17	STL SOP-00043	MA.300-NTPT 2.0 R2 m
Solides totaux séchés à 105°C	12	2018/12/14	2018/12/14	STL SOP-00051	MA100-S.T. 1.1 R5 m
Turbidité	12	N/A	2018/12/14	STL SOP-00022	MA.103-Tur. 1.0 R5 m

Remarques:

Les laboratoires Maxxam sont certifiés ISO/IEC 17025:2005 pour certains paramètres précis des portées d'accréditation. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tels que le CCME, le

Votre # du projet: GAT-247883-10
Votre # Bordereau: 184892-01-01

Attention: Marc Drouin

Les Services exp Inc.
170, RUE DEVEAULT
BUREAU 100
GATINEAU, QC
Canada J8Z 1S6

Date du rapport: 2018/12/21
Rapport: R2419545
Version: 2 - Partiel

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉSULTATS PARTIELS

DE DOSSIER MAXXAM: B856981

Reçu: 2018/12/13, 15:15

MDDELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliqués par les employés de Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères de CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire. Le cas échéant, sauf indication contraire, l'incertitude de mesure n'a pas été prise en considération lors de la déclaration de la conformité à la norme de référence.

Les responsabilités de Maxxam sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Maxxam pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit. Maxxam ne peut pas garantir l'exactitude des résultats qui dépendent des renseignements fournis par le client ou son représentant.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.

Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés. Si l'échantillonnage n'est pas effectué par Maxxam, les résultats se rapportent aux échantillons fournis pour analyse.

Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.

Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

(1) Cette analyse a été effectuée par Maxxam - Québec

(2) Veuillez noter qu'advenant l'impossibilité de débiter une analyse de demande biochimique en oxygène (DBO) à l'intérieur des 48 heures du délai de conservation (d'un échantillon conservé à 4°C), l'échantillon sera congelé, à moins d'une indication contraire d'une réglementation spécifique, afin de prolonger son délai de conservation à 180 jours.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MDDELCC, à moins d'indication contraire.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Lauriane Bernard, M.Sc. Biochimie, Chargée de projets

Courriel: LBernard@maxxam.ca

Téléphone (514)448-9001 Ext:7066251

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les « signataires » requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

HYDROCARBURES PAR GCFID (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1904	GC1905	GC1906	GC1907	GC1908	GC1909		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/08	2018/12/10	2018/12/12	2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GWW 2	GWW 3	GW-6B-1	GW-6B-2	GWM 1	GWM 2	LDR	Lot CQ
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	150	<100	240	120	330	340	100	1960837
Récupération des Surrogates (%)									
1-Chlorooctadécane	%	107	85	93	101	88	72		1960837
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité									

ID Maxxam		GC1910	GC1911	GC1912	GC1913	GC1914	GC1915		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/10		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GWM 3	GWM 4	GWM 5	DUP-1	DUP-2	DUP-3	LDR	Lot CQ
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	ug/L	450	250	290	<100	350	150	100	1960837
Récupération des Surrogates (%)									
1-Chlorooctadécane	%	83	82	88	74	110	89		1960837
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité									

Maxxam - 184892-01-01 - 2018/12/21 - 14:43

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1904	GC1905	GC1906	GC1907	GC1908		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/08	2018/12/10	2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GW 2	GW 3	GW-6B-1	GW-6B-2	GWM 1	LDR	Lot CQ
Aluminium (Al) †	mg/L	15	1.2	<0.030	<0.030	0.50	0.030	1961256
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0.0030	1961256
Argent (Ag) †	mg/L	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	<0.00030	0.00030	1961256
Arsenic (As)	mg/L	0.0014	0.0017	<0.00030	<0.00030	<0.00030	0.00030	1961256
Baryum (Ba)	mg/L	0.20	0.034	<0.020	<0.020	<0.020	0.020	1961256
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Calcium (Ca)	mg/L	21	4.4	18	18	16	0.50	1961256
Chrome (Cr)	mg/L	0.029	<0.0050	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.0050	1961256
Cobalt (Co)	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.020	1961256
Cuivre (Cu)	mg/L	0.74	0.010	<0.0030	<0.0030	0.0077	0.0030	1961256
Dureté totale (CaCO ₃) †	mg/L	91	16	61	62	53	1.0	1961256
Magnésium (Mg)	mg/L	9.5	1.3	3.9	4.0	2.8	0.20	1961256
Manganèse (Mn)	mg/L	0.98	0.057	0.013	0.014	0.18	0.0030	1961256
Mercure (Hg)	mg/L	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00010	1961256
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Nickel (Ni)	mg/L	0.067	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Plomb (Pb)	mg/L	0.026	0.011	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Sodium (Na)	mg/L	53	19	5.1	5.3	4.1	0.20	1961256
Zinc (Zn)	mg/L	0.55	0.030	0.031	0.074	0.014	0.0050	1961256

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Accréditation non existante pour ce paramètre

Maxxam - 1961256 - 20181221

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1909	GC1910	GC1911	GC1912	GC1913		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GWM 2	GWM 3	GWM 4	GWM 5	DUP-1	LDR	Lot CQ
Aluminium (Al) †	mg/L	0.34	35	2.1	0.91	0.18	0.030	1961256
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	<0.0030	0.0030	1961256
Argent (Ag) †	mg/L	<0.00030	0.018	0.00088	0.00065	<0.00030	0.00030	1961256
Arsenic (As)	mg/L	0.00072	0.0014	0.00060	<0.00030	0.0014	0.00030	1961256
Baryum (Ba)	mg/L	<0.020	0.54	0.040	0.024	<0.020	0.020	1961256
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Calcium (Ca)	mg/L	6.8	37	6.3	7.6	<0.50	0.50	1961256
Chrome (Cr)	mg/L	<0.0050	0.046	<0.0050	<0.0050	<0.0050	0.0050	1961256
Cobalt (Co)	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020	0.020	1961256
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0059	0.40	0.030	0.014	0.0057	0.0030	1961256
Dureté totale (CaCO3) †	mg/L	23	150	21	24	<1.0	1.0	1961256
Magnésium (Mg)	mg/L	1.4	14	1.4	1.3	<0.20	0.20	1961256
Manganèse (Mn)	mg/L	0.040	1.0	0.12	0.20	<0.0030	0.0030	1961256
Mercure (Hg)	mg/L	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	<0.00010	0.00010	1961256
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Nickel (Ni)	mg/L	<0.010	0.092	<0.010	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0010	0.030	0.0037	0.0029	0.0020	0.0010	1961256
Sélénium (Se)	mg/L	0.0029	<0.0010	<0.0010	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Sodium (Na)	mg/L	57	7.0	5.6	3.5	14	0.20	1961256
Zinc (Zn)	mg/L	0.078	0.46	0.019	0.016	0.0067	0.0050	1961256

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Accréditation non existante pour ce paramètre

Maxxam - Report Data

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

MÉTAUX DISSOUS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1914	GC1915		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/10		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	DUP-2	DUP-3	LDR	Lot CQ
Aluminium (Al) †	mg/L	0.52	<0.030	0.030	1961256
Antimoine (Sb)	mg/L	<0.0030	<0.0030	0.0030	1961256
Argent (Ag) †	mg/L	<0.00030	<0.00030	0.00030	1961256
Arsenic (As)	mg/L	<0.00030	<0.00030	0.00030	1961256
Baryum (Ba)	mg/L	<0.020	<0.020	0.020	1961256
Cadmium (Cd)	mg/L	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Calcium (Ca)	mg/L	16	18	0.50	1961256
Chrome (Cr)	mg/L	<0.0050	<0.0050	0.0050	1961256
Cobalt (Co)	mg/L	<0.020	<0.020	0.020	1961256
Cuivre (Cu)	mg/L	0.0071	<0.0030	0.0030	1961256
Dureté totale (CaCO ₃) †	mg/L	53	62	1.0	1961256
Magnésium (Mg)	mg/L	2.8	4.0	0.20	1961256
Manganèse (Mn)	mg/L	0.18	0.014	0.0030	1961256
Mercure (Hg)	mg/L	<0.00010	<0.00010	0.00010	1961256
Molybdène (Mo)	mg/L	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Nickel (Ni)	mg/L	<0.010	<0.010	0.010	1961256
Plomb (Pb)	mg/L	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Sélénium (Se)	mg/L	<0.0010	<0.0010	0.0010	1961256
Sodium (Na)	mg/L	4.1	5.4	0.20	1961256
Zinc (Zn)	mg/L	0.014	0.035	0.0050	1961256
LDR = Limite de détection rapportée					
Lot CQ = Lot contrôle qualité					
† Accréditation non existante pour ce paramètre					

Maxxam - Reporting - 2018/12/21

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1904	GC1904	GC1905	GC1906	GC1907	GC1908		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/08	2018/12/10	2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GWW 2	GWW 2 Dup. de Lab.	GWW 3	GW-6B-1	GW-6B-2	GWM 1	LDR	Lot CQ
Phosphore total	ug/L	320	370	390	14	<10	130	10	1960523
LDR = Limite de détection rapportée									
Lot CQ = Lot contrôle qualité									
Duplicata de laboratoire									

ID Maxxam		GC1909	GC1910	GC1911	GC1912	GC1913	GC1914		
Date d'échantillonnage		2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12	2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01	184892-01-01		
	Unités	GWM 2	GWM 3	GWM 4	GWM 5	DUP-1	DUP-2	LDR	Lot CQ
Phosphore total	ug/L	41	5100	800	430	370	170	10	1960523
LDR = Limite de détection rapportée									
Lot CQ = Lot contrôle qualité									

ID Maxxam		GC1915		
Date d'échantillonnage		2018/12/10		
# Bordereau		184892-01-01		
	Unités	DUP-3	LDR	Lot CQ
Phosphore total	ug/L	<10	10	1960523
LDR = Limite de détection rapportée				
Lot CQ = Lot contrôle qualité				

Maxxam - Eau souterraine - Réseaux

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1904			GC1904			GC1905		
Date d'échantillonnage		2018/12/12			2018/12/12			2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01			184892-01-01			184892-01-01		
	Unités	GWW 2	LDR	Lot CQ	GWW 2 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ	GWW 3	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.020	0.020	1960600				0.027	0.020	1960600
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	0.050	1960744				<0.050	0.050	1960744
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	0.0030	1960835				<0.0030	0.0030	1960835
DBO5	mg/L	13	8.8	1960432				<5.3	5.3	1960432
DCO	mg/L	210	10	1960790				85	10	1961155
Fluorure (F)	mg/L	0.19	0.10	1960875				<0.10	0.10	1960875
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	1.7	0.40	1960792				0.85	0.40	1960792
pH	pH	7.39	N/A	1960366				5.81	N/A	1960366
Phénols-4AAP	mg/L	0.0023	0.0020	1961368				<0.0020	0.0020	1961368
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.020	0.020	1961069				<0.020	0.020	1961069
Thiocyanate	mg/L	<0.17	0.17	1960747				<0.17	0.17	1960747
Thiosulfate	mg/L	<0.13	0.13	1960753				<0.13	0.13	1960753
Turbidité	NTU	680	0.10	1960455	680	0.10	1960455	350	0.10	1960455
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	56	1.0	1960368				13	1.0	1960368
Chlorures (Cl)	mg/L	5.3	0.050	1960618				1.1	0.050	1961508
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.020	0.020	1960618				<0.020	0.020	1961508
Sulfates (SO4)	mg/L	53	0.50	1960618				20	0.50	1961508
Solides dissous totaux	mg/L	640	38	1960613				540	17	1960613
Solides Totaux	mg/L	1500	10	1960614				1200	10	1960614

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

N/A = Non Applicable

† Accréditation non existante pour ce paramètre

Maxxam - 2018/12/21 - 14:43

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1906			GC1907			GC1907		
Date d'échantillonnage		2018/12/08			2018/12/10			2018/12/10		
# Bordereau		184892-01-01			184892-01-01			184892-01-01		
	Unités	GW-6B-1	LDR	Lot CQ	GW-6B-2	LDR	Lot CQ	GW-6B-2 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0.026	0.020	1960600	0.032	0.020	1960600			
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	0.050	1960744	<0.050	0.050	1960744			
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	0.0030	1960835	<0.0030	0.0030	1960835			
DBO5	mg/L	<4.0	4.0	1960432						
DCO	mg/L	<10	10	1960783	<10	10	1961875			
Fluorure (F)	mg/L	0.14	0.10	1960875	0.16	0.10	1960875			
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<0.40	0.40	1960792	<0.40	0.40	1960792			
pH	pH	7.38	N/A	1960366	7.51	N/A	1960366			
Phénols-4AAP	mg/L	<0.0020	0.0020	1961368	<0.0020	0.0020	1961368			
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	0.025	0.020	1961069	<0.020	0.020	1961069			
Thiocyanate	mg/L	<0.17	0.17	1960747	<0.17	0.17	1960747			
Thiosulfate	mg/L	<0.13	0.13	1960753	<0.13	0.13	1960753			
Turbidité	NTU	8.3	0.10	1960455	4.0	0.10	1960455			
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	74	1.0	1960368	77	1.0	1960368			
Chlorures (Cl)	mg/L	0.29	0.050	1961508	0.31	0.050	1960618			
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	<0.020	0.020	1961508	<0.020	0.020	1960618			
Sulfates (SO4)	mg/L	5.7	0.50	1961508	6.1	0.50	1960618			
Solides dissous totaux	mg/L	66	10	1960613	91	10	1960613			
Solides Totaux	mg/L	82	10	1960614	86	10	1960614	94	10	1960614

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 Duplicata de laboratoire
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre

Maxxam - 184892-01-01 - 2018/12/21 - 14:43

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1908			GC1909			GC1909		
Date d'échantillonnage		2018/12/12			2018/12/12			2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01			184892-01-01			184892-01-01		
	Unités	GWM 1	LDR	Lot CQ	GWM 2	LDR	Lot CQ	GWM 2 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0.027	0.020	1960600	0.030	0.020	1960600			
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	0.050	1960744	<0.050	0.050	1960744			
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	0.0030	1960835	<0.0030	0.0030	1960835			
DBO5	mg/L	<4.0	4.0	1960432	<5.3	5.3	1960432			
DCO	mg/L	13	10	1961155	<10	10	1960783			
Fluorure (F)	mg/L	<0.10	0.10	1960875	<0.10	0.10	1960875			
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<0.40	0.40	1960792	<0.40	0.40	1960792	<0.40	0.40	1960792
pH	pH	7.06	N/A	1960366	7.26	N/A	1960366			
Phénols-4AAP	mg/L	<0.0020	0.0020	1961368	<0.0020	0.0020	1961368			
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.020	0.020	1961069	<0.020	0.020	1961069			
Thiocyanate	mg/L	<0.17	0.17	1960747	<0.17	0.17	1960747			
Thiosulfate	mg/L	<0.13	0.13	1960753	<0.13	0.13	1960753			
Turbidité	NTU	120	0.10	1960455	70	0.10	1960455			
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	63	1.0	1960368	52	1.0	1960368			
Chlorures (Cl)	mg/L	1.4	0.050	1960618	1.5	0.050	1960618			
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.051	0.020	1960618	0.052	0.020	1960618			
Sulfates (SO4)	mg/L	4.6	0.50	1960618	11	0.50	1960618			
Solides dissous totaux	mg/L	110	10	1960613	98	10	1960613			
Solides Totaux	mg/L	310	10	1960614	250	10	1960614			

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 Duplicata de laboratoire
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre

Maxxam - Eau souterraine - Rapport

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1910			GC1910			GC1911		
Date d'échantillonnage		2018/12/12			2018/12/12			2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01			184892-01-01			184892-01-01		
	Unités	GWM 3	LDR	Lot CQ	GWM 3 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ	GWM 4	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.020	0.020	1960600				0.13	0.020	1960600
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	0.050	1960744				<0.050	0.050	1960744
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	0.0030	1960835				<0.0030	0.0030	1960835
DBO5	mg/L	13	5.3	1960432				14	5.3	1960432
DCO	mg/L	170	10	1960790				220	10	1960790
Fluorure (F)	mg/L	0.11	0.10	1960875				<0.10	0.10	1960875
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	0.50	0.40	1960792				0.90	0.40	1960792
pH	pH	7.56	N/A	1960366				6.55	N/A	1960366
Phénols-4AAP	mg/L	<0.0020	0.0020	1961368				<0.0020	0.0020	1961368
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.020	0.020	1961069	<0.020	0.020	1961069	<0.020	0.020	1961069
Thiocyanate	mg/L	<0.17	0.17	1960747				<0.17	0.17	1960747
Thiosulfate	mg/L	<0.13	0.13	1960753				<0.13	0.13	1960753
Turbidité	NTU	>4000	0.10	1960455				3700	0.10	1960455
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	66	1.0	1960368				32	1.0	1960368
Chlorures (Cl)	mg/L	1.0	0.050	1960618				0.51	0.050	1960618
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.038	0.020	1960618				<0.020	0.020	1960618
Sulfates (SO4)	mg/L	1.9	0.50	1960618				2.4	0.50	1960618
Solides dissous totaux	mg/L	650	33	1960613				83	10	1960613
Solides Totaux	mg/L	15000	10	1960614				7400	10	1960614

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
N/A = Non Applicable
† Accréditation non existante pour ce paramètre

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1912		GC1913		GC1914		
Date d'échantillonnage		2018/12/12		2018/12/12		2018/12/12		
# Bordereau		184892-01-01		184892-01-01		184892-01-01		
	Unités	GWM 5	Lot CQ	DUP-1	Lot CQ	DUP-2	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	0.020	1960600	0.021	1960600	<0.020	0.020	1960806
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	1960744	<0.050	1960744	<0.050	0.050	1960744
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	1960835	<0.0030	1960835	<0.0030	0.0030	1960835
DBO5	mg/L	24	1960432	<5.3	1960432	<5.3	5.3	1960432
DCO	mg/L	140	1960790	83	1961155	13	10	1961155
Fluorure (F)	mg/L	0.16	1960875	<0.10	1960875	<0.10	0.10	1960875
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<0.40	1960792	0.97	1960792	<0.40	0.40	1960792
pH	pH	6.88	1960366	5.66	1960366	6.97	N/A	1960369
Phénols-4AAP	mg/L	<0.0020	1961368	<0.0020	1961368	<0.0020	0.0020	1961368
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.020	1961069	<0.020	1961069	<0.020	0.020	1961069
Thiocyanate	mg/L	<0.17	1960747	<0.17	1960747	<0.17	0.17	1960747
Thiosulfate	mg/L	<0.13	1960753	<0.13	1960753	<0.13	0.13	1960753
Turbidité	NTU	560	1960455	140	1960455	210	0.10	1960455
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	31	1960368	8.7	1960368	62	1.0	1960370
Chlorures (Cl)	mg/L	0.50	1960618	0.95	1960618	1.3	0.050	1960618
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.047	1960618	<0.020	1960618	0.022	0.020	1960618
Sulfates (SO4)	mg/L	2.1	1960618	20	1960618	4.9	0.50	1960618
Solides dissous totaux	mg/L	56	1960613	570	1960613	120	10	1960613
Solides Totaux	mg/L	5900	1960614	1100	1960614	400	10	1960614
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable † Accréditation non existante pour ce paramètre								

Maxxam - Eau souterraine - 2018-12-21

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU SOUTERRAINE)

ID Maxxam		GC1915			GC1915		
Date d'échantillonnage		2018/12/10			2018/12/10		
# Bordereau		184892-01-01			184892-01-01		
	Unités	DUP-3	LDR	Lot CQ	DUP-3 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
Azote ammoniacal (N-NH3)	mg/L	<0.020	0.020	1960806			
Cyanates (CNO-)	mg/L	<0.050	0.050	1960744	<0.050	0.050	1960744
Cyanures Totaux	mg/L	<0.0030	0.0030	1960835	<0.0030	0.0030	1960835
DBO5	mg/L	<5.3	5.3	1960432			
DCO	mg/L	<10	10	1960783			
Fluorure (F)	mg/L	0.16	0.10	1960875			
NTK Azote Total Kjeldahl	mg/L	<0.40	0.40	1960792			
pH	pH	7.54	N/A	1960369			
Phénols-4AAP	mg/L	<0.0020	0.0020	1961368			
Sulfures (exprimés en S2-)	mg/L	<0.020	0.020	1961069			
Thiocyanate	mg/L	<0.17	0.17	1960747	<0.17	0.17	1960747
Thiosulfate	mg/L	<0.13	0.13	1960753	<0.13	0.13	1960753
Turbidité	NTU	4.2	0.10	1960455			
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	77	1.0	1960370			
Chlorures (Cl)	mg/L	0.27	0.050	1960618			
Nitrate(N) et Nitrite(N)	mg/L	0.031	0.020	1960618			
Sulfates (SO4)	mg/L	6.1	0.50	1960618			
Solides dissous totaux	mg/L	97	10	1960613	110	10	1960613
Solides Totaux	mg/L	130	10	1960614			

LDR = Limite de détection rapportée
 Lot CQ = Lot contrôle qualité
 Duplicata de laboratoire
 N/A = Non Applicable
 † Accréditation non existante pour ce paramètre

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

REMARQUES GÉNÉRALES

Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1904
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1904
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1905
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1905
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1906
pH: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1906
Turbidité: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1906
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1906
pH: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1907
Turbidité: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1907
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1907
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1908
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1908
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1909
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1909
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1910
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1910
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1911
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1911
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1912
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1912
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1913
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1913
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1914
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1914
Demande biochimique en oxygène (5 jours): Échantillon reçu congelé.: GC1915
pH: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1915
Turbidité: Délai maximum de conservation dépassé sur réception.: GC1915
Métaux extractibles totaux(basse limite): Arrivé sans agent de conservation. L'agent de conservation fut ajouté à l'arrivée au laboratoire.: GC1915

HYDROCARBURES PAR GC/FID (EAU SOUTERRAINE)

GC1904:
Dû à une présence de sédiments, l'échantillon fut décanté avant l'analyse.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
1960366	HMS	Blanc fortifié	pH	2018/12/13		102	%
1960368	HMS	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/12/13		98	%
1960368	HMS	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/12/13	<1.0		mg/L
1960369	HMS	Blanc fortifié	pH	2018/12/13		102	%
1960370	HMS	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/12/13		98	%
1960370	HMS	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/12/13	<1.0		mg/L
1960432	LD2	MRC	DBO5	2018/12/19		107	%
1960432	LD2	Blanc fortifié	DBO5	2018/12/19		102	%
1960432	LD2	Blanc fortifié DUP	DBO5	2018/12/19		99	%
1960432	LD2	Blanc de méthode	DBO5	2018/12/19	<2.0		mg/L
1960432	LD2	Blanc de méthode DUP	DBO5	2018/12/19	<2.0		mg/L
1960455	CCH	Blanc fortifié	Turbidité	2018/12/14		101	%
1960455	CCH	Blanc de méthode	Turbidité	2018/12/14	<0.10		NTU
1960523	EHA	Blanc fortifié	Phosphore total	2018/12/14		99	%
1960523	EHA	Blanc de méthode	Phosphore total	2018/12/14	<10		ug/L
1960600	HMS	Blanc fortifié	Azote ammoniacal (N-NH3)	2018/12/17		109	%
1960600	HMS	Blanc de méthode	Azote ammoniacal (N-NH3)	2018/12/17	<0.020		mg/L
1960613	AHK	Blanc fortifié	Solides dissous totaux	2018/12/14		97	%
1960613	AHK	Blanc de méthode	Solides dissous totaux	2018/12/14	<10		mg/L
1960614	AHK	Blanc fortifié	Solides Totaux	2018/12/14		97	%
1960614	AHK	Blanc de méthode	Solides Totaux	2018/12/14	<10		mg/L
1960618	JGZ	Blanc fortifié	Chlorures (Cl)	2018/12/14		103	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2018/12/14		101	%
			Sulfates (SO4)	2018/12/14		99	%
1960618	JGZ	Blanc de méthode	Chlorures (Cl)	2018/12/14	<0.050		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2018/12/14	<0.020		mg/L
			Sulfates (SO4)	2018/12/14	<0.50		mg/L
1960744	ECA	Blanc fortifié	Cyanates (CNO-)	2018/12/17		98	%
1960744	ECA	Blanc de méthode	Cyanates (CNO-)	2018/12/17	<0.050		mg/L
1960747	ECA	Blanc fortifié	Thiocyanate	2018/12/18		102	%
1960747	ECA	Blanc de méthode	Thiocyanate	2018/12/18	<0.17		mg/L
1960753	ECA	Blanc fortifié	Thiosulfate	2018/12/19		95	%
1960753	ECA	Blanc de méthode	Thiosulfate	2018/12/19	<0.13		mg/L
1960783	FMD	Blanc fortifié	DCO	2018/12/17		100	%
1960783	FMD	Blanc fortifié DUP	DCO	2018/12/17		94	%
1960783	FMD	Blanc de méthode	DCO	2018/12/17	<10		mg/L
1960790	FMD	Blanc fortifié	DCO	2018/12/17		101	%
1960790	FMD	Blanc fortifié DUP	DCO	2018/12/17		101	%
1960790	FMD	Blanc de méthode	DCO	2018/12/17	<10		mg/L
1960792	MR4	MRC	NTK Azote Total Kjeldahl	2018/12/17		76	%
1960792	MR4	Blanc fortifié	NTK Azote Total Kjeldahl	2018/12/17		88	%
1960792	MR4	Blanc de méthode	NTK Azote Total Kjeldahl	2018/12/17	<0.40		mg/L
1960806	HMS	MRC	Azote ammoniacal (N-NH3)	2018/12/17		105	%
1960806	HMS	Blanc fortifié	Azote ammoniacal (N-NH3)	2018/12/17		109	%
1960806	HMS	Blanc de méthode	Azote ammoniacal (N-NH3)	2018/12/17	<0.020		mg/L
1960835	GGC	Blanc fortifié	Cyanures Totaux	2018/12/17		106	%
1960835	GGC	Blanc de méthode	Cyanures Totaux	2018/12/17	<0.0030		mg/L
1960837	KHO	Blanc fortifié	1-Chlorooctadécane	2018/12/17		104	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2018/12/17		103	%
1960837	KHO	Blanc fortifié DUP	1-Chlorooctadécane	2018/12/17		78	%
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2018/12/17		80	%
1960837	KHO	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2018/12/17		86	%

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2018/12/17	<100		ug/L
1960875	MR4	Blanc fortifié	Fluorure (F)	2018/12/17		98	%
1960875	MR4	Blanc de méthode	Fluorure (F)	2018/12/17	<0.10		mg/L
1961069	AG5	MRC	Sulfures (exprimés en S2-)	2018/12/18		113	%
1961069	AG5	Blanc de méthode	Sulfures (exprimés en S2-)	2018/12/18	<0.020		mg/L
1961155	FMD	Blanc fortifié	DCO	2018/12/18		106	%
1961155	FMD	Blanc fortifié DUP	DCO	2018/12/18		108	%
1961155	FMD	Blanc de méthode	DCO	2018/12/18	<10		mg/L
1961256	EHA	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2018/12/19		94	%
			Antimoine (Sb)	2018/12/19		96	%
			Argent (Ag)	2018/12/19		93	%
			Arsenic (As)	2018/12/19		98	%
			Baryum (Ba)	2018/12/19		92	%
			Cadmium (Cd)	2018/12/19		94	%
			Calcium (Ca)	2018/12/19		95	%
			Chrome (Cr)	2018/12/19		94	%
			Cobalt (Co)	2018/12/19		91	%
			Cuivre (Cu)	2018/12/19		91	%
			Magnésium (Mg)	2018/12/19		91	%
			Manganèse (Mn)	2018/12/19		97	%
			Mercure (Hg)	2018/12/19		98	%
			Molybdène (Mo)	2018/12/19		97	%
			Nickel (Ni)	2018/12/19		91	%
			Plomb (Pb)	2018/12/19		92	%
			Sélénium (Se)	2018/12/19		95	%
			Sodium (Na)	2018/12/19		93	%
			Zinc (Zn)	2018/12/19		95	%
1961256	EHA	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2018/12/19	<0.030		mg/L
			Antimoine (Sb)	2018/12/19	<0.0030		mg/L
			Argent (Ag)	2018/12/19	<0.00030		mg/L
			Arsenic (As)	2018/12/19	<0.00030		mg/L
			Baryum (Ba)	2018/12/19	<0.020		mg/L
			Cadmium (Cd)	2018/12/19	<0.0010		mg/L
			Calcium (Ca)	2018/12/19	<0.50		mg/L
			Chrome (Cr)	2018/12/19	<0.0050		mg/L
			Cobalt (Co)	2018/12/19	<0.020		mg/L
			Cuivre (Cu)	2018/12/19	<0.0030		mg/L
			Dureté totale (CaCO3)	2018/12/19	<1.0		mg/L
			Magnésium (Mg)	2018/12/19	<0.20		mg/L
			Manganèse (Mn)	2018/12/19	<0.0030		mg/L
			Mercure (Hg)	2018/12/19	<0.00010		mg/L
			Molybdène (Mo)	2018/12/19	<0.010		mg/L
			Nickel (Ni)	2018/12/19	<0.010		mg/L
			Plomb (Pb)	2018/12/19	<0.0010		mg/L
			Sélénium (Se)	2018/12/19	<0.0010		mg/L
			Sodium (Na)	2018/12/19	<0.20		mg/L
			Zinc (Zn)	2018/12/19	<0.0050		mg/L
1961368	GGC	MRC	Phénols-4AAP	2018/12/20		102	%
1961368	GGC	Blanc fortifié	Phénols-4AAP	2018/12/20		102	%
1961368	GGC	Blanc de méthode	Phénols-4AAP	2018/12/20	<0.0020		mg/L
1961508	ECA	Blanc fortifié	Chlorures (Cl)	2018/12/19		99	%
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2018/12/19		99	%

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
1961508	ECA	Blanc de méthode	Sulfates (SO4)	2018/12/19		97	%
			Chlorures (Cl)	2018/12/19	<0.050		mg/L
			Nitrate(N) et Nitrite(N)	2018/12/19	<0.020		mg/L
			Sulfates (SO4)	2018/12/19	<0.50		mg/L
1961875	FMD	Blanc fortifié	DCO	2018/12/20		102	%
1961875	FMD	Blanc fortifié DUP	DCO	2018/12/20		98	%
1961875	FMD	Blanc de méthode	DCO	2018/12/20	<10		mg/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

Maxxam - 889 Montée de Liesse, Ville St-Laurent, Québec, Canada H4T 1P5

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



Caroline Bougie

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Faouzi



Faouzi Sarsi, B. Sc. Chimiste



J. Fauvel

Jonathan Fauvel, B.Sc, Chimiste

Miryam Assayag



Miryam Assayag, B.Sc. Chimiste

Mathieu Letourneau



Mathieu Letourneau, B.Sc., Chimiste, Spécialiste scientifique

Nouredine



Nouredine Chafiai, B.Sc., Chimiste

Veronic Beausejour



Veronic Beausejour, B.Sc., Chimiste, Superviseur

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à

Dossier Maxxam: B856981
Date du rapport: 2018/12/21

Les Services exp Inc.
Votre # du projet: GAT-247883-10
Initiales du préleveur: LL

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION (SUITE)

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:
la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Maxxam - 889 Montée de Liesse - Québec, Québec, Canada H4T 1P5

List of Distribution

Report Distributed To:

DRA Met-Chem

Annexe XVII.02



Modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines (EXP, 2019)

incluant son sommaire français

Neotec Lithium-Quebec DRA Met-Chem

Numerical Groundwater Flow Model
Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec

Type of Document:
Final Report

Project Number:
GAT-00247883-10

Prepared By:
EXP Services Inc.
885 Regent Street
Sudbury, ON P3E 5M4
Canada
T: +705.674.9681
F: +705.674.8271
www.exp.com



Reinhard Zapata, P.Geo., Ph.D.
Senior Hydrogeologist
Earth & Environmental
Central Ontario

HATCH
REFERENCE DOCUMENT
No.: E357755-EXP-228-230-0007_Sub002

Date Submitted:
2019-03-13

Legal Notification

This report was prepared by EXP Services Inc. for **DRA Met-Chem**.

Any use which a third party makes of this report, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this project.

Table of Contents

Neotec Lithium-Quebec.....	i
DRA Met-Chem.....	i
Legal Notification.....	ii
1 Introduction.....	1
1.1 Background.....	1
1.2 Hydrogeologic Conceptual Model.....	1
1.3 Numerical Groundwater Flow Model Objective.....	2
1.4 Prior Studies.....	3
2 Numerical Groundwater Flow Model.....	3
2.1 Numerical Method and Software.....	3
2.2 Model Space and Time.....	3
2.3 Initial Hydraulic Heads.....	4
2.4 Hydraulic Parameters.....	4
2.4.1 Hydraulic Conductivity.....	5
2.4.2 Porosity.....	6
2.4.3 Parameters of Empirical Model for Variable Saturation and Relative K-Value.....	6
2.5 Model Flow Boundaries.....	6
2.5.1 Areal Recharge Estimations.....	6
2.5.2 Baseflow (Discharge/Outflow) Estimations into Streams and Ponds.....	7
2.6 Pre-Mining and Mining Scenarios.....	7
2.6.1 Pre-Mining (Baseline) Scenario.....	7
2.6.2 Mining (Pit Dewatering) Scenarios.....	7
2.7 Model Limitations.....	8
3 Numerical Model Results.....	8
3.1 Pre-Mining (Baseline) Scenario.....	8
3.2 Mining Conditions.....	9
3.2.1 Open Pit Dewatering.....	9
3.2.2 Tailings Storage Facility (TSF) Operation.....	10
3.2.3 Groundwater Supply System.....	10
3.2.4 Mine Closure Plan.....	10
4 Evaluation of Potential Impacts.....	11
4.1 Open Pit Dewatering.....	11
4.2 TSF-4 and Other Operations.....	11



4.3	Lake Moblan.....	11
5	Conclusions and Recommendations	12
5.1	Conclusions.....	12
5.2	Recommendations	13
6	Limitations	14
7	Closure	15
8	References	16
	Appendix A – Tables.....	17
	Appendix B – Figures	5
	List of Distribution	27



1 Introduction

1.1 Background

The development of Lake Moblan lithium mine with a production capacity of 1,000 kt/day is being proposed. The project will consist of an open pit mine, crushing plants, a processing facility, a tailings storage facility (TSF-4), a waste rock disposal area and associated infrastructure. The shape of the proposed pit is an elongated oval approximately 850 m long in an east/west orientation and about 400 m wide. The average depth of the proposed pit is approximately 120 meters below ground surface (mbgs).

The mine site is in the Superior Province of the Canadian Shield, approximately 100 km north of Chibougamau, Quebec. Local topographical relief within the Site is generally undulating, characterized by rounded bedrock hills interspaced with valleys typically containing numerous wetlands, streams, ponds or lakes. The hills and valleys are generally oriented in a northeast-southwest direction and slopes are mainly moderate to steep. The area is heavily forested.

Within the footprint of the proposed pit ground surface elevations range roughly between 490 and 530 meters above sea level (masl) for the stream outlet and peak of a rounded hill, respectively. The lowest ground surface elevation at the toe of the proposed location of the TSF-4 dam is 395 masl. The shortest distance between the proposed southeast pit rim and the shoreline of Lake Moblan is approximately 200 m. Route du Nord is located about 1.35 km northwest of the proposed pit rim.

The site slopes gently to steeply in several directions based on the presence of the rounded hill. The proposed open pit is located at the peak of one of these rounded hills. The land at this location slopes both to the southeast toward Lake Moblan and to the north toward Route du Nord. At the location of the proposed TSF-4, the land generally slopes moderately to the north-northwest toward Route de Nord.

1.2 Hydrogeologic Conceptual Model

The hydrogeologic conceptual model (HCM) was elaborated with the intention to identify and cover all key processes for groundwater flow. It was developed for the study area based on the results of the hydrogeological study conducted at the site and was described in Section 4 of the Preliminary Hydrogeological Characterization Report for the Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec (EXP, 2018). The HCM identified groundwater flow paths, recharge and discharge areas, as well as potential tailings seepage transport paths of the proposed Lake Moblan lithium mine. The HCM of the study is the basis for the constructing a numerical groundwater flow model. In the absence of baseflow measurements the HCM did not contemplate the annual water balance/budget.

The HCM characterizes the basic geological architecture, pertinent hydrostratigraphic units within the model domain were identified, and corresponding hydraulic conductivities. Regionally, the model domain and Moblan property are situated in the western part of the Frotet-Evans greenstone belt which consists of an assemblage of intrusive and volcanic rocks with associated volcanogenic sedimentary rocks. The western part of this belt is mainly characterized by mafic rocks, including gabbros, mafic volcanics and mafic to ultramafic intrusives. The rocks are moderately metamorphosed and intruded by later stage dykes and veins. Structurally, the Frotet-Evans greenstone belt is interpreted to have an east-northeast trending **anticline** that subdivides the belt into north and south domains.

The axis of this anticline appears to transcend the Moblan property and numerical model area. The assemblages are displaced in some places by major later-stage faults, including several north-trending faults beneath the Moblan property. The Frotet-Evans greenstone belt is surrounded by granitoid and gneissic batholiths

Based on review of available geologic/hydrologic information and knowledge gained as the field investigation progressed, two main hydrostratigraphic units were identified at the site, EXP (2018 a):

- A generally less than 10 m thick overburden aquifer consisting of sandy glacially-derived deposits (Quaternary), made of a mixture of sand and silty sand with some gravel, and cobbles, and
- A bedrock aquifer comprised mainly of sparsely-fractured crystalline intrusive rocks of Precambrian age.

The property is characterized by a thin veneer of permeable glacial drift deposits (Quaternary), which is typically underlain low permeability bedrock (Precambrian). Observations and borehole logs indicate that significant portions of the property have overburden less than 10 m thick or exposed bedrock at surface. Bedrock was encountered in some, but not all, of the boreholes and test pits. At depth the dense crystalline rocks become effectively impermeable. The hydraulic conductivity is generally controlled by fractures, joints, foliation, shear zones and other secondary planar structural features, which are generally sparse in bedrock.

The property is mainly underlain by massive medium-grained gabbro. SOQUEM (2016) states that the gabbro is bordered by "basalts, themselves interbedded with some units of felsic volcanoclastic rocks. These are often mineralized with pyrite, more rarely sphalerite and chalcopyrite, when they are intersected by fractures and veins." All the above lithologies are intruded by a series of lithium-bearing and lithium-deficient pegmatite dykes. SOQUEM (2016) notes that the dykes appear to follow fractures and openings in the host rocks. The pegmatite dykes themselves appear to be displaced in some locations by late-stage northeast-trending faults. The property geology described by SOQUEM (2016) was corroborated by the deep bedrock core drilling in October and November 2018: gabbro (77%), pegmatite (17%), basalt (4%) and other lithologies (2%). The percentages refer to the total length drilled.

1.3 Numerical Groundwater Flow Model Objective

The objective of the numerical groundwater flow model is to evaluate the potential effects of groundwater control and impacts to water resources associated with future operations at the proposed Lake Moblan mine. As per the EXP Services Inc. (EXP) 2018 proposal, hydraulic assessments of the following circumstances were proposed:

- Pre-mining groundwater conditions (baseline);
- Pit dewatering during both development and production phases;
- Tailings seepage and seepage management for the Tailings Storage Facility (TSF);
- Groundwater supply for the mine operation; and
- Post-mining groundwater conditions (closure).

Previously, between October and December 2018, a hydrogeologic investigation was conducted by EXP, which also included geotechnical borings for overburden characterization, oriented core holes for preliminary pit wall stability design and geochemical characterization of lithological samples for environmental impact assessment. A preliminary site-specific dewatering plan was initiated in EXP (2018 a), enabling some potential dewatering issues to be identified and predicted.

In compliance with EXP's proposal, the numerical model addresses groundwater flow only and leaves out water quality aspects. Groundwater controlling elements (dams, drainage systems, horizontal water supply wells) were not incorporated, but the numerical model has the potential to include these hydraulic features, if required. Also, if requested, the numerical model can be expanded to a solute transport model, as detailed information on potential contaminant sources becomes available.

1.4 Prior Studies

EXP (2018 a and b and 2019) were available in draft at the time of writing this report. Prior to these investigations, no site specific hydrogeologic investigations have been performed for the proposed Moblan mine development. Several geologic and resource investigations have been conducted, which provide background information on the geology of the deposit and surrounding areas, including SOQUEM (2009, 2011 and 2016), Golder Associates (2011) and Stavibel (2010). No additional studies were made available to EXP as part of this study.

2 Numerical Groundwater Flow Model

A three-dimensional (3D) numerical groundwater flow model was developed based on the hydrogeologic conceptual model (HCM in EXP 2018 a), the available information on geology and groundwater characteristics at the mine site area. The numerical model provides the basis to assess regional groundwater flow and predict pit dewatering drawdown and rates.

2.1 Numerical Method and Software

The numerical groundwater flow model was created based on the finite element method (FEM). Triangular prisms were used as finite elements. FEFLOW 7.1, a software developed by DHI, was applied as modeling platform. Due to the hydraulic complexity of the site (steep hydraulic gradients, phreatic zone, etc.) the Richards equation for variably saturated groundwater flow conditions was selected instead of the Darcy equation, which is valid for fully saturated conditions only. The Richards equation allows tackling variably saturated (to fully saturated) flow conditions and to achieve stable numerical solutions. For steady-state simulations a head-based equation form with Picard iteration scheme was selected. Moreover, the transient simulation applied an analytic derivative to evaluate the moisture capacity term. A parallel SAMG solver was applied to solve symmetric matrices of the fluid flow problem.

2.2 Model Space and Time

The lateral and vertical model domain was delineated by enclosing all hydrogeologically relevant mine units (open orebody pit), potential contaminant sources/sinks and impacted areas (ore stockpile area, waste rock dump areas, TSF-4 and polishing/settling ponds). Other hydraulically relevant features (streams, ponds, lakes and recharge/discharge areas) identified during the model conceptualization were incorporated in the numerical groundwater flow model.

The projected model area is 18.989 km² and is shown on the appended Figure 1 in Appendix 2. All coordinates (easting and northing) are given in the UTM System, Zone 18 U. Geological and numerical model layers were introduced, as necessary, to adequately represent all relevant geometries (hydrostratigraphic and mining units) and inner/outer hydraulic boundaries. The model domain was subdivided into 5 numerical model layers by 6 slices (model surfaces) for both steady-state and transient models. Due to a mesh refinement in the pit area, the steady-state models

have 598,305 elements (5 x 119,661) and 363,282 nodes (6 x 60,547), while the transient model has less elements and nodes, 454,855 (5 x 90,971) and 277,212 (6 x 46,202), respectively. Within the model domain the internodal distances are approximately between 20 to 30 m, except for the refined pit area where the distances are between 5 to 7 m. Monitoring well and borehole locations were placed at their correct positions on the vertices of the finite elements, i.e. the nodes.

The model surface was provided as digital elevation model (DEM). Surface elevations varied between 585.2 and 354.2 masl within the model domain, resulting in 231.0 m height difference. The model base was established at 180 mbgs; consequently, the model thickness is 180 m. A 3D view of the numerical groundwater flow model is shown on the appended Figure 2.

Steady-state flow conditions were deemed adequate for evaluating the pit dewatering at the end of each excavation stage. The conditions also reflect long-term average recharge from precipitation.

For a transient simulation with a duration of 3650 days (10 years), a first order automatic time discretization scheme with a maximum time step of 73 days was implemented. Model results were extracted at the end of each year.

2.3 Initial Hydraulic Heads

The area has locally high precipitation (>900 mm/year per Environment Canada Chapais 2 station) and moderate relief and as such the depth-to-groundwater is often shallow. In the open pit, depth to groundwater ranged from artesian (GW-18-03) to 6.25 mbgs (GWW-18-02). In the proposed TSF-4, depth to groundwater ranged from 0.44 mbgs (GWM-18-05) to 3.13 mbgs (GWM-18-01). The depth to static water level measurements and groundwater elevations are shown in Table 1. At least one monitoring well within the proposed pit (GW-18-03) was observed to be artesian and others had static water levels within 5 m of ground surface.

The simulation of steady-state unconfined (phreatic) groundwater flow conditions was performed to obtain an initial hydraulic head distribution over the entire model domain. Groundwater flow in glacial deposits is typically variable because of the heterogeneous nature of the material and local topography. A potentiometric surface map for the site and model domain is depicted on the appended Figure 3. The simulated hydraulic heads are consistent with the the groundwater elevation data collected in December 2018 for GWM-18-03 to GWM-18-05, GWW-18-01 and GWW-18-03, GW-18-03 and GW-18-06. Discrepancies exist for GWM-18-01 and GWM-18-02, GWW-18-02 and GW-18-04. The monitoring well locations are shown on Figure 30.

The top of casing was not surveyed at the time of writing the report and the elevation of the wells (and associated groundwater elevations) were interpolated from the digital elevation model (DEM). It is noted that many recorded groundwater levels were measured shortly after well installation and may not reflect the static water level of the well at the time. Therefore, the groundwater elevations are estimates and should be interpreted accordingly.

2.4 Hydraulic Parameters

The numerical model was parametrized with the likeliest (most accepted) values for hydraulic conductivity and storage (porosity, specific yield/retention and specific storage). Wherever hydraulic field and/or laboratory data became available (from pumping, packer and slug tests and particle size distributions), this data became the preferred



parameters to be applied. Complementary data from technical publications (and educated estimates) closed identified data gaps, as required.

Parameter variations within established value ranges allowed to adequately match field observations regarding hydraulic heads and flow rates under steady-state flow conditions. The sensitivity of the numerical groundwater flow model on selected hydraulic parameters was not assessed.

2.4.1 Hydraulic Conductivity

Grain-size analyses were completed on soil samples from boreholes and test pits. Based on available information, the hydraulic conductivity for the overburden aquifer is established between 1.0×10^{-4} m/s and 1.0×10^{-6} m/s. The hydraulic conductivity values of near surface soil samples can be derived empirically using the particle size distribution data and applying the Hazen, Beyer and Kaubisch formulae, as described in Odong (2008) or Vienken & Dietrich (2011), respectively.

A total of twenty-eight (28) constant head packer tests were performed during drilling to determine the permeability of the rock in the project area between 15 and 122 mbgs. The tests were completed in boreholes GW-18-01, GW-18-02, GW-18-03, GW-18-04 and GW-18-06. Generally, the tests were performed in a double-packer arrangement over a 11-m interval. However, damage to one of the packers caused the test in GW-18-06 to be completed in a single-packer arrangement with intervals ranging from 18 m to 117 m. The collected packer test data is provided in Figure 4. Mean hydraulic conductivity (K) estimates from 28 packer tests results are summarized in EXP (2018 a, Table 3-2).

The analysis of the test data yielded permeability estimates ranging between 2.2×10^{-9} m/s and 2.0×10^{-6} m/s. The geometric mean is 1.4×10^{-7} m/s, suggesting low permeable rock. The highest permeability values were measured in the upper to middle portions of the bedrock and permeability decreased with depth in most boreholes. The geometric mean of tests from the upper to middle portions of the bedrock (i.e. <100 m) is 7.4×10^{-7} m/s. The geometric mean of tests from the lower portions of the bedrock (i.e. >100 m) is 1.5×10^{-8} m/s.

Additionally, a 72-hour pumping test was performed in well GW-18-06 to estimate the hydraulic conductivity of the bedrock aquifer at the location of the proposed open pit. A constant pumping rate of 6 gpm (0.45 L/s) was maintained. The maximum drawdown measured in GW-18-06 was 28.7 meters. The designated observation wells were GW-18-03 and GW-18-04, located approximately 30 m and 340 m from the pumping well, respectively. All three (3) open hole wells are 126 m deep. GW-18-03 has been observed to be a flowing well since it was installed. Assuming a static water level of 1.5 m above ground surface, it was estimated that GW-18-03 recorded a maximum drawdown of 1.7 m. The water level in GW-18-04 remained unchanged during the test.

The results from the water level recovery of the well GW-18-06 were used to estimate hydraulic conductivity (K) utilizing the Bouwer and Rice recovery method. Based on the results, the geometric mean K from the recovery of GW-18-06 was estimated to be 1.8×10^{-7} m/s, which is consistent with the geometric mean permeability of 1.4×10^{-7} m/s measured from the packer testing.

In agreement with the HCM, three (3) geological layers with decreasing K-values (and transmissivity) were considered in the numerical model, as shown in Table 2: 5.0×10^{-6} m/s within the unconsolidated overburden sediments, 5.0×10^{-7} m/s and 1.5×10^{-8} m/s for the upper to middle and lower portions of the bedrock. A K-value of 5.0×10^{-6} m/s is in the lower end of the range provided for overburden. It was obtained from a parameter "best-fit" for model

development. An homogeneous and isotropic porous media was hypothesized for overburden and equivalent bedrock media. No lower vertical hydraulic conductivity K_z was assumed. The hydraulic parameters for flow (horizontal/vertical hydraulic conductivity) were assigned to all five (5) numerical model layers as described in Table 3. For computational reasons the upper/middle bedrock layer is subdivided in up to three (3) and the lower bedrock layer into two (2) numerical layers. Underlying dense crystalline bedrock was assumed to be impervious. Figure 5 illustrates the K-value distribution in a selected cross-section.

The K-values were adjusted under steady-state conditions within reasonable ranges to match up observed hydraulic heads and to obtain an adequate representation of baseline groundwater flow conditions (no dewatering scenario). The outcome can be interpreted as reproducing hydraulic pre-mining (baseline) conditions.

2.4.2 Porosity

According to Freeze and Cherry (1979), the porosity value ranges for unconsolidated deposits are 35-50% (silt), 25-50% (sand) and 25-40% (gravel). There it also states porosities of 0-10% (fractured) and 0-5% (dense) for crystalline bedrock. Consistently, and in the absence of measured porosities, a porosity of 40% was assumed for the unconsolidated overburden sediments. For both, fractured and dense crystalline bedrock a porosity of 4% was assigned to all bedrock layers. These values are relevant for transient flow (and future solute transport) simulations, where changes in storage occur and in variably saturated soil layers (vadose zone). The assumed storage parameters (porosity, specific yield/retention and specific storage) are summarized in Table 4.

As grain-size analyses completed on soil samples from boreholes and test pits became available, the porosity n can be estimated according to Vukovic & Soro (1992) from an empirical relationship with the coefficient of grain uniformity (C_u) as follows, $n = 0.255 \times (1 + 0.83C_u)$. They should be included in future evaluations.

2.4.3 Parameters of Empirical Model for Variable Saturation and Relative K-Value

A Modified Van Genuchten model was applied for describing the relationship between pressure head/relative conductivity and saturation. The formulae of the empirical model are shown on Figure 6. The Modified Van Genuchten model requires the maximal and residual saturation, as well as four (4) fitting parameters. Table 5 lists all the assigned parameters.

2.5 Model Flow Boundaries

Wherever possible, meaningful natural and engineered hydraulic discharge boundaries or no-flow boundaries were chosen as the outer model margins. The flow boundaries were implemented, as constant hydraulic heads and seepage faces, as needed.

2.5.1 Areal Recharge Estimations

Direct areal recharge is applied to the top of the model as a fraction of precipitation. The climate of the region has been described in EXP (2018 a and 2019). Areal recharge is presented in Table 6 and illustrated on Figure 1. The overall presumed recharge is 118.7 mm/year, about 12.5 % (= 118.7/949) of the average annual precipitation. A general recharge area of the bedrock aquifer is designated to include the topographical high area trending to the northeast through the center of the property. This recharge area (>300 mm/year) includes the area of the proposed open



pit. However, recharge areas for the bedrock aquifer are presently not well understood. A fault zone has been mapped cross-cutting the proposed open pit which may be a recharge area for the bedrock aquifer. Neither the HCM nor the numerical model, presently identify discrete recharge areas.

2.5.2 Baseflow (Discharge/Outflow) Estimations into Streams and Ponds

Within the model domain groundwater discharges into the ponds and streams and radially to the outer flow boundaries: Lake Colombe (432.0 masl) is located approximately 2 km northeast of the proposed open pit, Lake Tortigny (369.0 masl) lies to the west and Lake Lezai (cascading from 353.0 to 352.0 to 351.0 masl) is situated to the north. To the south and east a discharge boundary was established roughly 5.0 m below ground surface between the 450 to 455 masl elevation contour. The natural discharge border to the south is Lake Chalonneau (389.0 masl), which is about 500 to 1000 m away from the model discharge boundary and approximately 2 km south of the proposed open pit.

A stream delineating the southwestern boundary (constantly falling from 452.1 to 369.0 masl) discharges into Lake Tortigny. Another stream outlines the northwestern boundary (continuously dropping from 372.7 to 356.0 masl) discharges into Lake Lezai. Both streams and all other Lake Colombe permanent and intermittent streams were implemented as seepage nodes. Constant heads with an outflow constraint were applied to the ponds. The postulated constant head elevations are summarized in Table 7.

The site has a complex natural drainage pattern controlled by the physiographical feature. Pond #1 at the south perimeter of the proposed open pit drains northward through the center of the pit outline. Lake Moblan, approximately 400 m southeast of the pit perimeter, drains southward via a stream at the southwest Moblan shoreline of the lake. Pond #2 is south of the proposed TSF-4 and drains toward the southwest.

Four (4) permanent streams were identified within the model domain: Lake Moblan is emptied by two streams, the first one flowing northeast into Lake Colombe and the second one discharging south into Lake Chalonneau. A third stream drains pond #1 to the north into Lake Lezai and the fourth stream connects ponds #2, #3 and #4 and discharges into Lake Tortigny.

Average (measured) baseflow was not available for this numerical model. Continuous baseflow measurements and time series would allow identifying patterns, i.e. correlation of peak/low baseflow with precipitation data during wet/dry season.

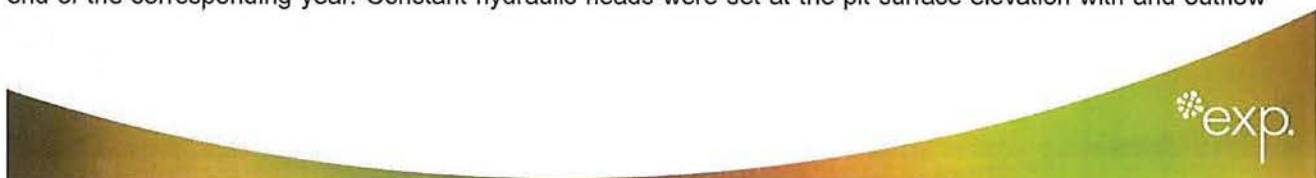
2.6 Pre-Mining and Mining Scenarios

2.6.1 Pre-Mining (Baseline) Scenario

Long term average groundwater flow conditions are thought to be best represented by steady-state conditions. Initial hydraulic heads were obtained by performing a steady-state simulation without pumping.

2.6.2 Mining (Pit Dewatering) Scenarios

For the life of mine (LOM) of twelve (12) years the proposed pit excavation stages with increasing pit depth were implemented in separate steady-state dewatering simulations. Each stage represents the pit surface elevation at the end of the corresponding year. Constant hydraulic heads were set at the pit surface elevation with and outflow



constraint. The numerical modeling analysis comprised twelve (12) steady-state simulations and (1) transient simulation for a time span of ten (10) years pit dewatering. The transient simulation assumed an idealistic pit dewatering target of 365.1 masl over the entire pit area.

DRA Met-Chem provided 3D DXF files with the data of the projected pit development stages for estimating preliminary pit dewatering rates. Elevations were exported to shapefiles and re-interpolated on the refined (dense) mesh.

2.7 Model Limitations

The numerical groundwater flow model inherits the limitations of the HCM, which at the same time is limited by the shortcomings of the site characterization, including field and laboratory work. The uncertainty regarding groundwater recharge is deemed high and could be reduced by measuring baseflow. An elevations survey of water levels of lakes, ponds and streambed inverts at selected locations would improve the exactness of presumed hydraulic heads. There is limited specific yield data obtainable for the overburden. No specific yield data for bedrock was available for this numerical model.

A continuous transient simulation of the pit dewatering was not attempted, as it would have required the definition and implementation of more than 12,000 time-series for the nodes within the footprint of the open pit.

3 Numerical Model Results

3.1 Pre-Mining (Baseline) Scenario

The hydraulic heads distribution is shown on Figure 3. Consistent with the HCM (EXP 2018 a), in the baseline scenario a northeast-trending groundwater divide is created along a topographical high zone and through the center of the proposed open pit. The groundwater divide is formed due to high recharge on a zone characterized by shallow soils or exposed bedrock.

As expected in the HCM, simulated groundwater flows laterally from the divide across the areas of the proposed TSF-4 and processing plant in a northwest direction toward stream valleys. Furthermore, groundwater in the area southeast of the proposed open pit, between the pit south perimeter and the shoreline of Lake Moblan flows laterally in a southeast direction toward the lake. The low-lying zones in the northwest and southeast portions of the property belong to the unconfined (water table) to semi-confined overburden aquifer and are separated by the partially confined to confined bedrock aquifer. In line with the HCM, the numerical model assumes that there is direct hydraulic connection between the bedrock and overburden aquifers. At the topographical high zone, the simulated piezometric surface is well below ground surface beneath bedrock, as anticipated in the HCM.

The total recharge rate of the model is 6,121 m³/day (70.8 L/s) and equals the discharge rate, thus closing the water balance, (Tables 6 and 10). The model imbalance is negligible. Within the model domain, inferred average baseflow (to streams) amounts roughly to 3,291 m³/day (38.1 L/s), about 54 % (=3,291/6,121) of the total recharge rate. Discharge into selected streams and ponds is summarized in Table 11. Simulated nodal baseflow to streams and ponds is depicted on Figure 7.



3.2 Mining Conditions

3.2.1 Open Pit Dewatering

The numerical model predicts that the dewatering of the proposed open pit will have a substantial impact on the hydrogeological conditions of the bedrock and overburden aquifers beneath the property. Figures 8, 11, 14, 16, 18 and 20 show the distribution of constant hydraulic heads within the open pit area, which also illustrate the evolution of the pit excavation after 1, 2, 3, 6, 9 and 12 years (life of mine). The development of the open pit will significantly lower the water table to dewater the pit. Drawdown contours at the end of each stage is shown on Figures 9, 12, 15, 17, 19 and 21. Figure 5 also illustrates the water table on a cross-section at the end of stage/year 12. Moreover, the pit development is expected to remove a significant portion of the recharge area for the overburden aquifers.

The area of influence is predicted to grow during the life of mine due to increasing dewatering efforts and the deepening of the pit excavation to a depth of 150 mbgs. The dewatering simulations project that the open pit dewatering of the bedrock aquifer will likely impact pond P1, south of the pit. Assuming a permeable base, the steady-state simulations suggests that pond 1 would be emptied after stage/year 1, see Figure 10. Predicted drawdown within the footprint of pond 1 is less than 5.0 m for stage/year 2, see Figure 13. This may not be the case if the hydraulic conductivity is very low and water stays perched. The assumed surface water elevation of pond P1 is 503.0 masl (inferred from topographic map, not surveyed). Information on the hydraulic conductivity of the bottom layer of pond P1 was not available. However, as the pond intersects the south perimeter of the pit, is not expected to survive the pit development.

In the numerical model the K-value for the bedrock aquifer was established at 5.0×10^{-7} m/s for the upper 85 m and at 1.5×10^{-8} m/s for extra 90 m beneath, as illustrated on Figure 5. Based on this, the area of influence for groundwater drawdown was estimated between 1.0 to 1.6 km from the periphery of the open pit at the end of stage/year 12. This outcome is appreciably larger than the preliminary result stated in EXP (2018 a), where the lateral radius of influence (L) for groundwater drawdown was estimated at 300 m. The analytical calculation assumed a K of 7.0×10^{-7} m/s and 120 m drawdown.

The preliminary steady-state dewatering rates in m^3/day for each stage/year are summarized in Table 8 and shown in Figure 22. At the end of stage/year 12 the anticipated steady-state dewatering rates is approximately $1,186 \text{ m}^3/\text{day}$, which is approximately 19 % ($= 1,186/6,121$) of the presumed recharge of the model domain. The monthly pit dewatering (excavation) progress during the first year was not simulated as the rate in the first year is low ($<50 \text{ m}^3/\text{day}$). Consistent with the HCM, a shifting groundwater divide around the open pit is forecasted, which will very likely impact the recharge and flux to the adjacent overburden aquifers and streams. Consequentially, exfiltration to Lake Moblan and other ponds and streams within the area of influence are thought to decrease, cf. Table 11.

Predicted transient drawdown contours after 1, 2, 5 and 10 years are depicted on Figures 23 to 26. Figure 27 illustrates the water table on a cross-section after 10 years. The water table is significantly different than the water table in Figure 5 because of the large dewatering area, which is effective over the entire footprint of the open pit, and the lower dewatering target elevation at 365.1 masl. Preliminary dewatering rates for the first 10 years are summarized in Table 9 and shown on Figure 28. At the end of the transient simulation the dewatering rate is predicted to decrease to approximately $2,261 \text{ m}^3/\text{day}$. The steady-state simulations have lower dewatering rates because of the higher dewatering target elevations, which explains the large rate difference of $1,075 (= 2,261 - 1,186) \text{ m}^3/\text{day}$.

3.2.2 Tailings Storage Facility (TSF) Operation

The design of TSF-4 for stacked "dry" thickened tailings is preliminary and ongoing. A reclaim pond with an impervious liner is also planned at the northwest corner of TSF-4. A perimeter containment dam would have a geosynthetic clay liner (GCL) and would be raised in four (4) stages with 10 m intervals after the construction of starter dams. TSF-4 will have a deep underdrain (filter graded finger drains with 75 m spacing) to collect seepage water draining from the compacted tailings, as well as surface runoff, and to ensure that the blended tailings stay unsaturated. Therefore, groundwater mounding beneath TSF-4 becomes unlikely. Previously, in EXP (2018 a), it was assumed that saturated "wet" (i.e. slurried) tailings would be deposited and a low permeability liner installed, which both then would have created significant mounding. As the proposed technology and the design for containing the tailings and effluent management changed during the project, the requirement to perform a numerical simulation for a tailings seepage scenario was deemed secondary and abandoned.

However, it is expected that the hydrogeological conditions of the overburden aquifer will be altered beneath and downgradient of the north perimeter of TSF-4 due to the proposed operation and the underdrain system. TSF-4 is in an area with relatively deep soils and will be constructed above existing soil. At the TSF-4 a decrease of recharge to the aquifers is anticipated and impacts to the bedrock aquifer may be felt in areas of shallow soils.

3.2.3 Groundwater Supply System

Horizontal wells/drains in the overburden aquifer are proposed to supply a total of 472 m³/day (or 5.5 L/s), which would be split in 28 m³/day for potable water use and 444 m³/day as process water. At the time of writing this report the design details of the proposed groundwater supply system was not established (number, location, depth, diameter and pumping rate of individual horizontal wells) and the information is insufficient to conceptualize impacts on the hydrogeological conditions of the overburden aquifer. As the planned groundwater taking is anticipated to create an area of shallow drawdown, the requirement to consider a groundwater supply scenario for the mine operation was deemed less critical and was therefore discarded. Other operations, which could potentially affect the hydrogeological conditions (and dismissed from a numerical assessment), are:

- Surface water alteration, including pond displacement and stream diversion;
- Ore processing water management and sewage effluent disposal;
- Waste rock, ore stockpile and overburden storage; and
- Site infrastructure development.

3.2.4 Mine Closure Plan

Backfilling of the open pit and development of a wetland is presently under consideration. Details of the mine closure plan/concept were still under development by HATCH consultants at the time of writing this report and were therefore excluded. The decommissioning plan of the TSF-4 (cover, dam removal) was not available at the time that this report was prepared.

4 Evaluation of Potential Impacts

4.1 Open Pit Dewatering

As stated in (EXP 2018 a), potential risks to the mining operation as it relates to mine pit dewatering are deemed to be minor. Operational risks related to hydrogeology and pit dewatering may include higher than anticipated inflows. There is some potential for preferential flow through the sandy glacial soils and bedrock faults that has not been adequately characterized. Overall, the predicted dewatering requirements are modest. Furthermore, discharge water quality from pit dewatering may not meet appropriate standards or permit requirements. Also, at some moment a portion of seepage bypassing the underdrainage system of TSF-4 could be drawn into the pit.

These risks should be better addressed with additional hydrogeologic characterization as mine development progresses. Further work is required to appropriately characterize the overburden and the faults and fractures intersecting the pit.

4.2 TSF-4 and Other Operations

As identified in (EXP 2018 a), potential risks to the mining operation as it relates to tailings deposition and effluent discharge are assessed to be relatively moderate and will require management plans. Operational risks related to hydrogeology and the TSF-4 may include tailings seepage bypassing the underdrain (beneath TSF-4) and contaminating groundwater and surface water downgradient of the facility. It is emphasized that underdrain bypass from TSF-4 may also be captured by the pump/sump system of the pit and be part of the discharge water from the pit. Moreover, periodic discharges from the planned reclaim pond and emergency spillway may release contaminants to the natural environment downstream of TSF-4.

These risks may be higher if a potable water source is established downgradient of these activities. These risks should be better defined upon additional characterization of water balance, water quality and mine residue characterization as mine development progresses. Further work is required to appropriately characterize the hydrogeology downgradient of TSF-4, plant and other areas of the mine site.

4.3 Lake Moblan

The numerical groundwater flow model suggests that the drawdown of the ground water level caused by the mine pit dewatering at the location of Lake Moblan will likely occur around year 7 after the start of the mine excavation. At that time, the model shows that the groundwater level will have been drawn down at or near the elevation of Lake Moblan and therefore potentially reversing the base flow into Lake Moblan. At that time Lake Moblan could theoretically start emptying itself into the ground.

Currently, it is unknown if Lake Moblan is in hydrogeologic contact with the groundwater and if so, to what extent. To assess the impacts of such a theoretical event we have estimated using conservative assumptions, the potential flow lost through the bottom of the lake once the groundwater is lowered below the level of the lake. These assumptions and data were used in our calculations:

The estimated outflow through the lake bottom is estimated with the following relationship:



$$Q = c \times h \times A = (10^{-8} \text{ m/s} / 1.0 \text{ m}) \times 4.1 \text{ m} \times 47,500 \text{ m}^2 = 1.95 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s} = 168.3 \text{ m}^3/\text{day}$$

c = K/b transfer rate [1/s];

K = hydraulic conductivity [m/s], assumed at 10^{-8} m/s for silty (loamy/clayey) sediments (Freeze and Cherry, 1979);

b = sediment thickness [m], assumed at 1.0 m;

h = maximal depth (water column) [m], 4.1 m (Hatch 2018); and

A = lake area [m²], estimated at 47,500 m² (from CAD drawing).

This estimate is an initial rate as water column and area will be reduced over time. The outflow rate is highly sensitive to the assumptions used in the calculation. For example, a change of the hydraulic conductivity, which is notoriously difficult to determine, may change the estimate by an order of magnitude (1683 m³/day instead of 168.3 m³/day). Also, we have assumed a sediment thickness of 1.0 m. A doubling of the sediment thickness will reduce the outflow by half.

In any event, the groundwater flow model revealed the potential impact on Lake Moblan due to the drawdown of the groundwater level induced by the mine pit dewatering. To mitigate the potential impacts, runoff water from the adjoining watershed (clean surface runoff) could be diverted to Lake Moblan's watershed. Furthermore, water from the pit dewatering operations could also be diverted to Lake Moblan's watershed after treatment.

5 Conclusions and Recommendations

5.1 Conclusions

The study included steady-state (and transient) groundwater flow simulations of both, baseline and pit dewatering scenarios. Water level measurements provided a reference on the spatial distribution of heads in the overburden and bedrock aquifers beneath the property and were compared to simulated hydraulic heads. Bulk hydraulic conductivities of bedrock beneath the proposed open pit were estimated from packer tests at various depths and from a 72-hour pump test. The hydraulic parameters implemented in the groundwater flow model agree with the K -values of the preliminary hydrogeological conceptual model (HCM), which were derived from the referred field tests.

The numerical model was developed to predict groundwater flow for pre-mining conditions and during mining activities. In agreement with EXP (2018 a), the present analysis suggests that impacts to both groundwater and surface water should be manageable. However, it is important to update the groundwater flow model, as required, if new hydrogeologic data is made available at the proposed Moblan mine. At this stage, it is difficult to ascertain exactly when and by how much Lake Moblan will be impacted.

It appears that water recharge is limited due to the small size of the upper catchment areas and observed artesian conditions. Over the life of mine augmented pit dewatering rates will increasingly draw the water table down and deplete stored water of the overburden aquifer/reservoir. The recharge rates (and specific yield of bedrock) are presently unknown. After 12 years of continuous pumping it is anticipated that the water table will rebound slowly.

5.2 Recommendations

A long-term monitoring program is proposed for the study area before mining, during operation and post-mining to evaluate hydraulics in the overburden and bedrock aquifers. Monitoring would involve manual measurements of static groundwater table depths in well installations and water levels in mini-piezometers installed in wetlands and streambeds. The final monitoring protocol, including locations and the monitoring frequency, would be determined in consultation with the provincial regulators. The results of the monitoring program (during and post-mining) should be reported on an annual basis. If feasible, continuous recording of groundwater and surface water levels in selected locations should be attempted. Continuously recorded hydraulic heads need to be barometrically compensated.

Additionally, planning and establishing a monitoring network would allow to actively and continuously manage the groundwater system. The anticipated zone of impact (cone of depression) should be especially addressed. Pit dewatering rates and the water balance should be revised on a regular basis and adjusted accordingly, if required. After mining the monitoring program intervals would continue in a reduced form (post-mining monitoring) and would be adjusted to any mitigative measures implemented onsite, if necessary.

Newly drilled monitoring wells should have short and fully submerged screens under present hydraulic conditions and predicted drawdown. Slug-tests should be performed in all wells. Destroyed well installations would need to be replaced. In EXP (2018 a) drilling of inclined boreholes was recommended to intersect the primary faults that overlap the pit to determine the hydraulic characteristics and potential for yielding significant flows to the pit. Hydraulic testing of permeable fractures may be key for understanding the hydraulics of the bedrock aquifer, which are expected to be controlled by complex interconnection of fractures, joints and other secondary partings in the rocks.

The installation of nested standpipes was also advised in areas of the proposed open pit and TSF-4 to determine vertical hydraulic gradients. Installing and testing additional test wells spread out on the property would help improving the hydrogeological understanding of the property, including wells in the area of the proposed processing plant. Additional hydraulic testing (including slug tests, particle size analyses, etc.) of other geological formations within the model domain would be valuable to further refine the current HCM.

The hydraulic connection between the bedrock aquifer and surface water bodies has not been investigated. Mapping bedrock surface elevations, overburden thicknesses, fractures, springs and wetlands may also be beneficial for understanding the hydraulic connections between the bedrock and overburden aquifers.

Further consideration should be given to monitoring wetlands and permanent streams to get a baseline for water levels, baseflow and to understand recharging/discharging conditions (downward and/or upward gradients) during wet and dry seasons. Proposed locations to measure baseflow along the four (4) permanent streams are shown on Figure 29. The locations should be situated at the edge (or outside) of the predicted cone of depression.

To ascertain impacts on Lake Moblan it is recommended to install a network of monitoring wells between the mine pit and Lake Moblan. Moreover, to study the water level fluctuations of the lake, hydraulic gradients, bathymetry, sediment composition and thicknesses. Also, monitoring of flow rates at both outlets of Lac Moblan, NE and S is advised.



If necessary, future enhanced artificial recharge from a projected reservoir during the frost-free season (April to October) may become a post-mining option to speed-up the filling of the emptied aquifer. Installing and maintaining an onsite weather station would lead to a better understanding of the precipitation and recharge conditions.

6 Limitations

The information presented in this report is based on information provided by the client. This type of limited investigation is designed to provide information to support an overall site assessment of the current environmental conditions of the Site. The findings cannot be extended to other portions of the Site.

Achieving the objectives stated in this report has required us to arrive at conclusions based upon the information presently known to us. No investigative method can completely eliminate the possibility of obtaining partially imprecise or incomplete information; it can only reduce the possibility to an acceptable level. Professional judgment was exercised in analyzing the information obtained and in the formulation of the conclusions. Like all professional persons rendering advice, we do not act as absolute insurers of the conclusions we reach, but we commit ourselves to care and competence in reaching those conclusions.

It should also be noted that current environmental guidelines and regulations are subject to change, and such changes, when put into effect, could alter the conclusions and recommendations noted throughout this report.

The conclusions and recommendations noted throughout this report reflect Site conditions with respect to the environmental condition of the Site at the time of monitoring and sampling. It is possible that unexpected environmental conditions may be encountered on the Site, which have not been explored within the scope of this site assessment summary. Should such an event occur, EXP should be notified in order that we may determine if modifications to our conclusions are necessary.

This report was prepared by EXP for the exclusive use of DRA Chem-Met. Any use which a third party makes of this report, or any part thereof, or any reliance on or decisions to be made based on it, are the sole responsibility of such third parties. EXP Services Inc. accepts no responsibility for damages, if any, suffered by any third party as a result of decisions made or actions based on this report.

7 Closure

We thank you for the opportunity of working with DRA Met-Chem on this project. If you have any questions regarding the content of this report or related issues, please contact the undersigned directly.

Yours truly,

EXP Services Inc.

Reinhard Zapata, P.Geo., Ph.D.
Senior Hydrogeologist, Earth & Environmental

Perry Sarvas, P. Geo.
Senior Hydrogeologist, Earth & Environmental



8 References

- EXP. 2018 a. Preliminary Hydrogeological Characterization – Proposed Lithium Mine Site, Moblan Lake, Quebec. DRAFT Report. Internal Project Number GAT-00247883-10. December 2018.
- EXP. 2018 b. Geotechnical Investigation and Design Recommendations Tailings Storage Facility (TSF) – Moblan Lithium Project, Eeyou Istchee Baie-James, Quebec. DRAFT Report. Internal Project Number GAT-00247883-10-5502. December 2018.
- EXP. 2019. Moblan Lithium Mine: Site Surface Water Management. DRAFT Report. Internal Project Number GAT-00247883-10. January 2019.
- Freeze, R.A. and Cherry, J.A. 1979. Groundwater.
NI 43-101 Technical Report
- Golder Associates. 2011. Geochemical Characterization of Ore and Waste Rock from the Proposed Moblan Mine, Chibougamau, Quebec. November 2011.
- Odong, J. 2008. Evaluation of Empirical Formulae for Determination of Hydraulic Conductivity based on Grain-Size Analysis. The Journal of American Science, 4(1).
- SOQUEM. 2009. Rapport D'Exploration, 2009, Propriété Moblan (1331). December 2009.
- SOQUEM. 2011. Rapport de Campagne de Forage 2010, Propriété Moblan (1331). January 2011.
- SOQUEM. 2016. Rapport D'Exploration, Été 2016, Propriété Moblan (1331). October 2016.
- Stavibel. 2010. Échantillonnage d'eau sur la propriété Moblan. March 2010.
- Vienken Th. & Dietrich P. 2011. Field evaluation of methods for determining hydraulic conductivity from grain size data. Journal of Hydrology 400 (2011) 58–71.
- Vukovic', M., Soro, A., 1992. Determination of Hydraulic Conductivity of Porous Media from Grain-Size Composition, first ed. Water Resources Publications, LLC, Littleton.

Appendix A – Tables



Table 1: Groundwater static levels and elevations

Table 2: Hydrogeologic Conceptual Model (HCM)

Table 3: Numerical model layers

Table 4: Storage parameters

Table 5: Modified Van Genuchten model parameters

Table 6: Recharge areas of numerical model

Table 7: Surface water bodies

Table 8 Estimated steady-state dewatering rates

Table 9 Preliminary transient (and steady-state) dewatering rates

Table 10 Comparison of water balances within the model domain

Table 11 Comparison of discharge into selected surface water bodies

Table 1: Groundwater static levels and elevations

Sample Date	Well No.:		GWM-18-01	GWM-18-02	GWM-18-03	GWM-18-04	GWM-18-05	GWW-18-01	GWW-18-02	GWW-18-03	GW-18-03	GW-18-04	GW-18-06
	Model Surface Elevation	masl	471.33	464.23	405.92	400.16	403.25	481.14	517.14	503.69	502.43	519.62	500.40
	Depth of Well (m)	Units	4.52	4.62	6.72	3.00	6.85	5.36	6.30	1.88	126.00	126.00	126.00
12/6/2018	Depth to Static Water Level	m	3.06	2.57	2.55	0.45	0.44	5.36	5.56	0.39	flowing	2.10	nm
12/7/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	5.36	5.56	0.58	nm	nm	nm
12/8/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	3.36	5.56	0.57	flowing	nm	nm
12/9/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	dry	6.02	0.60	0	2.13	nm
12/10/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	dry	6.25	0.65	0.5	2.16	nm
12/11/2018	Depth to Static Water Level	m	nm	nm	nm	nm	nm	5.34	5.61	0.52	flowing	2.05	1.49
12/12/2018	Depth to Static Water Level	m	3.13	2.27	1.30	0.62	0.52	dry	5.74	0.58	nm	nm	nm
12/6/2018	Groundwater Elevation	masl	468.77	461.66	403.37	399.71	402.81	475.78	511.58	503.30	flowing	517.52	nc
12/7/2018	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	475.78	511.58	503.11	nc	nc	nc
12/8/2018	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	477.78	511.58	503.12	flowing	nc	nc
12/9/2018	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	nc	511.12	503.09	502.43	517.49	nc
12/10/2018	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	dry	510.89	503.04	501.93	517.46	nc
12/11/2018	Groundwater Elevation	masl	nc	nc	nc	nc	nc	475.80	511.53	503.17	flowing	517.57	498.91
12/12/2018	Groundwater Elevation	masl	468.70	461.96	404.62	399.54	402.73	dry	511.40	503.11	nc	nc	nc
	Model Groundwater Elevation	masl	451.48	448.77	405.05	401.01	402.11	479.64	494.39	498.18	496.35	490.37	496.14
	Hydraulic Head Difference	m	17.22	13.19	-0.43	-1.47	0.62	-3.84	17.01	4.93	5.58	21.30	2.77

Notes:

Groundwater levels recorded in GWM-18-01 to GWM-18-05 and GWW-18-01 to GWW-18-03 are interpreted to have been impacted by drilling water.

masl = metres above sea level

nm = not measured

nc = could not be calculated

In bold: groundwater elevation used for calculating the hydraulic head difference.

Table 2: Hydrogeologic Conceptual Model (HCM)

Aquifer	Thickness [m]	K [m/s]	Description
Overburden	< 10	1.0×10^{-4} to 1.0×10^{-6}	topsoil and cohesionless soils consisting of sandy glacially-derived deposits (mixture of sand with some silt and gravel, to silty gravelly sand, to sand and gravel, to cobbles with trace sand, to sandy silt, and silt and sand)
Upper to middle portions of bedrock	< 100	7.4×10^{-7}	mainly of sparsely-fractured crystalline intrusive rocks (gabbro, mafic intrusives and basalt and lesser amounts of pegmatites)
Lower portions of bedrock	> 100	1.5×10^{-8}	mainly of sparsely-fractured crystalline intrusive rocks

Table 3: Numerical model layers

Aquifer	Numerical Model Layer	Thickness [m]	K [m/s]
Overburden	1	5	5.0×10^{-6}
Upper to middle portions of bedrock	*(1)+2+3	*(5)+25+60	5.0×10^{-7}
Lower portions of bedrock	4+5	60+30	1.5×10^{-8}

*Bedrock exposed at surface in model layer 1

Table 4: Storage parameters

Aquifer	Porosity [1]	Specific Yield [1]	Specific Retention [1]	Specific Storage [1/m]
Overburden	0.40	0.10	0.30	0.0001
Bedrock	0.04	0.03	0.01	0.0001

Table 5: Modified Van Genuchten model parameters

Aquifer	S_s [1]	S_R [1]	M [1]	N [1]	A [1/M]	D [1]
Overburden	1	0.75	0.5	0.5	0.0167 (= 1/60)	1
Bedrock	1	0.25	0.5	0.5	0.0167 (= 1/60)	1

Table 6: Recharge areas of numerical model

Area	Area [m ²]	Recharge [mm/year]	Recharge [m ³ /day]	Recharge [L/s]
1	15,902,116	73.1	3,182.6	36.836
2	2,936,290	365.5	2,938.3	34.008
TOTAL	18,838,406	118.7	6,120.9	70.844

Table 7: Surface water bodies

No.	Surface Water Body	Constant Hydraulic Head [masl]
1	Lake Moblan	478.6
2	Pond P1	503.0
3	Pond P2	469.7
4	Pond P3	448.7
5	Pond P4	442.7
6	Pond P5	412.8
7	Pond P6	372.7
8	Pond P7	371.8
9	Pond P8	373.3

Table 8 Estimated steady-state dewatering rates

Stage/Year	Estimated Rate [m ³ /day]	*Percentage [%]	File Name
1	45.1	0.7	m17r_dew_ss_12m.dac
2	137.2	2.2	m17r_dew_ss_2y.dac
3	261.7	4.3	m17r_dew_ss_3y.dac
4	377.9	6.2	m17r_dew_ss_4y.dac
5	508.5	8.3	m17r_dew_ss_5y.dac
6	598.4	9.8	m17r_dew_ss_6y.dac
7	668.9	10.9	m17r_dew_ss_7y.dac
8	804.5	13.1	m17r_dew_ss_8y.dac
9	988.5	16.1	m17r_dew_ss_9y.dac
10	1,103.5	18.0	m17r_dew_ss_10y.dac
11	1,163.5	19.0	m17r_dew_ss_11y.dac
12	1,185.7	19.4	m17r_dew_ss_12y.dac

*Estimated rate as a percentage of total recharge rate of 6,120.9 m³/day

Table 9 Preliminary transient (and steady-state) dewatering rates

End of Year	Estimated Rate [m ³ /day]	File Name
1	4224.8	m14r_dew_tr.dac
2	3292.4	
3	2904.4	
4	2694.9	
5	2556.9	
6	2457.1	
7	2386.2	
8	2329.7	
9	2270.7	
10	2,261.5	
Steady State	2,254.7	m15r_dew_ss.dac

Dewatering Target 365.1 masl

Table 10 Comparison of water balances within the model domain

No.	Scenario File	Baseline m16r_no_dew_ss.dac	Pit Dewatering (365.1 masl) m15r_dew_ss.dac	Unit
1	Recharge	6,120.9	6,120.9	m3/day
2	Pit Dewatering Rate (s1-s5)	0.0	2,254.7	
3	Streams (s1)	3,290.7	1,916.7	
4	Outflow South (s2)	1,663.8	1,173.9	
5	Bypass (s1)	705.0	685.9	
6	Ponds (s1)	461.3	89.7	
	Discharge TOTAL	6,120.8	6,120.9	
	Imbalance	0.1	0.0	

Table 11 Comparison of discharge into selected surface water bodies

No.	Scenario File	Baseline m16r_no_dew_ss.dac	Pit Dewatering (365.1 masl) m15r_dew_ss.dac	Unit
1	Pond P1	0.0	0.0	m3/day
2	Permanent Stream North	171.7	123.8	
3	Permanent Stream East	352.6	133.2	
4	Lac Moblan	330.2	0.0	
5	Permanent Stream South	52.7	0.0	
6	Permanent Stream West, including Ponds P2, P3 and P4	46.5	0.0	
	TOTAL	953.7	257.0	

Appendix B – Figures



- Figure 1: Study area and groundwater recharge in mm/year
- Figure 2: Numerical groundwater flow model in 3D view and distribution of hydraulic conductivities
- Figure 3: Baseline steady state no pit dewatering - hydraulic heads in masl (m16r_no_dew_ss.dac. slice1)
- Figure 4: Hydraulic conductivities from packer tests and 72 hours pumping test
- Figure 5: Distribution of hydraulic conductivities in section view (m17r_dew_ss_12y.dac)
- Figure 6: Modified Van Genuchten model
- Figure 7: Simulated nodal baseflow to streams and ponds in L/s (green to blue)
- Figure 8: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 1
- Figure 9: Drawdown at the end of stage/year 1 (m17r_dew_ss_12m.dac)
- Figure 10: Drawdown detail in m at the end of stage/year 1 (m17r_dew_ss_12m.dac)
- Figure 11: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 2
- Figure 12: Drawdown at the end of stage/year 2 (m17r_dew_ss_2y.dac)
- Figure 13: Drawdown detail in m at the end of stage/year 2 (m17r_dew_ss_2y.dac)
- Figure 14: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 3
- Figure 15: Drawdown at the end of stage/year 3 (m17r_dew_ss_3y.dac)
- Figure 16: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 6
- Figure 17: Drawdown at the end of stage/year 6 (m17r_dew_ss_6y.dac)
- Figure 18: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 9
- Figure 19: Drawdown at the end of stage/year 9 (m17r_dew_ss_9y.dac)
- Figure 20: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 12
- Figure 21: Drawdown at the end of stage/year 12 (m17r_dew_ss_12y.dac)
- Figure 22: Preliminary steady state dewatering rates for 12 pit development stages/years
- Figure 23: Predicted drawdown in m after 1 year of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)
- Figure 24: Predicted drawdown in m after 2 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)
- Figure 25: Predicted drawdown in m after 5 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)
- Figure 26: Predicted drawdown in m after 10 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)
- Figure 27: Water table after 10 years in section view (m14r_dew_tr.dac, xs3)
- Figure 28: Preliminary dewatering rates - first 10 years - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

Figure 29: Proposed locations at permanent streams for baseflow measurement

Figure 30: Monitoring well locations



Figure 1: Study area and groundwater recharge in mm/year

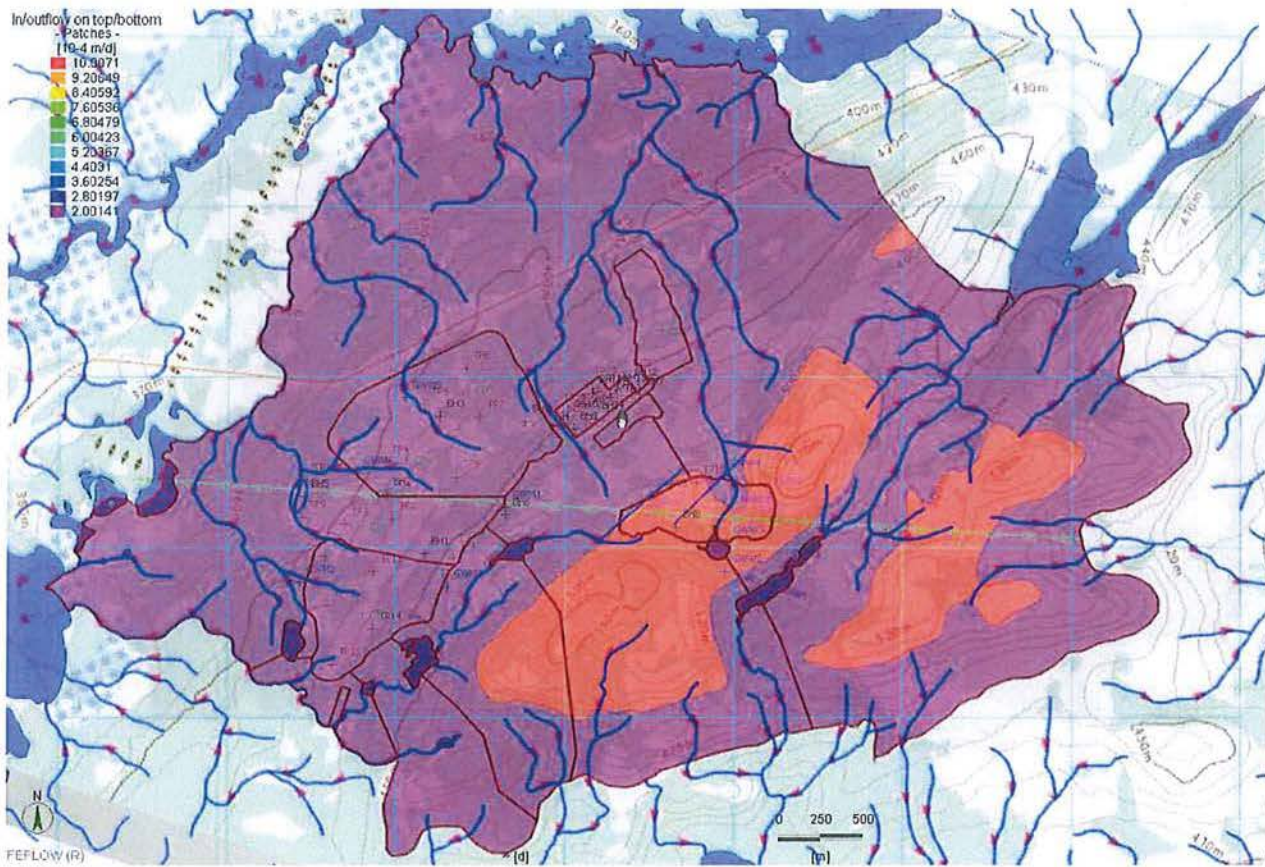


Figure 2: Numerical groundwater flow model in 3D view and distribution of hydraulic conductivities

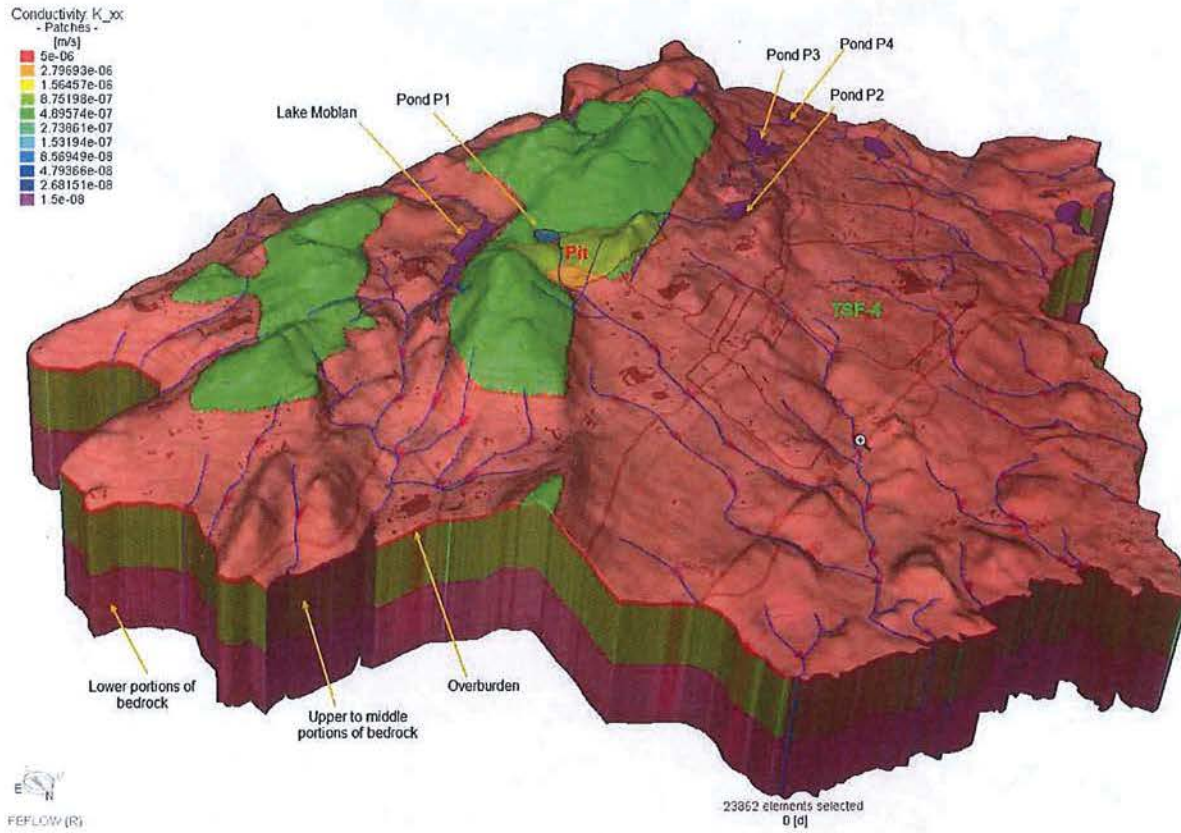


Figure 3: Baseline steady state no pit dewatering - hydraulic heads in masl (m16r_no_dew_ss.dac. slice1)

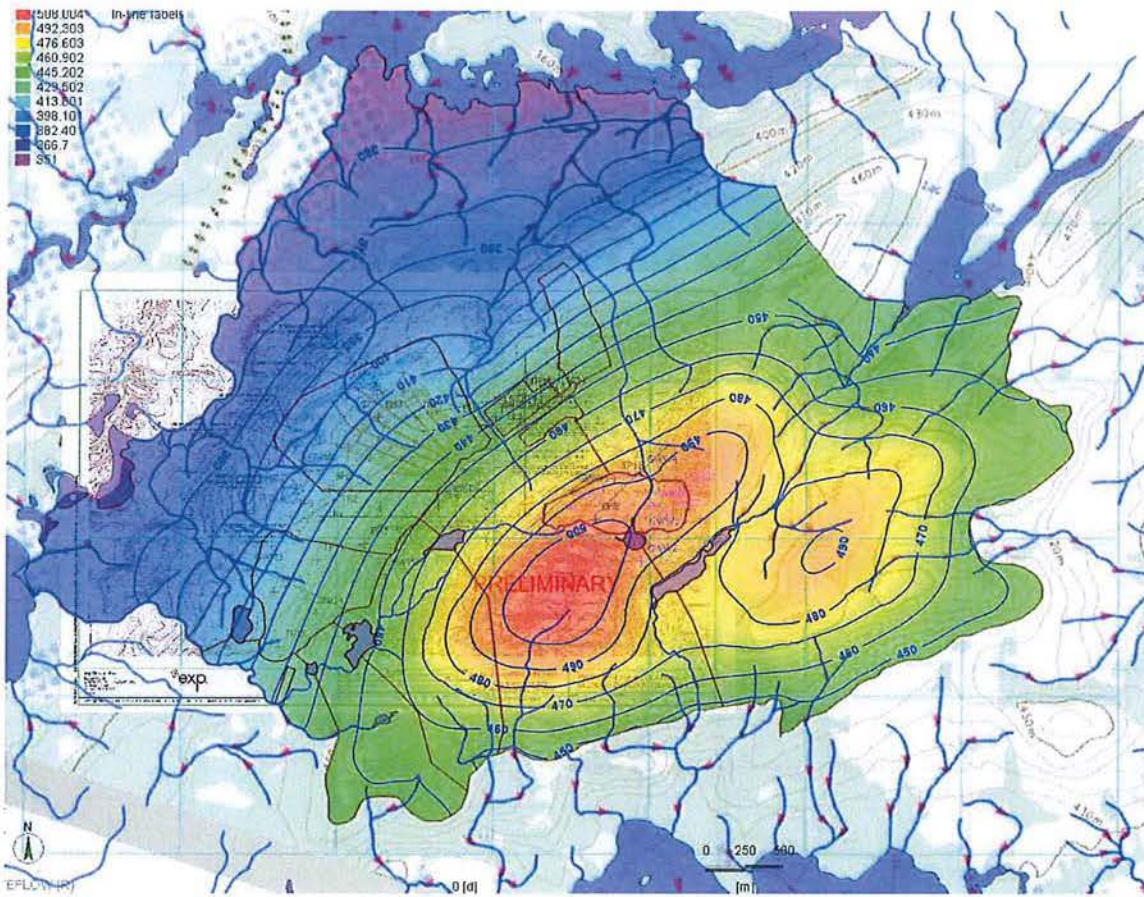


Figure 4: Hydraulic conductivities from packer tests and 72 hours pumping test

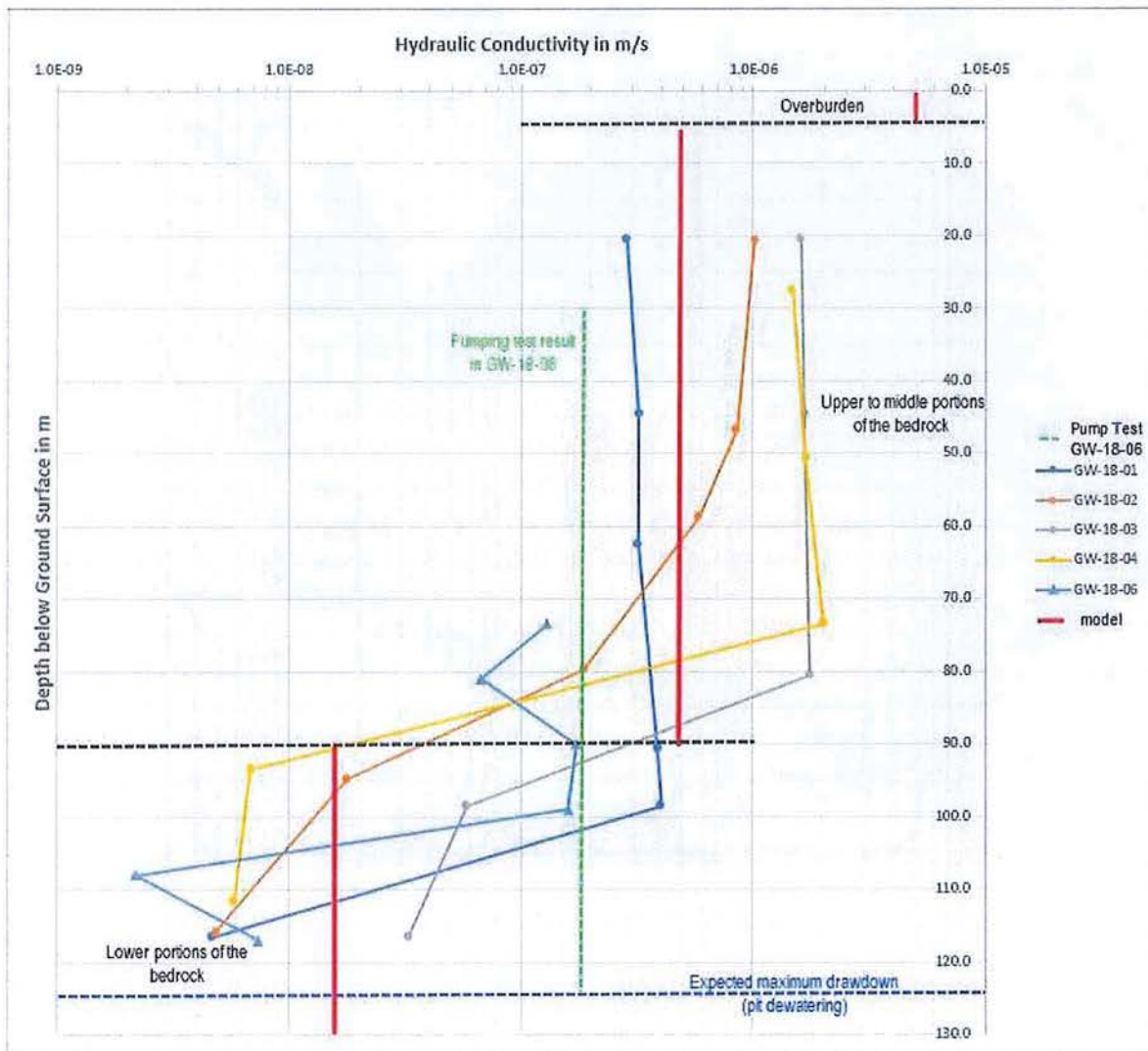
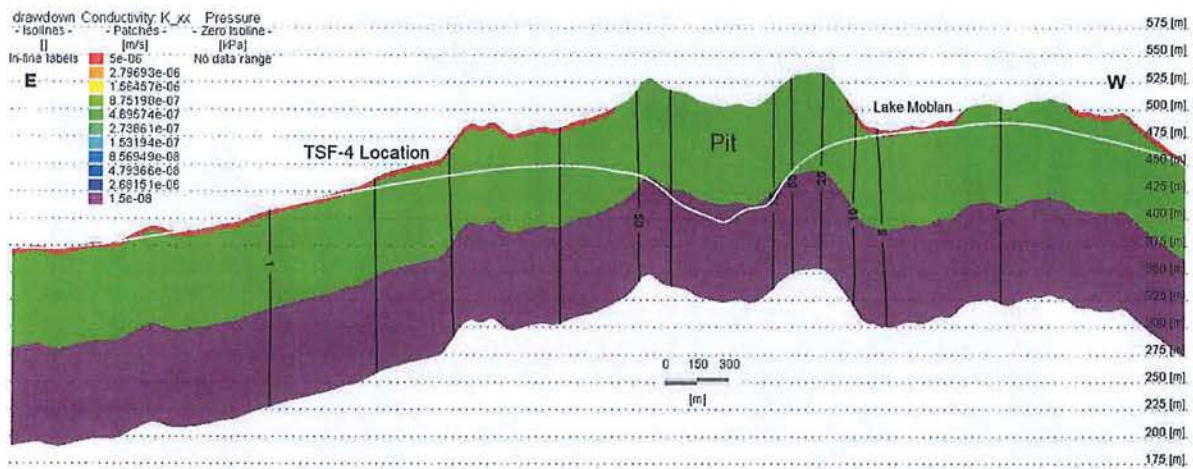


Figure 5: Distribution of hydraulic conductivities in section view (m17r_dew_ss_12y.dac)



The cross-section location is shown on Figure 1. The white line represents the water table.

Figure 6: Modified Van Genuchten model

$$s_e \equiv (s - s_r) / (s_s - s_r) = \begin{cases} [1 + (-\alpha\psi)^n]^{-m}, & \psi < 0 \\ 1, & \psi \geq 0 \end{cases}$$

$$K_r = s_e^\delta$$

$\alpha > 0, m > 0, n > 0$

s	Saturation	(fluid volume per void volume)
s_r	Residual saturation	(fluid volume per void volume)
s_s	Maximum saturation	(fluid volume per void volume)
s_e	Effective saturation	(unitless)
ψ	Pressure head	(units of length)
α	Fitting parameter	(units of length ⁻¹)
m, n, δ	Fitting parameters	(unitless)
K_r	Relative conductivity	(unitless)

Please note: All highlighted parameters are available for assignment.

Figure 7: Simulated nodal baseflow to streams and ponds in L/s and in green to blue colors (m16r_no_dew_ss.dac)

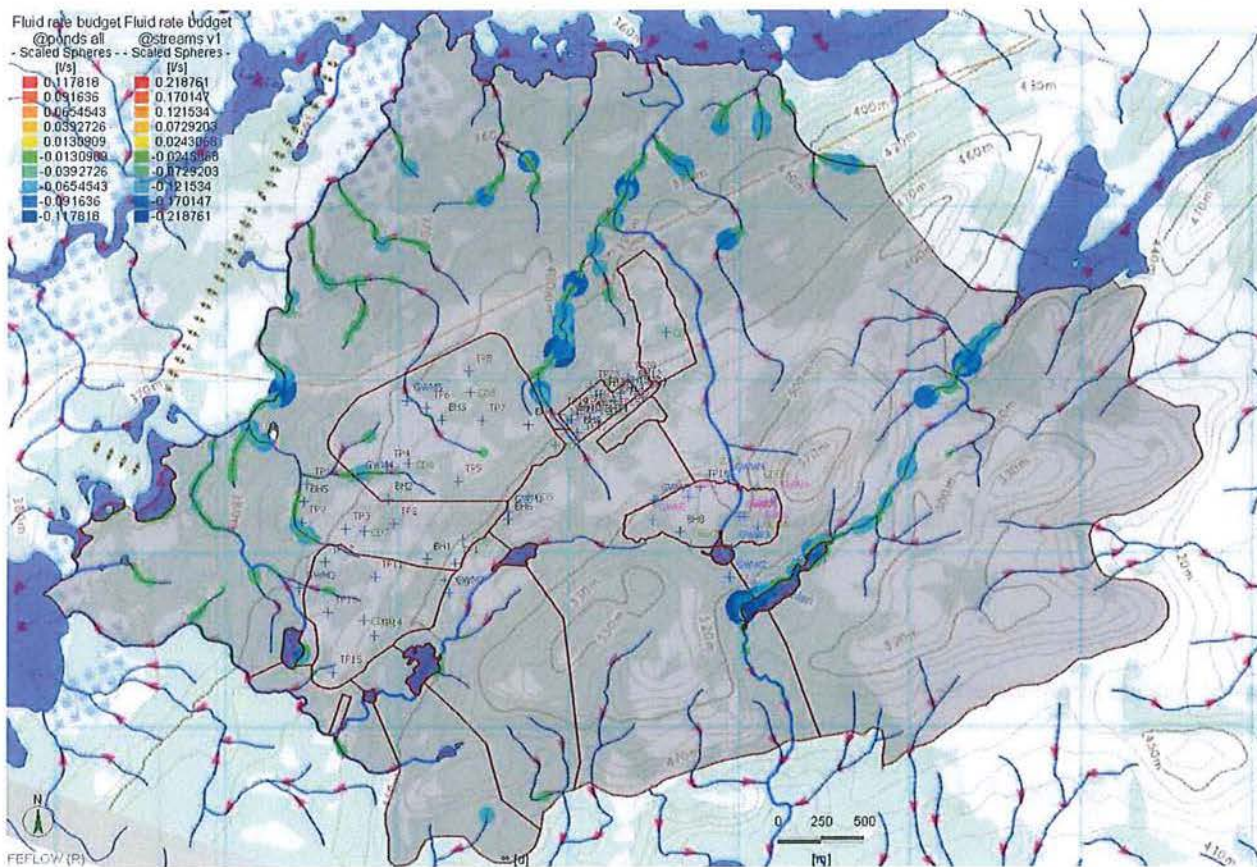


Figure 8: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 1

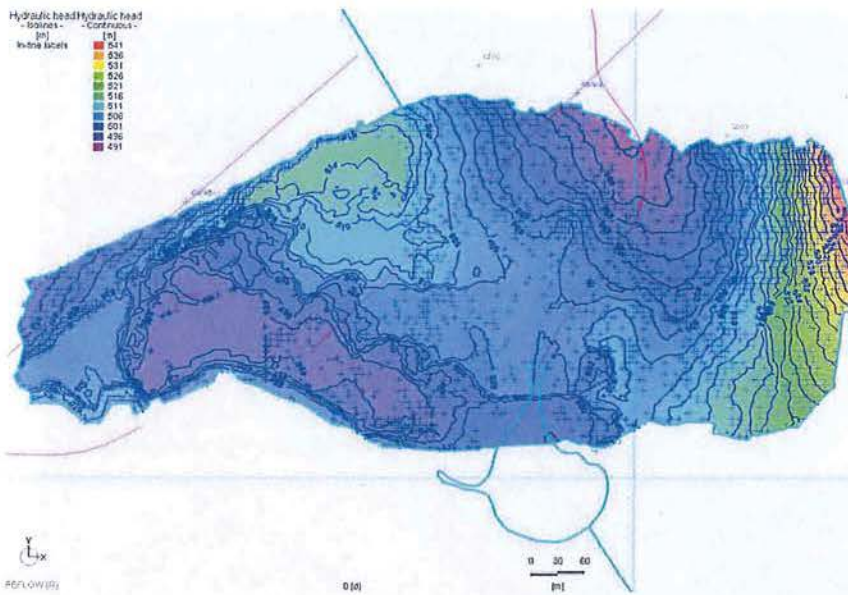


Figure 9: Drawdown in m at the end of stage/year 1 (m17r_dew_ss_12m.dac)

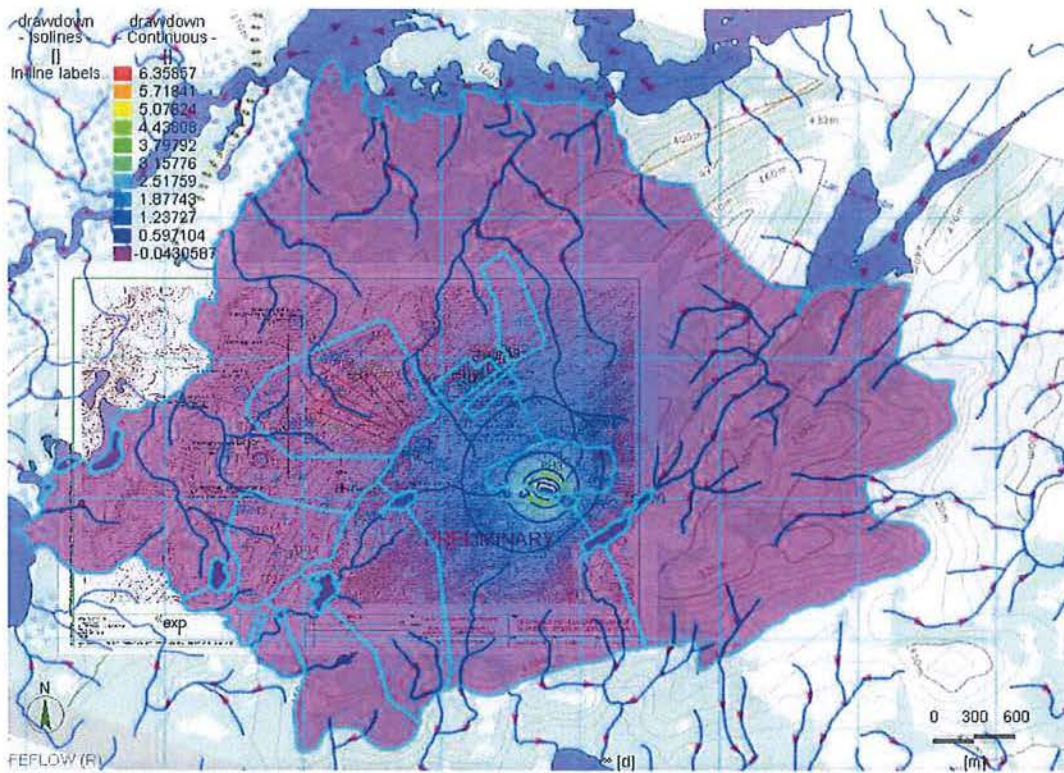


Figure 10: Drawdown detail in m at the end of stage/year 1 (m17r_dew_ss_12m.dac)

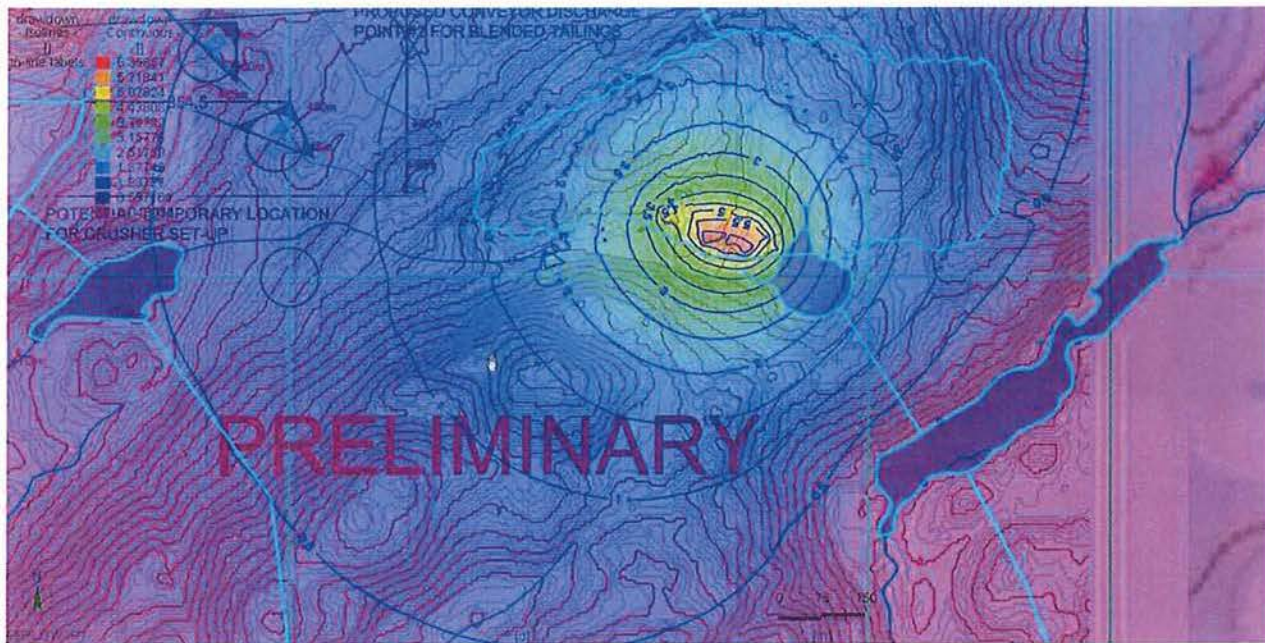


Figure 11: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 2

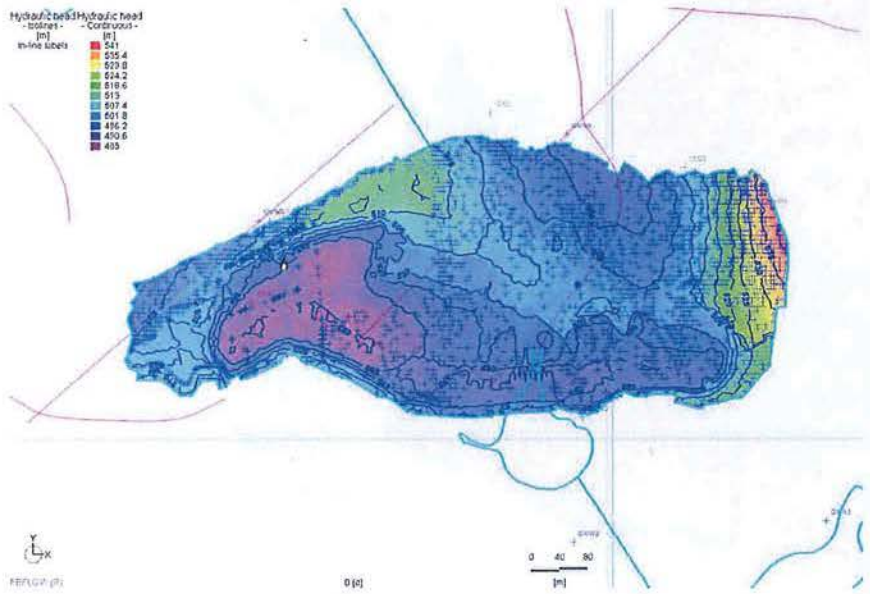


Figure 12: Drawdown in m at the end of stage/year 2 (m17r_dew_ss_2y.dac)

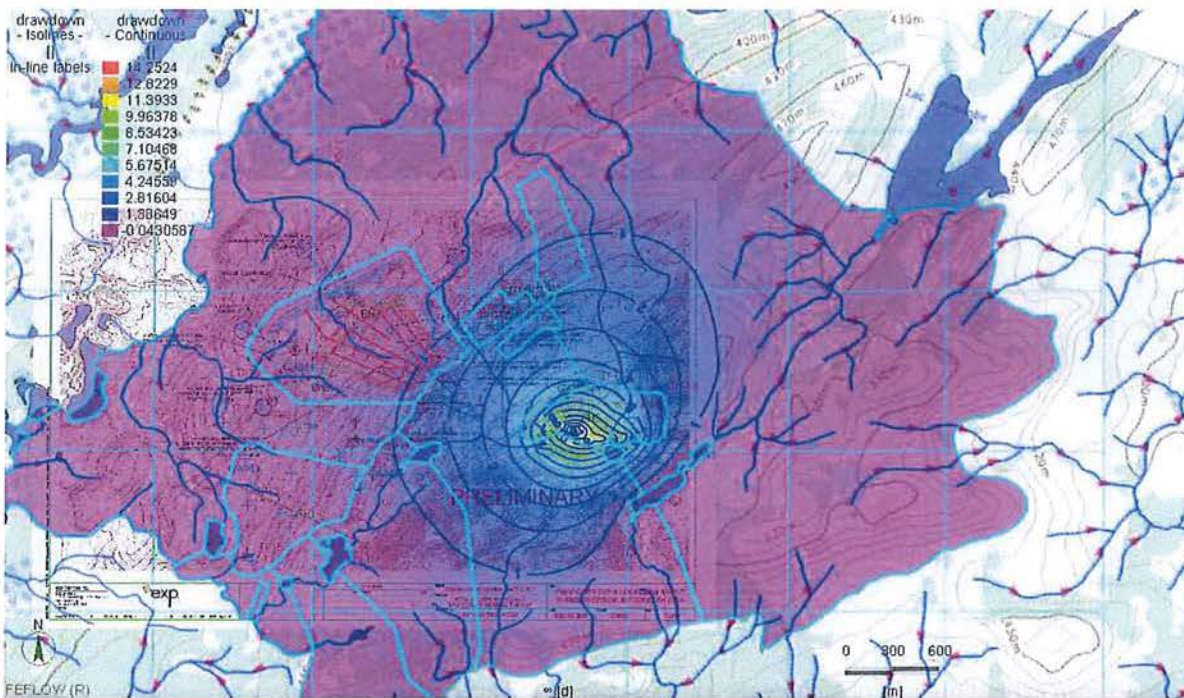


Figure 13: Drawdown detail in m at the end of stage/year 2 (m17r_dew_ss_2y.dac)

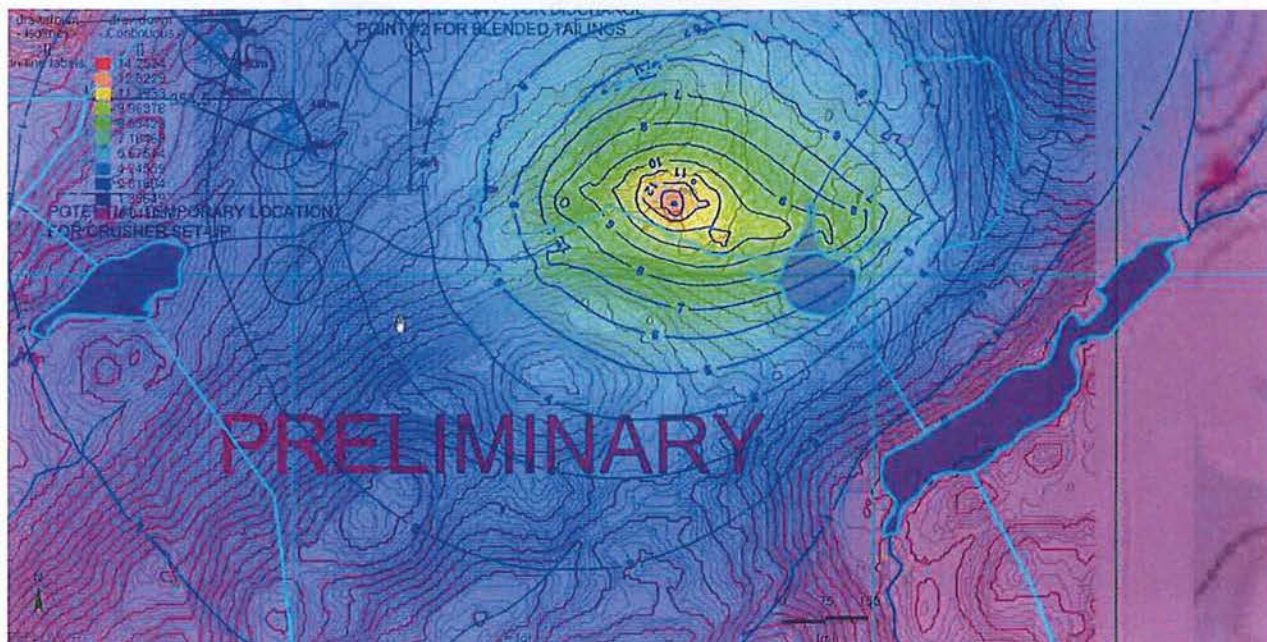


Figure 14: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 3

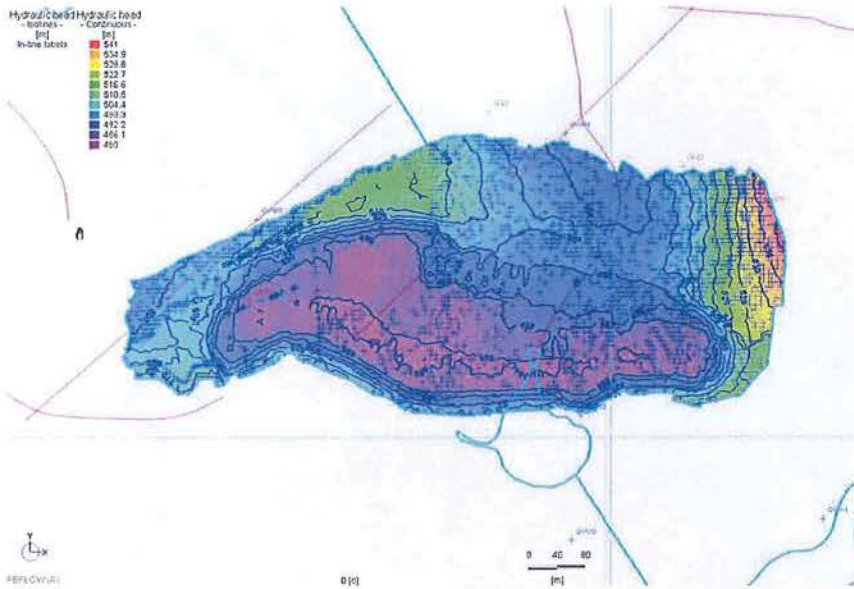


Figure 15: Drawdown in m at the end of stage/year 3 (m17r_dew_ss_3y.dac)

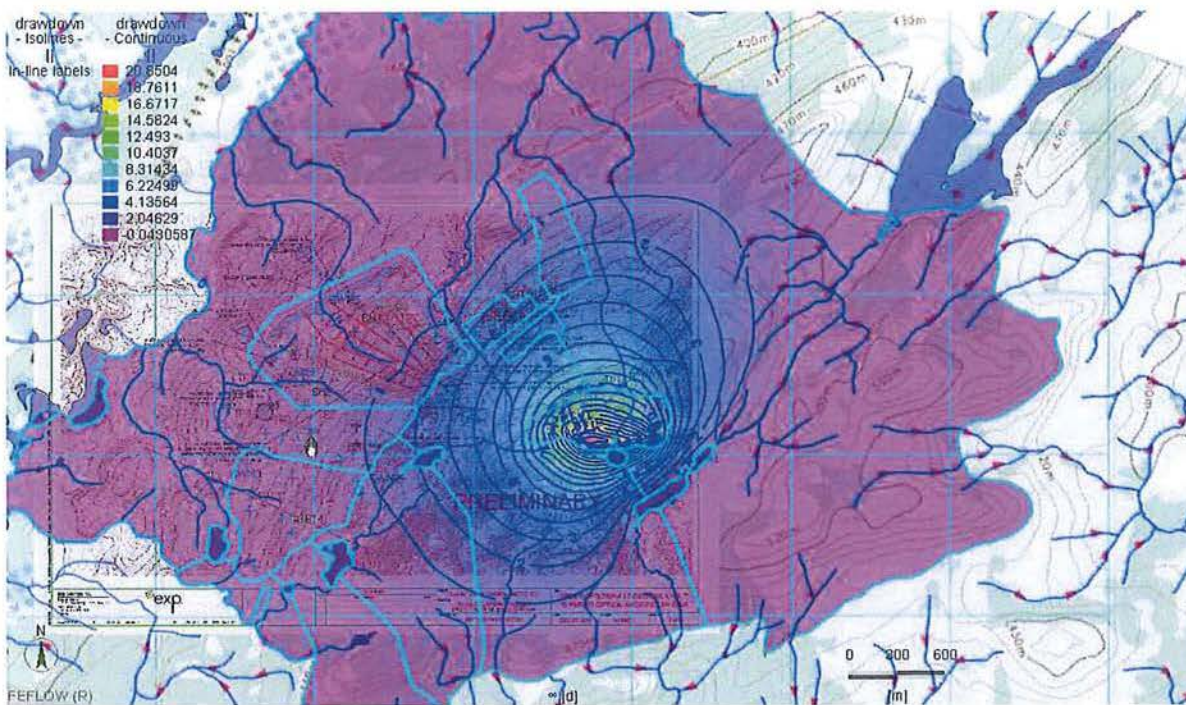


Figure 16: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 6

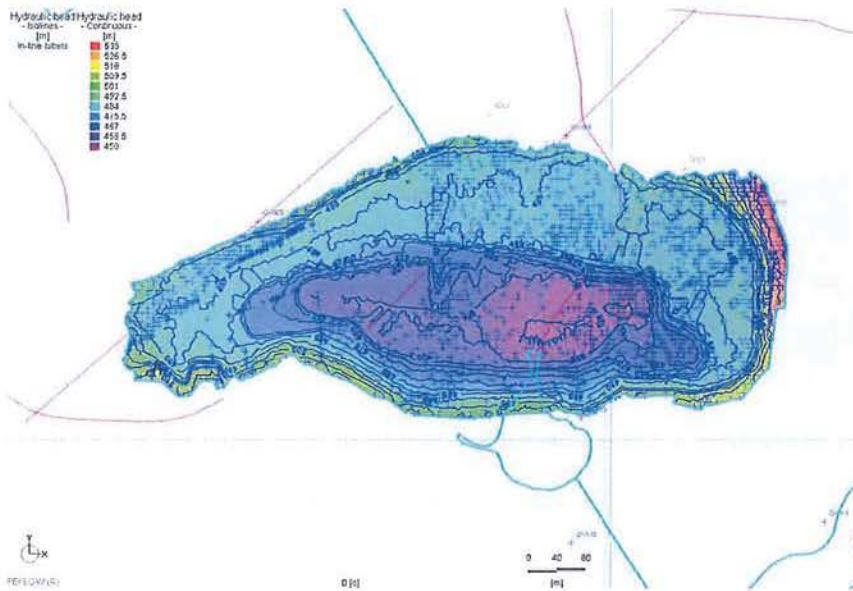


Figure 17: Drawdown in m at the end of stage/year 6 (m17r_dew_ss_6y.dac)

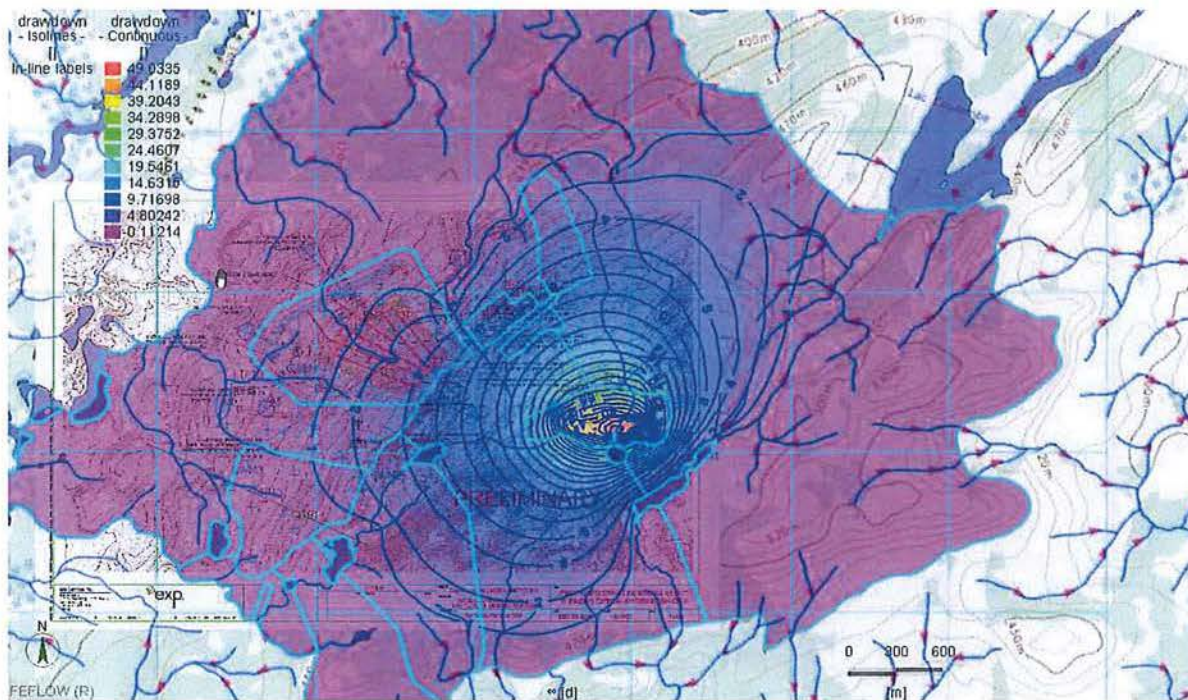


Figure 18: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 9

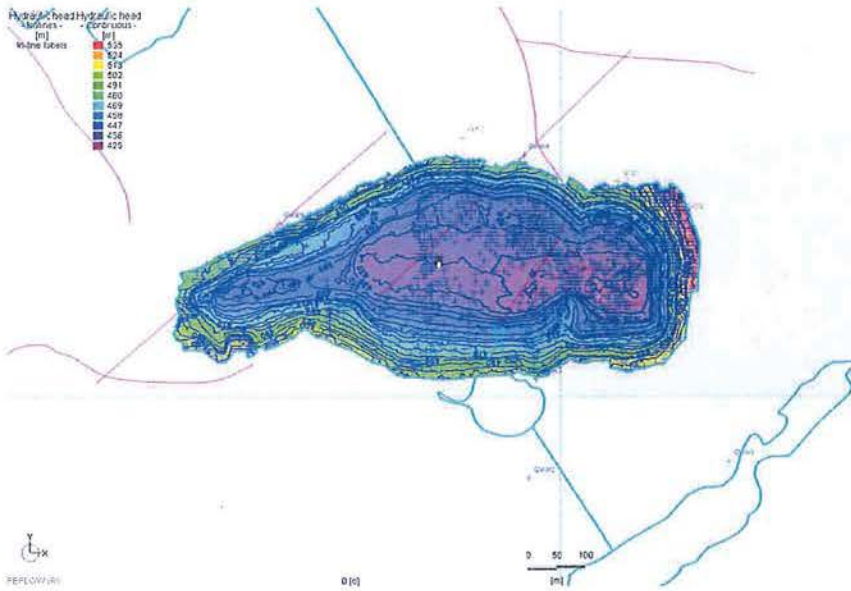


Figure 19: Drawdown in m at the end of stage/year 9 (m17r_dew_ss_9y.dac)

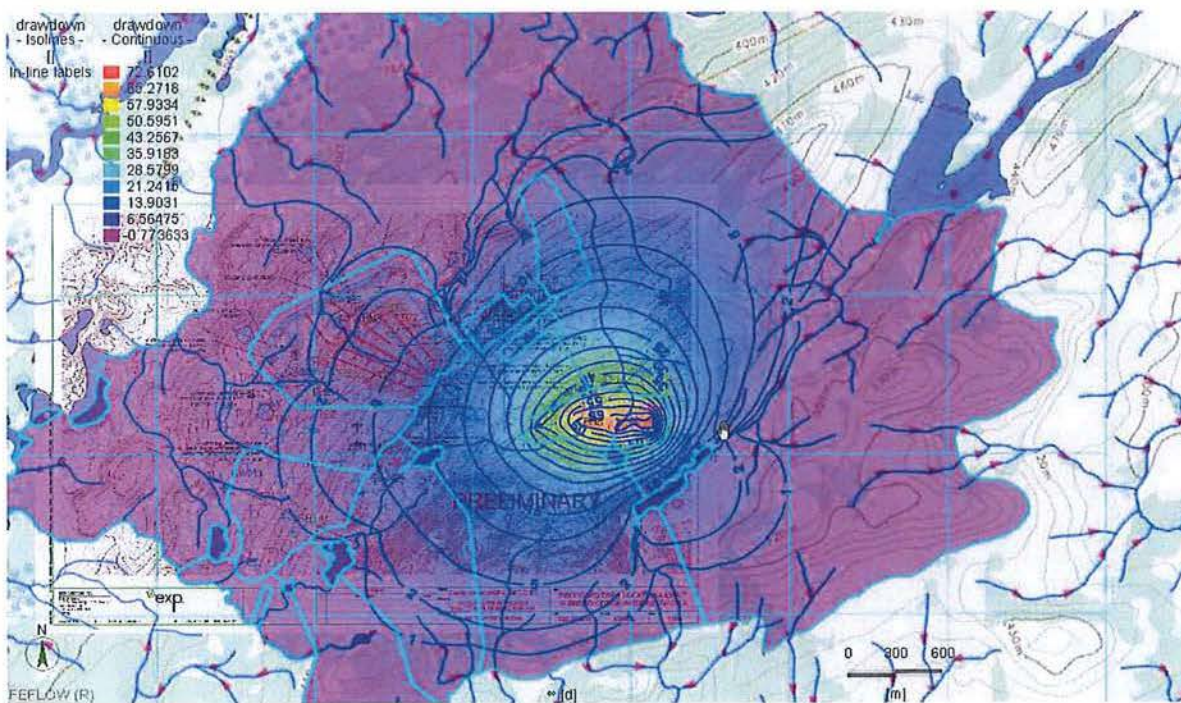


Figure 20: Boundary condition (constant hydraulic heads with outflow constraint) at the end of stage/year 12

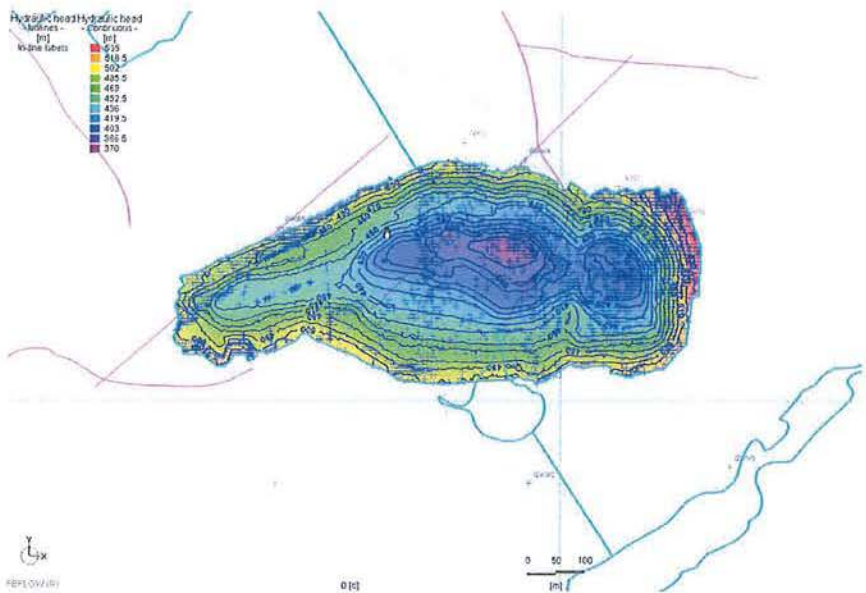


Figure 21: Drawdown in m at the end of stage/year 12 (m17r_dew_ss_12y.dac)

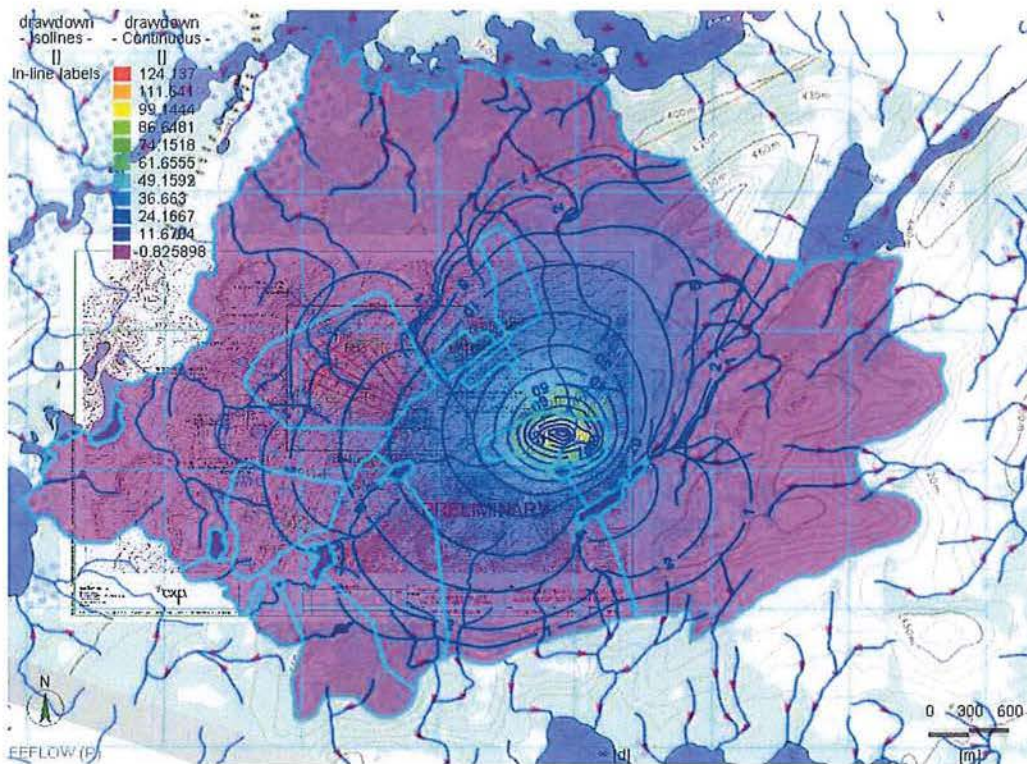


Figure 22: Preliminary steady state dewatering rates for 12 pit development stages/years

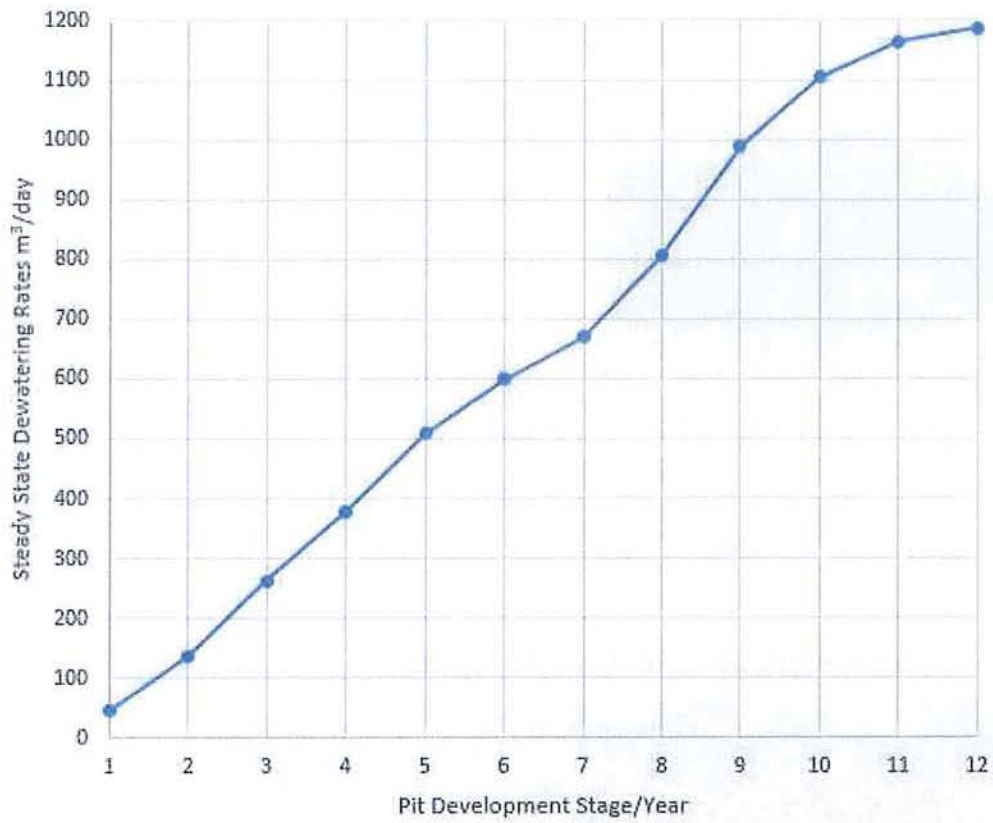


Figure 23: Predicted drawdown in m after 1 year of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

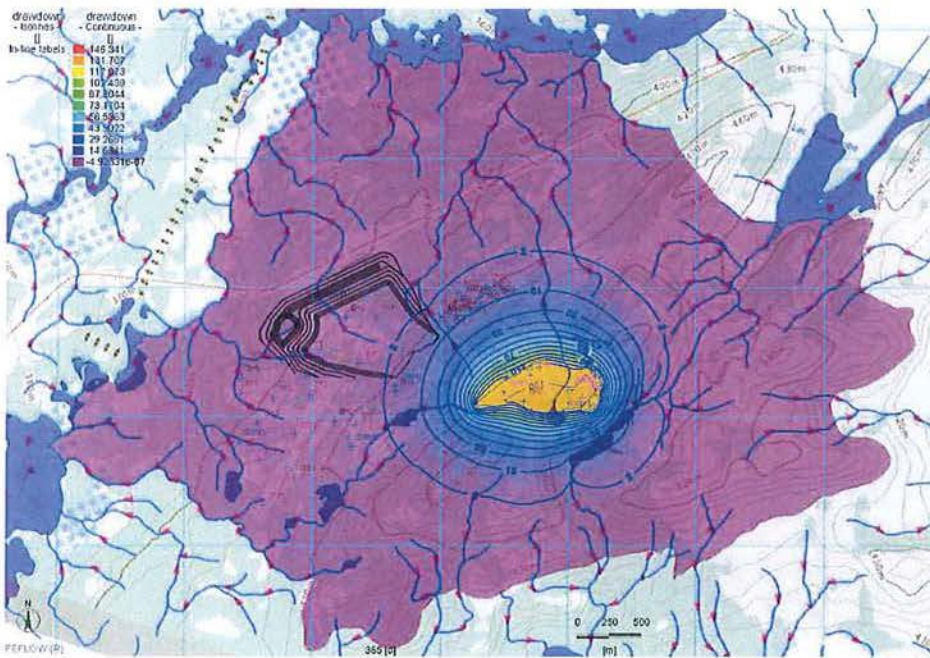


Figure 24: Predicted drawdown in m after 2 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

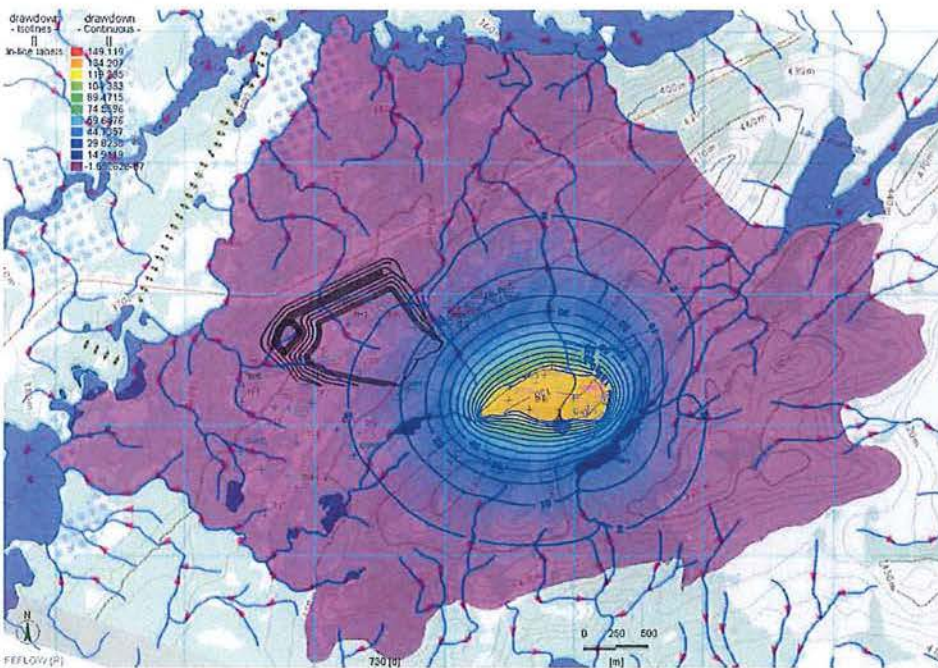


Figure 25: Predicted drawdown in m after 5 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

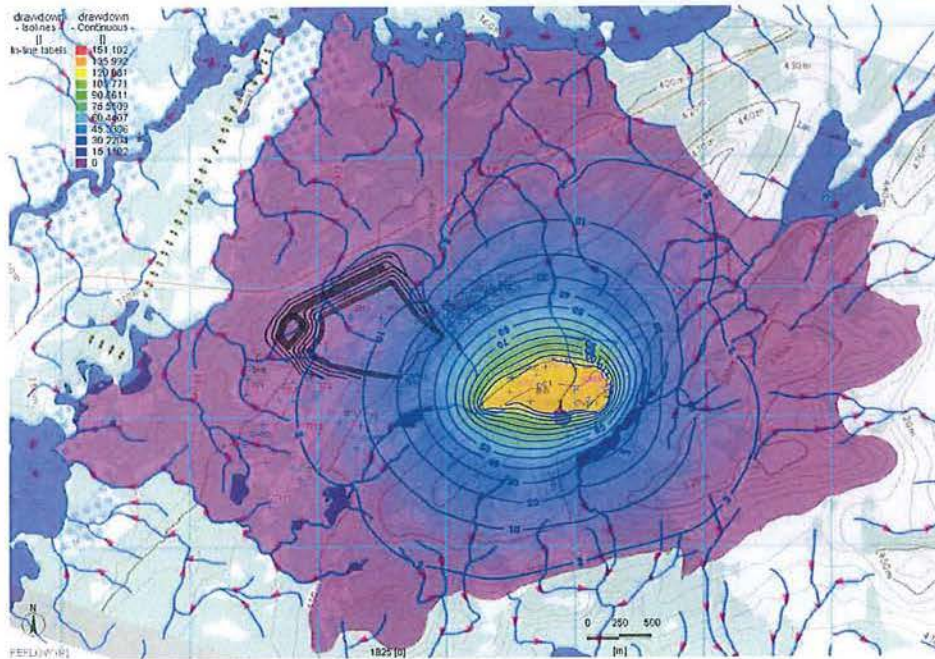


Figure 26: Predicted drawdown in m after 10 years of pit dewatering - dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

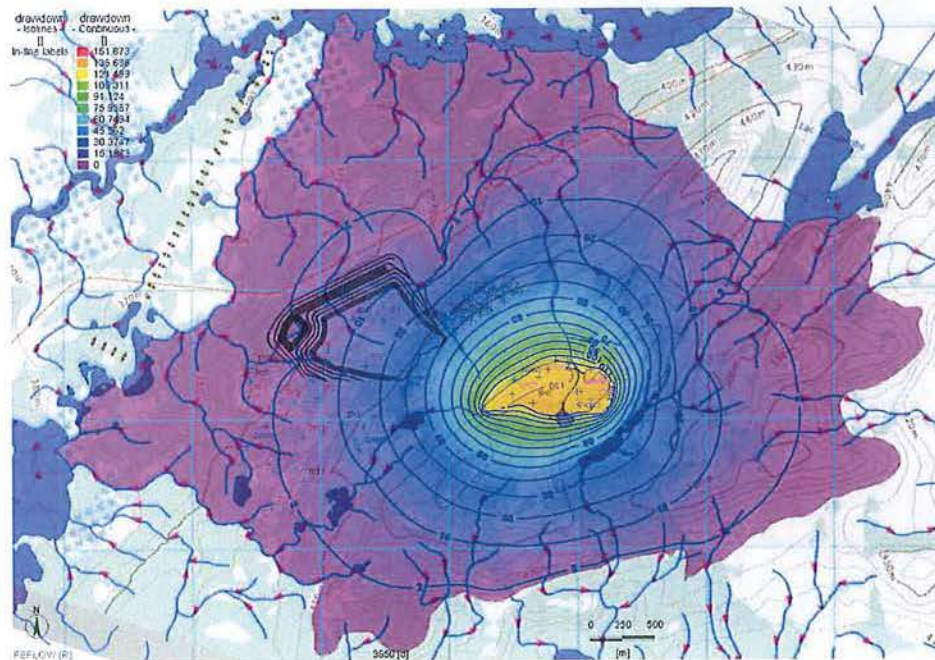
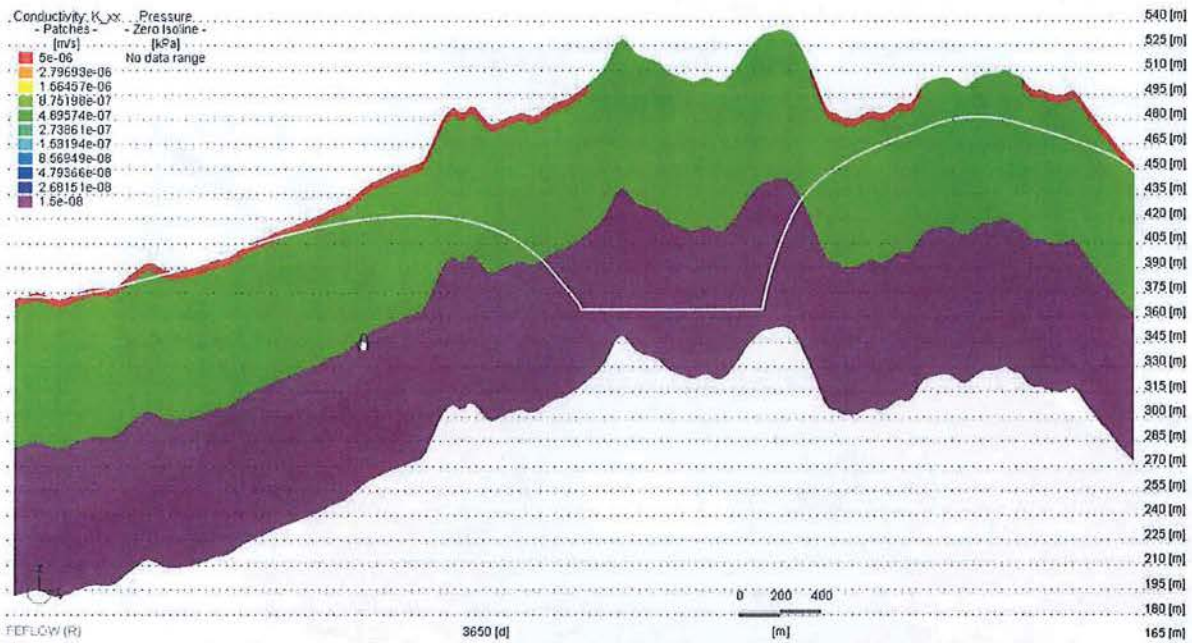


Figure 27: Water table after 10 years in section view (m14r_dew_tr.dac, xs3)



The cross-section location is shown on Figure 1. The white line represents the water table.

Figure 28: Preliminary Dewatering Rates - First 10 Years - Dewatering target 365.1 masl (m14r_dew_tr.dac)

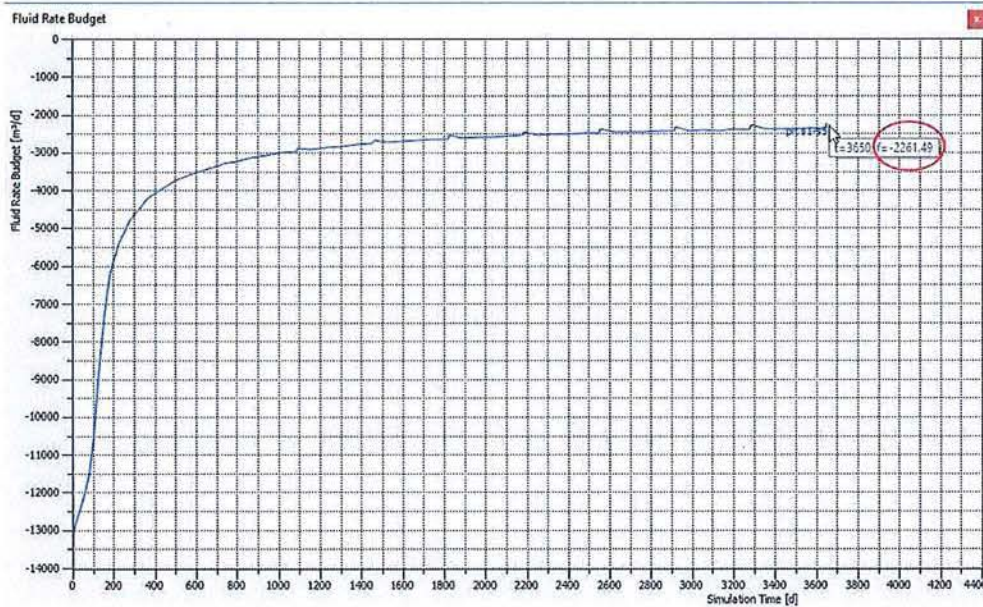


Figure 29: Proposed locations at permanent streams for baseflow measurement
Predicted drawdown in m after 10 years of pit dewatering

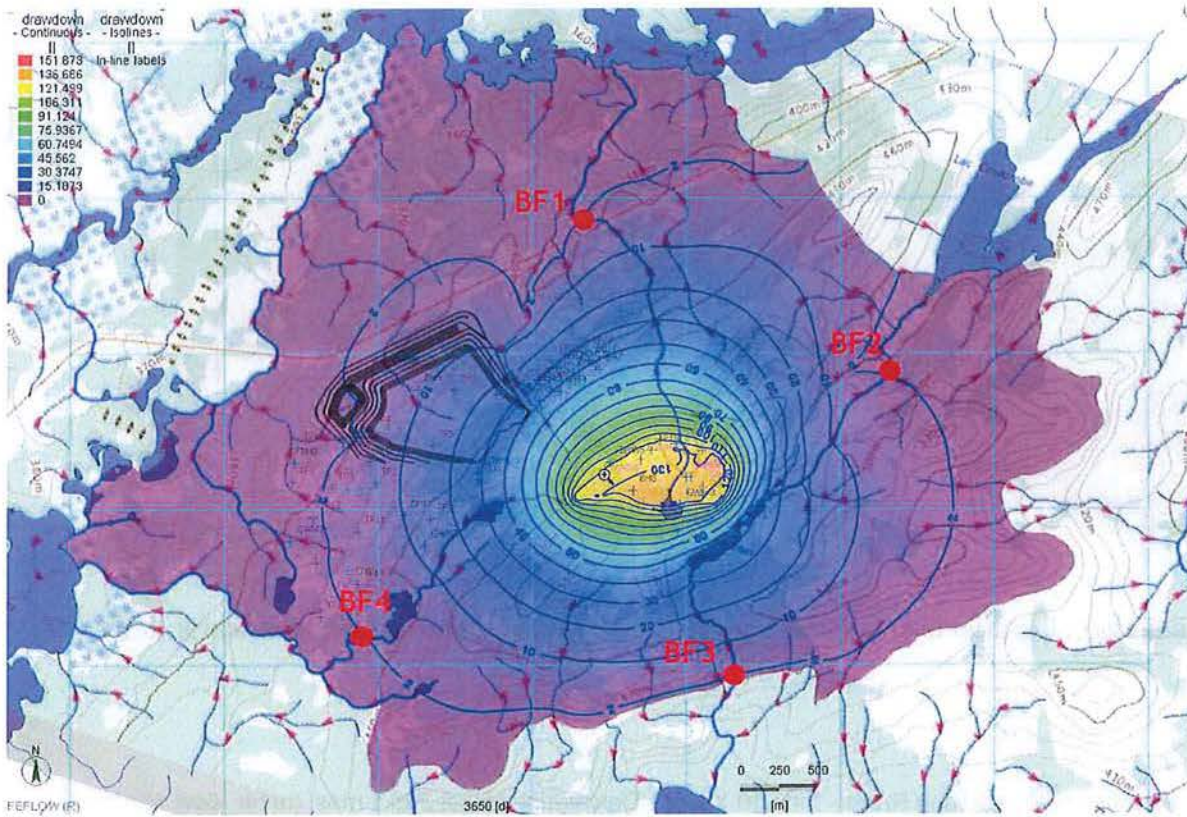
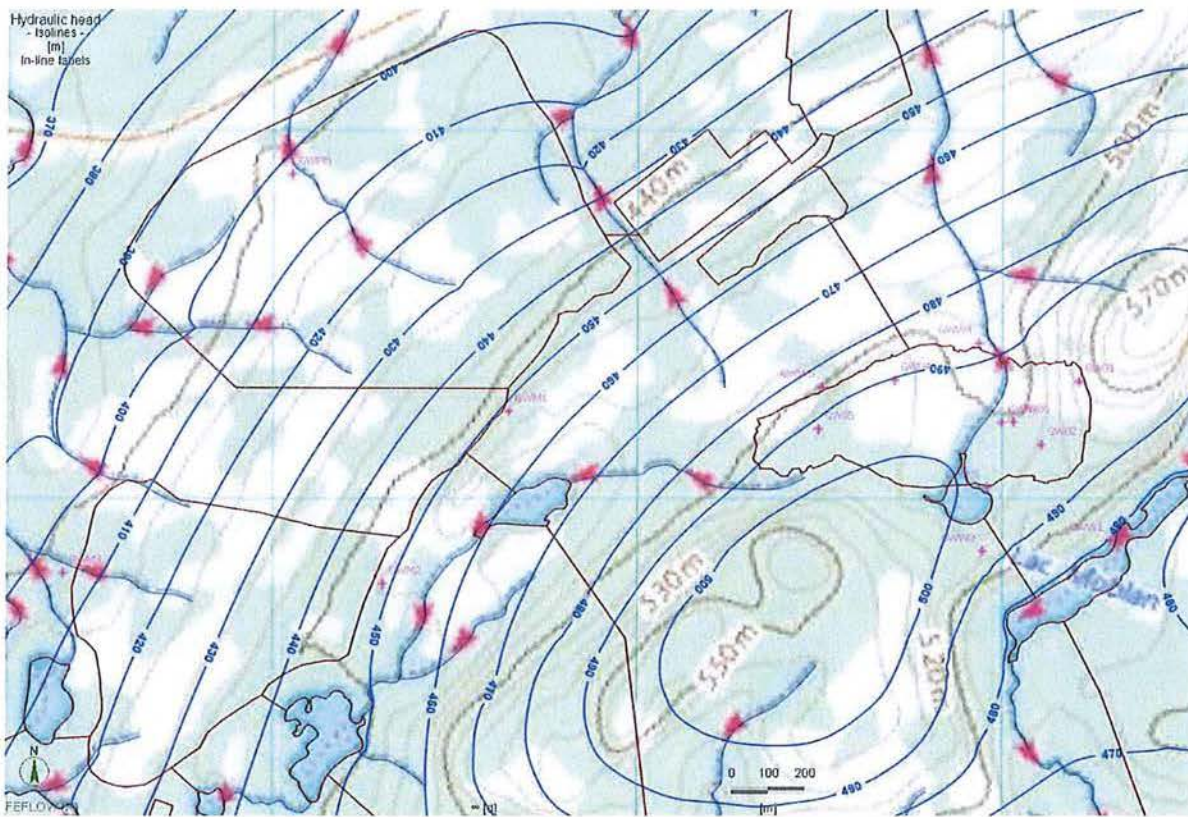


Figure 30: Monitoring well locations



List of Distribution

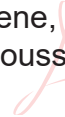
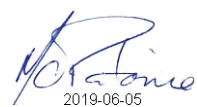
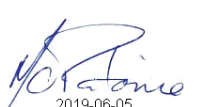
Report Distributed To:

DRA Met-Chem

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

SOMMAIRE

**Modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines
(EXP, 2019)**

0	2019-06-04	Utilisation	<p>Sene, Moussa</p> <p>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:44:04 -04'00'</p>  <p>M. Sène</p>	 <p>2019-06-05</p> <p>M.-C. Patoine</p>	 <p>2019-06-05</p> <p>M.-C. Patoine</p>	<p><i>Non requise</i></p> <p>Jin Gao Présidente Lithium Guo AO Ltée</p>
Rév	Date	Statut	Préparé par:	Révisé par:	Approuvé par:	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....1

1. Sommaire

EXP Services Inc. a été retenue pour élaborer un modèle numérique de l'écoulement de l'eau souterraine à la mine à ciel ouvert proposée pour le projet Moblan Lithium. L'objectif de ce rapport est d'évaluer les effets potentiels du contrôle des eaux souterraines et les impacts sur les ressources en eau associés à l'exploitation future de la mine proposée. L'étude comprenait des simulations à l'état d'équilibre (et transitoires) de l'écoulement de l'eau souterraine dans les scénarios de base (conditions préalables à l'exploitation) et d'assèchement. Le modèle numérique fournit la base pour évaluer l'écoulement de l'eau souterraine régionale et prédire l'abaissement de la nappe phréatique lié au dénoyage de la fosse et les taux d'assèchement des circuits d'eau du site.

Un modèle numérique tridimensionnel (3D) de l'écoulement de l'eau souterraine a été développé à l'aide du logiciel de modélisation hydrogéologique conceptuelle (HCM dans EXP 2018 a), de l'information disponible sur la géologie et des caractéristiques des eaux souterraines de la région du site de la mine. Les mesures des niveaux d'eau ont fourni une référence sur la distribution spatiale des charges dans les aquifères de morts-terrains et de substrat rocheux sous la propriété et ont été comparées aux charges hydrauliques simulées. Les conductivités hydrauliques du substrat rocheux en vrac sous la fosse à ciel ouvert proposée ont été estimées à partir d'essais d'injection à diverses profondeurs et d'un essai de pompage de 72 heures.

Sur la base de ces simulations, les conclusions suivantes sont discutées :

- Les paramètres hydrauliques utilisés dans le modèle d'écoulement des eaux souterraines correspondent aux valeurs K du logiciel de modélisation conceptuelle hydrogéologique préliminaire (HCM), qui ont été dérivées des essais sur le terrain.
- Il semble que la recharge en eau soit limitée en raison de la petite taille des bassins versants supérieurs et des conditions artésiennes observées. Les taux de recharge (et le rendement spécifique du substrat rocheux) sont présentement inconnus.
- Au cours de la durée de vie de la mine, l'augmentation du taux de dénoyage de la fosse entraînera une baisse croissante de la nappe phréatique et épuisera l'eau stockée dans l'aquifère/réservoir de morts-terrains sous-jacent. Selon les experts de EXP (2018 a), la présente analyse suggère que les impacts sur les eaux souterraines et les eaux de surface devraient cependant être gérables.
- Après les 12 ans de pompage continu, on s'attend à ce que la nappe phréatique rebondisse lentement.

Sur la base des conclusions de cette étude, les recommandations suivantes sont formulées :

1. Un programme de surveillance à long terme est recommandé pour la zone d'étude avant l'exploitation minière, pendant l'exploitation et après l'exploitation afin d'évaluer l'hydraulique dans les morts-terrains et les aquifères du substrat rocheux. Le programme serait constitué de mesures manuelles de la profondeur statique de la nappe phréatique dans les installations de puits et des niveaux d'eau dans les mini-piézomètres installés dans les milieux humides et les

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

lits de cours d'eau. Dans la mesure du possible, on devrait tenter d'enregistrer en continu les niveaux des eaux souterraines et des eaux de surface aux endroits choisis.

2. De plus, il est conseillé d'établir un réseau de surveillance pour gérer activement et continuellement le système des eaux souterraines. La zone d'impact prévue (cône de rabattement) devrait être particulièrement prise en compte. Les taux d'assèchement de la fosse et le bilan hydrique devraient être révisés régulièrement et ajustés au besoin.
3. Les puits de surveillance nouvellement forés devraient être munis de grillages courts et entièrement submergés dans les conditions hydrauliques actuelles et avec le rabaissement prévu. L'analyse des bouchons devra être effectuée dans tous les puits. Les installations de puits détruites devront être remplacées. Il est recommandé de forer des puits inclinés pour recouper les failles primaires qui chevauchent la fosse afin de déterminer les caractéristiques hydrauliques et la possibilité de produire des débits importants dans la fosse.
4. L'installation de conduites verticales imbriquées est conseillée dans les zones de la fosse à ciel ouvert proposée et du parc à résidus (TSF-4) pour déterminer les gradients hydrauliques verticaux. L'installation et l'essai de puits tests supplémentaires répartis sur la propriété permettraient d'améliorer la compréhension hydrogéologique du site, y compris des puits dans le secteur de l'usine d'enrichissement proposée. Des essais hydrauliques d'autres formations géologiques dans le domaine d'influence du modèle seraient utiles pour raffiner le modèle actuel.
5. Le lien hydraulique entre l'aquifère du substrat rocheux et les plans d'eau de surface devra être étudié. Il est conseillé de cartographier les élévations de la surface du substrat rocheux, l'épaisseur des morts-terrains, les fractures, les sources et les milieux humides, afin de mieux comprendre les liens hydrauliques entre le substrat rocheux et les aquifères de morts-terrains.
6. Il faudrait envisager un programme de suivi des milieux humides et des cours d'eau permanents du site afin d'obtenir une base de référence pour les niveaux d'eau et le débit de base et afin de comprendre les conditions de recharge et de décharge (gradients descendants ou ascendants) pendant les saisons humides et sèches. Les endroits pour mesurer le débit de base le long des quatre (4) cours d'eau permanents devraient être situés au bord (ou à l'extérieur) du cône de rabattement prévu par le dénoyage de la fosse minière.
7. Au besoin, une recharge artificielle à partir du bassin de rétention pendant la saison sans gel (avril jusqu'en octobre) pourrait devenir nécessaire après quelques années (7 ans et plus) d'exploitation minière pour éviter l'assèchement de composantes du réseau d'eau de surface. L'installation et l'entretien d'une station météorologique sur place permettraient de mieux comprendre les conditions de précipitations et de recharge.
8. Il sera important de mettre à jour le modèle d'écoulement des eaux souterraines, si de nouvelles données hydrogéologiques sont disponibles à la mine Moblan proposée.

Annexe XVII.03



Note technique – Impacts potentiels du dénoyage de la
fosse sur le lac Moblan
(EXP, 2019)

incluant sa traduction en français



170, rue Deveault
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

February 21, 2019

Deling Xian, M.Eng.
555, boul. René-Lévesque Ouest, 6^{ième} étage
Montréal, QC, H2Z 1B1

HATCH
REFERENCE DOCUMENT
No.: E357755-EXP-229-230-0006_Sub002

Ref: **ECRS-00247883-10**

Technical Note: Impacts of pit dewatering at Lac Moblan

Dear Deling,

We have assessed the impact of the mine pit dewatering on Lac Moblan located south of the proposed mine pit.

The numerical groundwater flow model suggests that the drawdown of the ground water level caused by the mine pit dewatering at the location of Lac Moblan will likely occur around year 7 after the start of the mine excavation. At that time, the model shows that the groundwater level will have been drawn down at or near the elevation of Lac Moblan and therefore potentially reversing the base flow into Lac Moblan. At that time Lac Moblan could theoretically start emptying itself into the ground.

Currently, it is unknown if Lac Moblan is in hydrogeologic contact with the groundwater and if so, to what extent. In order to assess the impacts of such a theoretical event we have estimated using conservative assumptions, the potential flow lost through the bottom of the lake once the groundwater is lowered below the level of the lake. These assumptions and data were used in our calculations:

1. Surface area of the lake estimated at 47,500 m² (from CAD drawing);
2. Max depth of Lac Moblan: 4.1m (Hatch 2018)
Note: for our calculations we will assume an average depth of 50% of the maximum depth;
3. The sediments are of a silty (loamy/clayey) nature. A hydraulic conductivity of 1x10⁻⁸ m² (Freeze and Cherry, 1979) will be used;
4. The sediment thickness is assumed at 1.0 m.

The estimated outflow through one unit area of the lake bottom is estimated with the following relationship:



170, rue Deveau
Gatineau, QC J8Z 1S6, CANADA
t: +1.819.778.1770 • www.exp.com

$$Q = c \times h \times A \text{ and } c = K/b$$

c = transfer rate [1/s]

h = hydraulic head (water column) [m]

A = lake area [m²]

b = thickness [m]

K = hydraulic conductivity

$$Q = (10^{-8} \text{ m/s} / 1.0 \text{ m}) \times 2.05 \text{ m} \times 47,500 \text{ m}^2 = 9.7 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 83.8 \text{ m}^3/\text{day}^1$$

These estimates are highly sensitive to the assumptions used in the calculation. For example, a change of the hydraulic conductivity, which is notoriously difficult to determine, may change the estimate by an order of magnitude (840m³ /day instead of 84m³/day). Also, we have assumed a sediment thickness of 1.0 meter. A doubling of the sediment thickness will reduce the outflow by half.

In any event, the groundwater flow model revealed the potential impact on Lac Moblan due to the drawdown of the groundwater level induced by the mine pit dewatering. At this stage, it is difficult to ascertain exactly when and by how much Lac Moblan will be impacted. For this reason, the following is recommended:

1. Install a network of monitoring wells between the mine pit and Lac Moblan;
2. Further study Lac Moblan for water level fluctuations, hydraulic gradient, bathymetry, sediment composition and thickness.
3. Monitor flow and both outlets of Moblan Lake, NE and S.

To mitigate the potential impacts, runoff water from the adjoining watershed (clean surface runoff from Pond P1's watershed) could be diverted to Lac Moblan's watershed. The daily flow available for diversion is estimated at 176m³/day. Furthermore, water from the pit dewatering operations estimated at 700m³/day could also be diverted to Lac Moblan's watershed after treatment. The total available water to replenish Lac Moblan's losses is estimated at 876m³/day.

I hope this answers any questions you may have, and I remain at your disposal at all times.

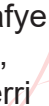


Marc Drouin Eng., M. Sc
Director, EXP Services

¹ This estimate is an initial rate as wetted perimeter and total head will reduce over time

**Guo AO Lithium Ltd
 Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

**Note technique : Impacts potentiels du dénoyage de la fosse
 sur le Lac Moblan
 (EXP, 2019)**

0	2019-06-04	Utilisation	Kafye ke, Terri  T. Kafyeke <small>Signature numérique de Kafyeke, Terri Date : 2019.06.05 13:50:48 -04'00'</small>	Sene, Moussa a M. Sène  M. Sène <small>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:44:42 -04'00'</small>	 M.-C. Patoine <small>2019-06-05</small>	Non requise Jin Gao Présidente Guo AO Lithium
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Table des matières

1. Sommaire.....1

1. Sommaire

Le texte suivant est présenté en traduction libre pour la compréhension de l'ÉIES (vol. 3 annexe XVII.III) pour la note technique reçue de EXP Services le 21 février 2019 et dirigée à Deling Xian et intitulée de l'anglais : *Technical Note: Impacts of pit dewatering at Lac Moblan* :

21 février 2019

Deling Xian, M. ing.
555, boul. René-Lévesque ouest, 6^e étage
Montréal (Québec) H2Z 1B1

Réf : **ECRS-00247883-10**

Note technique : *Impacts du dénoyage de la fosse minière au Lac Moblan*

Chère Deling,

Nous avons évalué l'impact du dénoyage de la fosse sur le Lac Moblan, situé au sud de la fosse minière proposée.

Le modèle numérique d'écoulement des eaux souterraines suggère que l'abaissement du niveau d'eau souterraine causé par le dénoyage de la fosse minière aura probablement lieu environ 7 ans après le début de l'excavation de la mine. À ce moment-là, les modèles montrent que le niveau d'eau souterraine aura été abaissé jusqu'à l'élévation (ou près de l'élévation) du Lac Moblan et pourrait par conséquent potentiellement inverser le débit d'infiltration qui s'écoule dans le Lac Moblan. À ce stade, le Lac Moblan pourrait en théorie commencer à se vider dans le sol.

Présentement, nous ignorons si le Lac Moblan possède un lien hydrogéologique avec la nappe d'eau souterraine et, si oui, dans quelle mesure. Afin d'évaluer les impacts de cet événement théorique, nous avons estimé, en utilisant des hypothèses conservatrices, le débit potentiel perdu par le fond du lac une fois que l'eau souterraine sera abaissée au-dessous du niveau du lac.

Les hypothèses et données suivantes ont été utilisées dans nos calculs :

1. La surface du lac est estimée à : 47 500 m² (selon le plan CAD)
2. Profondeur maximale du Lac Moblan : 4,1 m (Hatch 2018)

Note : Pour nos calculs nous présumerons une profondeur moyenne de 50% de la profondeur maximale.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

3. Les sédiments sont de nature silteuse (limon argileux). Une conductivité hydraulique de $1 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ est utilisée (Freeze and Cherry, 1979).
4. L'épaisseur des sédiments est présumée à 1,0 m.

L'écoulement par unité de surface du fond du lac est estimé à partir de la relation suivante :

$$Q = c \times h \times A \text{ et } c = K/b$$

Où

c = débit de transfert [1/s]

h = charge hydraulique (colonne d'eau) [m]

A = surface du lac [m^2]

b = épaisseur [m]

K = conductivité hydraulique

$$Q = (10^{-8} \text{ m/s} / 1,0 \text{ m}) \times 2,05 \text{ m} \times 47\,500 \text{ m}^2 = 9,7 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s} = 83,8 \text{ m}^3/\text{jour}$$

Ces estimations sont très sensibles aux hypothèses qui ont été utilisées dans le calcul. Par exemple, un changement dans la conductivité hydraulique, qui est particulièrement difficile à déterminer, peut changer l'estimation par un ordre de magnitude ($840 \text{ m}^3/\text{jour}$ au lieu de $84 \text{ m}^3/\text{jour}$). De plus, nous présumons une épaisseur de sédiments de 1,0 m. Si cette épaisseur doublait, l'écoulement serait réduit de moitié.

Quoi qu'il en soit, le modèle d'écoulement des eaux souterraines révèle une possibilité d'impact sur le Lac Moblan causé par le dénoyage de la fosse. À ce stade, il est difficile d'estimer précisément quand et dans quelle mesure le Lac Moblan sera affecté.

Par conséquent, les recommandations suivantes sont de mise :

1. Installer un réseau de puits de surveillance du niveau de l'eau souterraine entre la fosse minière et le Lac Moblan.
2. Étudier davantage le Lac Moblan par rapport aux fluctuations du niveau d'eau dans le lac, son gradient hydraulique, sa bathymétrie, la composition de ses sédiments et leur profondeur.
3. Surveiller le débit des deux cours d'eau effluents du Lac Moblan, au NE et au S.

Afin de minimiser les impacts potentiels, l'eau de ruissellement du bassin versant adjacent (eau de ruissellement propre du bassin de l'Étang P1) pourrait éventuellement être détournée vers le Lac Moblan. Le débit quotidien disponible pour ce détournement est estimé à $176 \text{ m}^3/\text{jour}$. De plus, l'eau provenant du dénoyage de la fosse, estimée à $700 \text{ m}^3/\text{jour}$, pourrait aussi être dirigée vers le Lac Moblan après avoir été traitée. Le total d'eau disponible pour renflouer le Lac Moblan est estimé à $876 \text{ m}^3/\text{jour}$.

J'espère que ceci répond à toutes vos questions, et je me tiens à votre disposition en tout temps.

Marc Drouin, ing., M.Sc.
Directeur, Services EXP

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Annexe XXIX



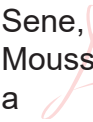
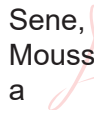
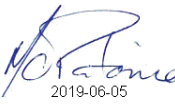
Stratégie de formation locale (Hatch, 2019)

incluant sa traduction en français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

Stratégie de formation de la main-d'œuvre locale

0	2019-06-04	Utilisation	 Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:45:06 -04'00' M. Sène	 Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:45:16 -04'00' M. Sène	 2019-06-05 M.-C. Patoine	<i>Non require</i> J.Gao Présidente Lithium Guo AO
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

TRADUCTION

H357755-00000-120-084-0001-fr, Rév.0

Table des matières

1. Introduction	1
2. But et approche	2
3. Aperçu de la région et des collectivités locales.....	2
3.1 Nord-du-Québec	2
3.1.1 Communautés autochtones	4
3.1.2 Communautés non autochtones.....	6
3.2 Établissements d'enseignement	7
4. Besoins du projet	7
4.1 Construction.....	7
4.2 Opération.....	8
4.3 Fermeture et démantèlement	10
5. Programme de formation et de renforcement des capacités	10
5.1 Formation préalable à l'emploi.....	11
5.2 Formation en cours d'emploi	12
5.3 Métiers.....	14
6. Étapes importantes	14
7. Rôles et responsabilités.....	15

Liste de figure

Figure 1 : Communautés voisines du projet.....	1
--	---

Liste de tableaux

Tableau 3-1 : Population de la zone d'étude élargie (Statistiques, 2016)	2
Tableau 3-2 : Données démographiques sur la main-d'œuvre et l'éducation (Statistiques, 2016).....	3
Tableau 4-1 Possibilités locales de main-d'œuvre en phase de construction	8
Tableau 4-2 : Possibilités locales de main-d'œuvre en phase d'opération.....	8

1. Introduction

Lithium GUO AO Ltd (ci-après appelé le « promoteur ») planifie la construction d'une infrastructure pour exploiter et traiter un gisement près du lac Moblan (Québec) dans le cadre d'un projet intitulé : Projet Moblan Lithium (ci-après appelé « le projet »). Le site du projet est situé à environ 75 km au nord-ouest de la municipalité de Mistissini et à 100 km au nord-nord-ouest de Chibougamau.

Le promoteur a retenu les services de Hatch pour entreprendre l'*Étude d'impact environnemental et social* (ÉIES) du projet. Dans le cadre de l'ÉIES, diverses mesures d'atténuation des impacts et d'amélioration des avantages ont été identifiées, en lien avec les communautés potentiellement touchées, soit Mistissini, Oujé-Bougoumou, Waswanipi, Nemaska, Chibougamau et Chapais.



Figure 1 : Communautés voisines du projet

L'une des principales mesures d'atténuation des impacts et d'amélioration des avantages qui ont été identifiées est la mise en œuvre d'une stratégie locale de formation de la main-d'œuvre (« la stratégie »). Le présent document présente en trois étapes cette stratégie proposée :

- Il donne un aperçu général des besoins de formation sur place et de la main-d'œuvre locale.
- Il décrit les modules de formation qui pourraient être offerts dans le cadre de cette stratégie.
- Il décrit les principaux jalons préliminaires à inclure dans le calendrier du projet.

Ce plan préliminaire a été élaboré à partir de l'expérience de Hatch dans le cadre de projets similaires et conformément aux meilleures pratiques de gestion et aux cadres établis par des institutions telles que la Société financière internationale (SFI) et le *Centre for Social Responsibility in Mining*.

La stratégie proposée sera un document évolutif, destiné à être développé en un plan détaillé grâce à la collaboration des intervenants locaux. De plus, il sera mis à jour à la suite de la signature d'ententes sur les répercussions et les avantages (ERA) entre les intervenants concernés et le promoteur.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

2. But et approche

Lithium Guo Ao Ltd. s'engage à offrir aux membres de la communauté locale des opportunités à participer au projet. La Stratégie vise à définir un programme de formation à l'intention des membres des collectivités locales afin d'améliorer les possibilités d'emploi et d'approvisionnement dans le cadre du projet. L'approche proposée est axée sur l'inclusion, le développement et le soutien des communautés locales et repose sur les objectifs stratégiques suivants :

- Appuyer les programmes d'éducation et de formation visant à favoriser le développement de la main-d'œuvre et des entreprises locales.
- Promouvoir le développement de l'expertise et des capacités locales dans le secteur minier et les domaines connexes en fonction des objectifs communautaires existants.
- Aider et développer des possibilités d'inclusion par le biais de programmes de formation locaux afin de s'assurer que les communautés locales participent au projet et en bénéficient directement.
- Fournir un cadre de formation pour faciliter la participation des communautés locales à un large éventail de possibilités offertes par le projet, y compris les postes techniques et postes de cadre.

3. Aperçu de la région et des collectivités locales

3.1 Nord-du-Québec

La zone d'étude élargie est située dans le Nord-du-Québec, qui est la plus grande région de la province avec 718 229 km². Cette région est divisée en deux (2) territoires administratifs situés de part et d'autre du 55^e parallèle, soit le territoire de l'*Administration régionale Kativik* au nord et le territoire de l'*Administration régionale Eeyou Istchee Baie James* au sud.

Les six (6) collectivités de la région visée par le projet sont situées dans le territoire de la Baie James Eeyou Istchee. Les Tableau 3-1 et Tableau 3-2 donnent un aperçu démographique de ces collectivités, et cette information identifie des possibilités potentielles d'une approche ciblée de la formation, tel que discuté dans les sections suivantes portant sur les collectivités.

Tableau 3-1 : Population de la zone d'étude élargie (Statistiques, 2016)

Territoire	Population en 2016		Variation en 2016 par rapport à 2011 (%)	Superficie (km ²)	Densité de population (hab/km ²)
	(n)	(%)			
Communautés autochtones					
Mistissini	2 869	20,06%	-5,6	2,59	1 107,6
Nemaska	760	5,31%	6,7	98,49	7,7
Oujé-Bougoumou	737	5,15%	-1	2,66	277,5
Waswanipi	1 759	12,30%	-1	419,85	4,2

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

TRADUCTION

H357755-00000-120-084-0001-fr, Rév. 0
Page 2

Territoire	Population en 2016		Variation en 2016 par rapport à 2011 (%)	Superficie (km ²)	Densité de population (hab/km ²)
	(n)	(%)			
Communautés non-autochtones					
Chapais	1 318	9,21%	-7	0,99	1 329
Chibougamau	6 862	47,97%	-1,2	6,03	1 137,4
Total	14 305	100,00%		530,61	27,0

Tableau 3-2 : Données démographiques sur la main-d'œuvre et l'éducation (Statistiques, 2016)

Principales industries	Mistissini	Nemaska	Oujé- Bougoumou	Waswanipi	Chapais	Chibougamau	Total
Total pour chaque collectivité	1 245	405	360	685	700	3945	6095
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	30	25	20	60	40	145	320
Industrie extractive	100	0	10	10	75	205	400
Fonction publique	10	10	0	0	35	65	120
Construction	90	30	20	40	20	165	365
Fabrication	10	0	0	0	110	570	690
Vente en gros	0	10	0	0	10	50	70
Commerce de détail	75	35	10	35	60	545	760
Transport et entreposage	25	0	10	10	35	135	215
Industrie de l'information et industrie culturelle	15	10	10	0	0	25	60
Finances et assurances	10	0	0	10	0	65	85
Services immobiliers et services de location et de location à bail	15	0	0	0	0	20	35
Services professionnels, scientifiques et techniques	10	0	0	10	10	100	130
Services administratifs, services de soutien, services de gestion des déchets et services d'assainissement	40	0	10	10	60	100	220
Services d'enseignement	220	35	50	120	50	285	760
Soins de santé et assistance sociale	280	90	60	150	70	740	1390

Principales industries	Mistissini	Nemaska	Oujé-Bougoumou	Waswanipi	Chapais	Chibougamau	Total
Arts, spectacles et loisirs	30	15	25	20	0	50	140
Services d'hébergement et de restauration	90	25	15	15	60	230	435
Autres services (sauf les administrations publiques)	25	10	20	15	10	175	255
Administrations publiques	185	105	105	180	50	275	900
Diplôme ou certificat le plus élevé							
Population de 15 ans et plus	2,455	555	495	1,170	1,070	6,025	11,770
Aucun grade, certificat ou diplôme	1,325	245	200	540	360	1,535	4,205
Diplôme d'études secondaires ou l'équivalent seulement	205	75	70	120	160	1,090	1,720
Certificat de métier ou d'apprentissage ou autre certificat non universitaire	710	195	170	430	325	1,455	3,285
Certificat universitaire inférieur au baccalauréat	50	10	15	30	15	210	330
Diplôme universitaire (baccalauréat ou plus)	155	30	35	50	75	650	995

3.1.1 Communautés autochtones

3.1.1.1 Nation Crie de Mistissini

La Nation Crie de Mistissini (Mistissini) est située près du site du projet, à environ 80 km au sud-est. En 2016, Mistissini comptait 2 869 habitants dans la réserve.

Les deux maîtres des terrains de trappage qui reçoivent le projet proposé sont issus de cette communauté. Le Tableau 3-2 détaille la répartition de la main-d'œuvre et de la scolarité des résidents.

Actuellement, 65% de la population participe à la population active, mais 54% de la population a un emploi. Ainsi, 11% de la population est potentiellement disponible pour travailler dans le cadre du projet. Pour déterminer comment maximiser la participation, l'information suivante est requise :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.1.1.2 Nation Crie d'Oujé-Bougoumau

La Nation Crie d'Oujé-Bougoumau (Oujé-Bougoumau) est située près du site du projet. En 2016, 760 personnes vivent dans les réserves. Le Tableau 3-2 détaille la répartition de la main-d'œuvre et de la scolarité des résidents.

Oujé-Bougoumau a un département de développement économique avec un sous-département minier. Ce service est responsable de la conclusion d'ententes, de la mise en œuvre de la politique minière crie et de la coordination des possibilités de développement des affaires pour les fournisseurs de services.

Actuellement, 74% de la population fait partie de la population active, mais 64% de la population a un emploi. Ainsi, 10% de la population est potentiellement disponible pour un emploi dans le cadre du projet. Pour déterminer comment maximiser la participation, l'information suivante est requise :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.1.1.3 *Nation Crie de Nemaska*

La Nation Crie de Nemaska, ou Nemaskau Eenouch (Nemaska), est située près du site du projet. La nation de Nemaska vivait sur le lac Nemaska depuis des temps immémoriaux, mais ils ont été déplacés de force en 1970 en raison d'un projet hydroélectrique qui a inondé leur communauté. En 1977, ils ont trouvé leur emplacement actuel sur le lac Champion avec l'aide du gouvernement Eeyou Istchee.

En 2016, 736 personnes vivent dans la réserve. Le Tableau 3-2 détaille la répartition de la main-d'œuvre et de la scolarité des résidents.

Nemaska compte un sous-département des terres et du développement durable responsable du développement économique et de la gestion des terres. Ce département est responsable de la conclusion d'ententes, de la mise en œuvre de la politique minière crie et de la coordination des possibilités de développement des affaires pour les fournisseurs de services.

Actuellement, 74% de la population fait partie de la population active, mais 68% de la population a un emploi. Ainsi, 6% de la population est potentiellement disponible pour travailler dans le cadre du projet. Pour déterminer comment maximiser la participation, l'information suivante est requise :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.1.1.4 *Nation Crie de Waswanipi*

La Nation Crie de Waswanipi (Waswanipi) est située près du site du projet. En 2016, Waswanipi comptait 1 759 habitants dans la réserve. Le Tableau 3-2 détaille la répartition de la main-d'œuvre et de la scolarité des résidents.

Waswanipi a un département de gestion des terres qui est responsable de l'exécution des priorités de développement économique de la collectivité.

Actuellement, 62% de la population fait partie de la population active, mais 51% de la population a un emploi. Ainsi, 11% de la population est potentiellement disponible pour travailler dans le cadre du projet.

Pour déterminer comment maximiser la participation, l'information suivante est requise :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.1.2 **Communautés non autochtones**

3.1.2.1 *Chibougamau*

Chibougamau a été fondée en 1903, lors de la prospection d'or dans la région. En 1949, la ville est devenue une ville-entreprise pour une mine de cuivre dans la région. La ville compte 6 862 habitants. Le Tableau 3-2 présente les données démographiques sur la main-d'œuvre et l'éducation.

Chibougamau a une entité publique responsable du développement économique de la ville, soit Développement Chibougamau.

Actuellement, 72% de la population fait partie de la population active, mais 67% de la population a un emploi. Ainsi, 5% de la population est potentiellement disponible pour un emploi dans le cadre du projet.

L'information suivante est nécessaire pour identifier les possibilités en termes d'emploi :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.1.2.2 *Chapais*

Chapais était à l'origine une ville-entreprise, suite à une découverte de cuivre dans la région en 1929. Elle a été officiellement incorporée en 1955. La mine de cuivre a fermé ses portes en 1991, après quoi la foresterie est devenue l'industrie primaire avec une centrale de cogénération pour traiter les déchets produits par la scierie. La population de Chapais est de 1 318 habitants.

Chapais dispose d'une entité publique chargée du développement économique de la ville, la Corporation de développement économique de Chapais.

Actuellement, 66% de la population participe à la population active de la ville, mais 63% de la population a un emploi. Ainsi, 3% de la population est potentiellement disponible pour un emploi dans le cadre du projet.

L'information suivante est nécessaire pour identifier les possibilités en termes d'emploi :

- Ensemble des compétences de la population des chômeurs.
- Les programmes de formation de la main-d'œuvre en place dans la collectivité.

3.2 Établissements d'enseignement

Le partenariat avec des établissements d'enseignement existants pour des programmes de formation spécialisés peut réduire le coût du renforcement des capacités locales. Divers établissements d'enseignement sont situés dans les environs et dispensent des formations professionnelles aux adultes, notamment :

- Le Centre d'éducation des adultes de la Baie James
- Le Centre de formation professionnelle de la Baie James
- Le Centre d'études collégiales de Chibougamau
- La *Niskamoon Corporation*
- Les Services métallurgiques Metchib; et
- L'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT)

Le plan détaillé de formation et d'emploi qui sera élaboré permettra d'examiner plus en détail ces centres de formation afin d'en déterminer la nature :

- Programmes offerts
- Niveaux de qualification atteints
- Horaire et durée du programme
- Conditions d'admission; et
- Coût

4. Besoins du projet

4.1 Construction

Les possibilités de main-d'œuvre préliminaires pour la phase de construction ont été identifiées ci-dessous. Ces besoins en main-d'œuvre seront continuellement mis à jour et améliorés à mesure que la conception technique et la planification de la construction progresseront.

Tableau 4-1 Possibilités locales de main-d'œuvre en phase de construction

Catégorie	Poste	Formation requise	Estimation du nombre de postes disponibles	Nombre de candidats qualifiés au sein de la main-d'œuvre locale
Administration	Administration	Niveau d'entrée - peu d'expérience requise dans la construction. Formation d'introduction de base, ou aucune expérience. Ces personnes bénéficieront de nos modules de formation en cours d'emploi.	5	
Administration	Gestionnaire des finances et du matériel		4	
Administration	Technicien en environnement	Formation spécialisée et certification requises	1	
Gestion de la construction	Postes sur site	Niveau d'entrée - peu d'expérience requise dans la construction. Formation d'introduction de base, ou aucune expérience. Ces personnes bénéficieront de nos modules de formation en cours d'emploi.	25	

4.2 Opération

Les possibilités de main-d'œuvre préliminaires pour la phase d'opération ont été identifiées ci-dessous. Ces besoins en main-d'œuvre seront continuellement mis à jour et améliorés à mesure que la conception technique et la planification de l'opération progresseront.

Tableau 4-2 : Possibilités locales de main-d'œuvre en phase d'opération

Catégorie	Poste	Formation requise	Estimation du nombre de postes disponibles	Nombre de candidats qualifiés au sein de la main-d'œuvre locale
Administration	Gestion des finances et du matériel sur site		17	
Administration	Ressources humaines sur site	Niveau d'entrée - une certaine expérience de l'exploitation minière serait bénéfique et de l'animation d'ateliers ou de programmes de formation.	13	

Catégorie	Poste	Formation requise	Estimation du nombre de postes disponibles	Nombre de candidats qualifiés au sein de la main-d'œuvre locale
Administration	Suivi de l'environnement sur site		6	
Postes en génie et en géologie	Postes sur site (ex : ingénierie civile/mine, exploitation minière, arpenteur, planificateur minier, géologue en chef, techniciens et échantillonneurs)		13	
Exploitation minière	Postes sur site (ex : Surintendant de mine, assistant surintendant de mine, adjoint administratif, contremaître général, assistants contremaître général, contremaître de la fosse, conducteur de camion, conducteur de pelle, opérateur de foreuse, opérateur de bouteur, opérateur de niveleuse, manœuvre, échantillonneur, mécanicien, électricien, soudeur, huilier, dynamiteur et opérateur de sableuse)		60	
Traitement	Postes sur site (ex : Surintendant d'usine, surintendant d'usine adjoint, adjoint administratif, chimiste et contrôle de la qualité, chef métallurgiste, métallurgiste, ingénieur électricien, ingénieur mécanicien, ingénieur des procédés, techniciens, superviseur des opérations d'usine, contremaître général, contremaître de la formation, planificateur (électricité et mécanique), Technicien de fiabilité, superviseur en électricité, superviseur en mécanique, électricien, technicien en instrumentation, opérateur de salle de		80	

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

TRADUCTION

H357755-00000-120-084-0001-fr, Rév. 0
 Page 9

Catégorie	Poste	Formation requise	Estimation du nombre de postes disponibles	Nombre de candidats qualifiés au sein de la main-d'œuvre locale
	commande, opérateur d'usine, mécanicien de chantier, soudeur, tuyauteur, mécanicien d'équipement lourd, opérateur de laboratoire, échantillonneur et assistant)			

4.3 Fermeture et démantèlement

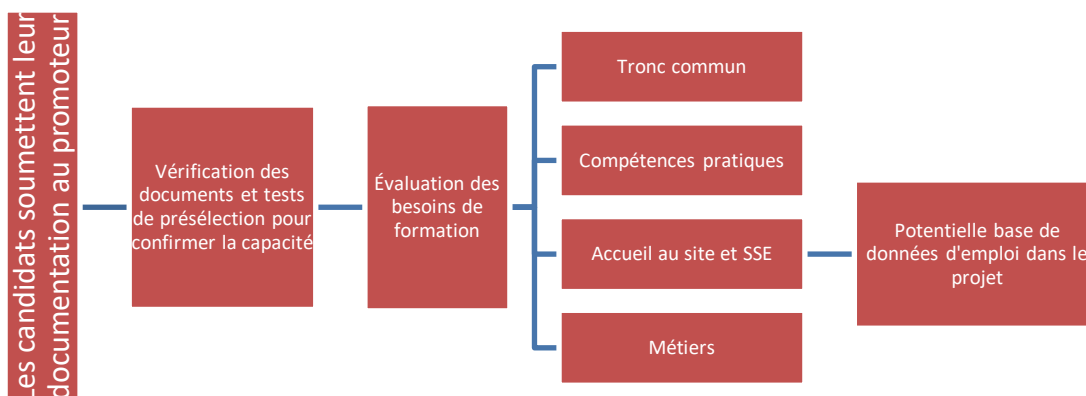
La phase de fermeture, y compris l'arrêt des opérations, le démantèlement des équipements et des bâtiments, le nettoyage du site et sa restauration, nécessitera de la main-d'œuvre. Il est possible que cette main-d'œuvre exige une formation spécifique et, de plus, des programmes de formation de reconversion pourraient être mis en œuvre pour les anciens employés. Toutefois, étant donné que cette phase ne devrait débuter que 12 ans après le début de l'opération, la stratégie actuelle ne contient aucune disposition à cet effet. Il est plutôt recommandé que cinq ans avant la fermeture de la mine, une stratégie de formation spécifique soit élaborée pour cette phase, notamment pour tenir compte des données de référence socio-économiques appropriées de cette période.

5. Programme de formation et de renforcement des capacités

Les éléments suivants constitueront le programme de formation et de renforcement des capacités du projet :

- Évaluations des capacités
- Engagement et partenariats avec les instituts de formation locaux
- Présélection des candidats
- Modules de formation (formation préalable à l'emploi, formation en cours d'emploi et formation professionnelle)
- Suivi, établissement de rapports et évaluation

Le diagramme suivant décrit le processus de formation proposé.



5.1 Formation préalable à l'emploi

Le promoteur collaborera avec les organismes de formation locaux pour appuyer la formation préalable à l'emploi pendant le processus de recrutement et de sélection.

La formation préalable à l'emploi vise les objectifs suivants :

- Renforcer la capacité des résidents locaux qualifiés et proches d'être qualifiés.
- Comprendre pleinement les besoins en main-d'œuvre du projet.
- Expliciter comment postuler et passer une entrevue pour des postes d'emploi.
- Déterminer la formation et les compétences requises.
- Préciser à quoi s'attendre pendant la vie au camp et l'emploi dans le cadre du projet.

Cette formation pourrait être donnée en groupe dans des salles de conférence, des salles de classe ou d'autres lieux de réunion désignés par les représentants communautaires et les organismes de formation. La formation préalable à l'emploi peut aussi être offerte sur une base individuelle, au besoin, pour s'assurer que les participants ne perdent pas leur intérêt, et une formation pratique sur le terrain pourrait également être offerte. D'autres services spécialisés de formation ou de soutien pré-embauche peuvent être offerts à des candidats qui seraient proches d'être qualifiés. Ces candidats peuvent ne pas avoir les compétences spécifiques, la documentation, les comptes bancaires, etc. nécessaires pour travailler sur le projet et ils pourraient être aidés au cas par cas. Cette aide au cas par cas peut inclure un accompagnement pour l'obtention d'un permis de conduire et un programme de formation des conducteurs, de l'aide pour obtenir les documents d'identification requis, de l'aide pour ouvrir un compte bancaire, etc. Cet appui fournirait une « rampe d'accès à l'emploi » pour s'assurer que les candidats proches d'être qualifiés obtiennent un emploi dans le cadre du projet.

5.2 Formation en cours d'emploi

La formation en cours d'emploi vise à aider les employés à acquérir les compétences requises pour les tâches quotidiennes, ainsi qu'à les préparer aux tâches et activités à venir.

La formation en cours d'emploi vise également à donner aux employés l'occasion d'acquérir des compétences en cours d'emploi afin d'être qualifiés pour occuper des postes plus spécialisés ou des postes qui deviendront disponibles dans l'avenir (comme les postes de la période des opérations).

Les sections suivantes décrivent la formation que les nouvelles recrues devraient éventuellement suivre. Pour développer un programme de formation complet, le promoteur collaborera avec les organisations locales afin d'établir un plan d'exécution détaillé pour le tronc commun, les compétences pratiques, l'accueil au site et les cours SSE, et les cours de métiers. Ce plan comprendra le nombre de formateurs, l'emplacement et le calendrier de formation requis pour répondre aux besoins du projet.

5.2.1.1 Tronc commun

Formation	Description du module
Préparation au travail	Révision des principes fondamentaux, tels que l'hygiène sur site.
Sécurité de base	Introduction à la culture de la sécurité et à son importance, EPI, permis de travail.
Introduction aux outils à main	Reconnaissance et identification des outils à main.
Introduction aux outils électriques	Reconnaissance et identification des outils électriques.
Introduction aux plans et dessins	Reconnaissance et identification des dessins et des plans.
Introduction aux techniques de gréement de base	Identification du matériel de gréement et compréhension des procédures de base.
Formation de sensibilisation sur le site	Identification des dangers pour la sécurité du chantier et de la construction.

5.2.1.2 Compétences pratiques

Formation	Description du module
Programmes complémentaires	Manœuvres en construction (générale), en procédés et en géotechnique. Dangers, conditions de travail, équipement, etc.
Introduction aux mathématiques	Compétences de base en mathématiques, l'accent étant mis sur leur application dans l'environnement de travail de la construction.
Compétences de base en communication	Exigences essentielles en matière de communication en milieu de travail (à l'oral et à l'écrit, selon le niveau d'alphabétisation).
Compétences de base en matière d'employabilité	Aperçu de base des rôles et responsabilités en milieu de travail, y compris les droits des travailleurs et les attentes du projet en milieu de travail.
Route de gravier et conduite défensive	Tous les conducteurs de véhicules désignés sur le site devront suivre un programme de formation en sécurité routière.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

5.2.1.3 *Accueil au site et cours SSE*

Formation	Description du module
Accueil au site	Une présentation détaillée du site et un synopsis de l'état de préparation au travail.
Formation au travail en hauteur	Travail en hauteur.
Testeur de gaz autorisé	Compétences et connaissances requises pour effectuer des essais en atmosphère avant qu'un employé n'entre dans un espace clos. L'instrumentation détectera la teneur en oxygène, les gaz et vapeurs inflammables et le potentiel de contaminants atmosphériques toxiques. Le module est requis avant la formation sur l'entrée dans un espace clos.
Entrée en espace clos	Compétences et connaissances requises pour identifier les espaces clos (zones à accès ou sortie restreints), évaluer et réduire les risques, maîtriser ou éliminer les dangers identifiés et utiliser l'équipement de protection individuelle correspondant.
Formation sur le cadenassage et l'isolement	Permis de cadenassage-étiquetage et utilisation de cadenas personnels (tous les travailleurs).
Isolateur autorisé	Procédures de cadenassage, méthodes d'isolement et vérification.
Formation sur l'analyse de la sécurité au travail	L'analyse des tâches quotidiennes et de la sécurité au travail - tous doivent être formés.
Mini-observation des tâches	Mini-observation des tâches - programme d'évaluation des risques à l'aide d'une petite liste de contrôle.
Travail à chaud	Préparation de la zone de travail, EPI, prévention des incendies, connaissance du système de permis de travail pour les opérations impliquant des flammes nues, des étincelles, une chaleur suffisamment élevée pour enflammer des matières inflammables ou combustibles, ou des travaux qui peuvent produire de la chaleur ou des étincelles.
Accès à la salle E et à la sous-station	Connaître le processus de contrôle du personnel entrant dans les salles et les sous-stations électriques ou dans toute pièce nécessitant un accès autorisé contenant de l'équipement tel que les centres de contrôle des moteurs, les enceintes où la menace d'exposition aux dangers électriques a augmenté. L'évaluation de l'accès sera examinée en fonction du protocole actuel du site.
Arc électrique	Fournir des compétences et des connaissances sur les procédures de travail sécuritaires conçues pour les travailleurs exposés à de l'équipement électrique non protégé et sous tension ou à des conducteurs électriques qui risquent d'être exposés à un arc électrique (aussi appelé court-circuit ou libération d'énergie électrique).

5.3 Métiers

Les exigences en matière de formation dans les métiers spécialisés seront satisfaites en collaboration avec les gestionnaires de construction et de projet afin de déterminer les compétences et les qualifications requises.

Formation	Description du module
Aides à la construction et manœuvres en construction	
Gréeur	
Conducteur de camion	
Conducteur d'équipement lourd	
Charpentier	
Maçon	
Travaux de bétonnage	
Coulée de béton	
Main-d'œuvre en électricité et instrumentation	
Chaudronnier	
Main-d'œuvre mécanique	
Soudage général	
Main-d'œuvre de tuyauterie	
Soudage de tuyauterie	
Fixateur de barres d'armature en acier	
Monteur d'acier	
Test d'habileté divers	

6. Étapes importantes

Les tâches clés suivantes sont recommandées pour la mise en œuvre de la stratégie pour la phase de construction du projet. Un an avant la phase d'exploitation, la stratégie serait mise à jour en conséquence.

Item	Tâches	Calendrier des tâches
1	Conception de la stratégie de formation	Environ 12 mois avant la mobilisation pour la construction.
2	Mise à jour complète de la base de données locale sur la main-d'œuvre	Environ 12 à 8 mois avant la mobilisation de la construction.
3	Alignement avec les collèges et écoles locaux pour le partage potentiel des installations, de l'équipement existant et des formateurs.	Environ 8 à 6 mois avant la mobilisation de la construction.
4	Sélection des fournisseurs de services de formation et élaboration de tous les modules et programmes de formation, y compris les fournitures et le matériel de formation.	Environ 8 à 6 mois avant la mobilisation de la construction.
5	S'assurer que les installations sont prêtes à appuyer les programmes de formation.	Environ 8 à 6 mois avant la mobilisation de la construction.
6	Prestation de modules de formation : tronc commun, compétences pratiques, métiers, etc.	Avant la mobilisation de la construction (6 à 3 mois avant) et décroissance progressive pendant la phase de construction.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

Item	Tâches	Calendrier des tâches
7	Accueil sur site et formation HSE.	Environ 3 à 6 mois avant la mobilisation de la construction et en cours pendant la phase de construction.
8	Évaluations de programmes (pour évaluer les taux de réussite, les taux de rétention et l'efficacité des systèmes et des procédures).	Tous les 1 à 3 mois à partir de la mobilisation de la construction (un minimum de quatre évaluations par programme au total).

7. Rôles et responsabilités

Lithium GUO AO devra identifier les occasions de renforcer les capacités de la main-d'œuvre locale et de comprendre les écarts entre ce que les collectivités ont en place pour la formation, leurs priorités en matière de développement économique et les besoins du projet. Cette phase d'élaboration du programme se fera en consultation et en collaboration avec les organismes de formation locaux.

Ensuite, dans une phase ultérieure, le promoteur, éventuellement par l'intermédiaire d'un employé de son service des ressources humaines, sera responsable de la mise en œuvre de la stratégie, en collaboration avec les communautés locales.

Le promoteur élaborera le plan détaillé de formation et d'emploi, avec :

- Des buts et des objectifs précis en matière de critères d'emploi pour chaque collectivité.
- Une définition des structures hiérarchiques et des positions.
- Une stratégie de recrutement et de sélection.
- Une formation sur site; et
- Une gestion du rendement.

Annexe XXX



Stratégie d'approvisionnement local (Hatch, 2019)

incluant sa traduction en français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

Stratégie d'approvisionnement local et de passation de marchés


0	2019-06-04	Utilisation	<p>Sene, Moussa a</p> <p><small>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:45:43 -04'00'</small></p> <p>M. Sène</p>	<p>Sene, Moussa a</p> <p><small>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:45:53 -04'00'</small></p> <p>M. Sène</p>	 <p>2019-06-05</p> <p>M.-C. Patoine</p>	<p><i>Non requise</i></p> <p>J.Gao Présidente Lithium Guo AO</p>
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Table des matières

1. Introduction	1
2. But et approche	2
3. Besoins du projet	2
4. Capacité locale	3
5. Lignes directrices en matière d'approvisionnement et de passation de marchés	4
6. Rôles et responsabilités.....	4
7. Étapes importantes	5

Liste de figure

Figure 1 : Communautés voisines du projet.....	1
--	---

Liste de tableau

Tableau 7-1: Étapes importantes.....	5
--------------------------------------	---

1. Introduction

Lithium GUO AO Ltd (ci-après appelé le « promoteur ») planifie la construction d'une infrastructure pour exploiter et traiter un gisement près du lac Moblan (Québec) dans le cadre d'un projet intitulé : Projet Moblan Lithium (ci-après appelé « le projet »). Le site du projet est situé à environ 75 km au nord-ouest de la municipalité de Mistissini et à 100 km au nord-nord-ouest de Chibougamau.

Le promoteur a retenu les services de Hatch pour entreprendre l'Étude d'impact environnemental et social (ÉIES) du projet. Dans le cadre de l'ÉIES, diverses mesures d'atténuation des impacts et d'amélioration des avantages ont été identifiées, en lien avec les communautés potentiellement touchées, soit Mistissini, Oujé-Bougoumou, Waswanipi, Nemaska, Chibougamau et Chapais. Les quatre premières communautés sont des communautés cries tandis que les deux dernières sont des communautés non autochtones.



Figure 1 : Communautés voisines du projet

L'une des principales mesures d'atténuation des impacts et d'amélioration des avantages qui ont été identifiées est la mise en œuvre d'une stratégie d'approvisionnement local et de passation de marchés. Le présent document présente cette stratégie proposée. Tout d'abord, il indique le but et l'approche de la stratégie, puis il présente une vue d'ensemble des besoins du projet par rapport aux capacités locales, et enfin, il décrit les lignes directrices en matière d'approvisionnement et de passation de marchés à mettre en œuvre.

Cette stratégie a été élaborée à partir de l'expérience de Hatch dans le cadre de projets similaires et conformément aux meilleures pratiques de gestion et aux cadres établis par des institutions telles que la Société financière internationale (SFI) et le *Centre for Social Responsibility in Mining (CSR)*.

La stratégie proposée sera un document évolutif, destiné à être développé en un plan détaillé grâce à la collaboration des intervenants locaux. De plus, elle sera mise à jour après la signature d'ententes sur les répercussions et les avantages (ERA) entre les intervenants concernés et le promoteur.

2. But et approche

Lithium Guo AO Ltd s'engage à soutenir les communautés locales dans ses opérations, à travers l'implication dans la chaîne d'approvisionnement du projet, le cas échéant, des entreprises locales. Le promoteur est d'avis que l'achat local de biens et de services a des effets externes positifs importants sur l'environnement social d'un projet, par exemple :

- Construire des relations solides avec les communautés locales en vue d'accroître l'acceptabilité sociale
- Développer des chaînes d'approvisionnement rentables, efficaces, locales et réactives
- Contribuer au développement de sociétés d'accueil stables et prospères qui sont de meilleurs endroits pour faire des affaires.

Ainsi, le présent document a pour but d'exposer les principes facilitant l'inclusion du contenu local dans le projet.

L'approche proposée est axée sur l'inclusion, le développement et le soutien des communautés locales et repose sur les objectifs stratégiques suivants :

- Promouvoir le développement de l'expertise et des capacités locales dans le secteur minier et les domaines connexes.
- Aider et encourager la création, le développement et la diversification des entreprises locales et les occasions pour les collectivités locales de participer aux occasions d'affaires et aux investissements créés par le projet.
- Fournir un cadre pour l'appel d'offres et l'attribution des contrats qui facilite la participation des communautés locales en priorité, et qui encourage le maintien des avantages économiques du projet dans la région.
- Appuyer les programmes d'éducation et de formation visant à favoriser le développement de la main-d'œuvre et des entreprises locales.

3. Besoins du projet

Le projet sera élaboré et exploité en trois étapes :

- La phase de construction, y compris la préparation du site et la construction de l'infrastructure, prévue pour la fin 2019/début 2020.
- La phase d'extraction et de concentration, y compris les étapes de pré-production de la mine, le démarrage de la production de l'usine et la production de concentré de spodumène sur une période de 12 ans.

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

- La phase de fermeture, y compris l'arrêt des opérations, le démantèlement des équipements et des bâtiments, le nettoyage du site et sa restauration, prévue pour une durée de 2 à 3 ans.

Les besoins en matière d'approvisionnement et de passation de marchés consisteront principalement à fournir au projet des biens, de l'équipement et des services à l'appui de la construction et de l'exploitation des infrastructures suivantes :

- Une mine à ciel ouvert
- Un concentrateur de 2600 t/j
- Un site d'élimination des stériles et des résidus miniers
- Une pile de stockage d'un minerai
- Une pile de morts-terrains
- Une ligne de distribution d'électricité de 25 kV raccordée au réseau local d'Hydro-Québec
- Des bassins collecteurs d'eau pour la gestion de l'eau
- Des bâtiments d'administration, d'entretien, de garage et de laboratoire
- Des bâtiments de stockage des matériaux et additifs
- Des bâtiments de stockage d'explosifs
- Le campement des travailleurs miniers
- Les routes de circulation du site
- Des services médicaux, de premiers soins et d'urgence

Une liste complète des besoins du projet en matière d'approvisionnement et de passation de marchés sera dressée par le promoteur et communiquée aux intervenants.

4. Capacité locale

Aux fins du présent plan, on entend par « collectivité locale » une collectivité adjacente aux activités du promoteur ou touchée par celles-ci. Cela correspond aux six communautés précédemment identifiées. Quant à ce qui constitue une « entreprise locale », le cadre de référence utilisé dans cette stratégie est celui de la meilleure pratique recommandée par la CSRM (2014) : *la principale considération est de savoir si une entreprise contribue au renforcement des capacités économiques locales. La pertinence de l'entente locale dépendra du contexte, de la nature des occasions d'affaires créées, de la capacité locale et des aspirations des collectivités et des gouvernements hôtes.*

Ainsi, le gestionnaire de la chaîne d'approvisionnement du promoteur sera chargé d'établir les critères de préqualification des entreprises locales, régionales, provinciales ou autres. Pour ce faire, en collaboration avec les associations d'entreprises et les autorités locales, une cartographie complète des entreprises locales sera réalisée afin d'identifier leurs capacités et de déterminer quelles entreprises pourraient bénéficier le plus de la possibilité de participer aux chaînes logistiques locales.

5. Lignes directrices en matière d'approvisionnement et de passation de marchés

Les lignes directrices générales couramment utilisées pour l'attribution des contrats (compétitivité des coûts, respect des échéances, expérience pertinente, rendement en matière de santé, de sécurité et d'environnement, etc.) s'appliqueront au projet, et le processus d'appel d'offres sera appliqué de manière à ne pas retarder indûment le projet. De plus, seules les entreprises pré-qualifiées sur une base disciplinaire ou par catégorie de services ou de biens pour les contrats peuvent être admissibles à participer au processus d'appel d'offres. Néanmoins, afin de soutenir les entreprises locales, quatre mesures seront mises en œuvre dans le cadre des processus de passation de marchés :

- 1) Le promoteur maintiendra une présence dans l'une des communautés locales pour faciliter toutes les questions d'approvisionnement et de passation de marchés. Cette personne communiquera régulièrement avec toutes les entreprises et tous les agents de développement économique communautaire, entre autres, pour obtenir des renseignements précis sur les possibilités d'approvisionnement et de passation de marchés. Cette responsabilité pourrait par exemple être assumée par un agent de liaison communautaire.
- 2) Des ateliers et de l'aide seront offerts aux entreprises locales pour le processus de préqualification : chaque année, dans le but de promouvoir et de faciliter l'accès des entreprises locales aux occasions d'affaires liées au projet, le promoteur offrira des ateliers aux communautés locales et de l'aide, au besoin, dans des domaines tels que :
 - Aide générale pour compléter le processus de demande de préqualification.
 - Renseignements généraux sur le processus d'appel d'offres.
 - Introduction au contenu des conditions générales de contrat.
 - Information sur la création de coentreprises.
- 3) Lorsque les qualifications sont égales et qu'il n'y a pas de fardeau financier supplémentaire pour le promoteur ou de retard de calendrier de livraison, la préférence est accordée aux entreprises locales.
- 4) En collaboration avec les autorités locales, un comité consultatif communautaire sera proposé par le promoteur. Le comité agira comme un forum de collaboration, d'échange ouvert et de coordination entre les intervenants impliqués dans le projet. Cette plate-forme pourrait, par exemple, fournir des conseils au promoteur sur les mécanismes qui pourraient être utilisés pour promouvoir davantage les objectifs de la stratégie.

6. Rôles et responsabilités

Sur la base de la stratégie proposée, un plan détaillé d'approvisionnement et de passation de marchés sera élaboré par les responsables de l'approvisionnement et de la conception de Lithium GUO AO Ltd, en collaboration avec les intervenants locaux tels que : le Conseil de Mistissini, Développement Chibougamau, ministère du Commerce et de l'Industrie de la Nation Crie, Corporation de développement économique de la Ville de Chapais, Conseil d'Oujé-Bougoumou, etc. Le plan détaillé pourrait éventuellement couvrir les aspects suivants :

Traduction libre de Hatch Canada Ltée.

- Rôles et responsabilités
- Indicateurs de rendement clés
- Besoins des projets
- Évaluation de la capacité des entrepreneurs locaux
- Communication et engagement des marchés
- Processus de préqualification
- Processus d'appel d'offres
- Contrats privilégiés
- Droits de la direction
- Renforcement des capacités
- Comité des perspectives d'affaires
- Surveillance et rapports
- Revue de direction

7. Étapes importantes

Les étapes clés suivantes sont recommandées pour la mise en œuvre de la Stratégie pour la phase de construction du projet. Un (1) an avant la phase d'exploitation, la stratégie serait mise à jour en conséquence.

Tableau 7-1: Étapes importantes

Item	Tâches	Calendrier
1	Conception de la stratégie d'approvisionnement local	Environ 12 mois avant la mobilisation de la construction.
2	Effectuer une cartographie des fournisseurs de services locaux potentiels.	Environ 12 à 8 mois avant la mobilisation de la construction.
3	Élaborer un plan d'approvisionnement détaillé	Environ 8 à 6 mois avant la mobilisation de la construction.
4	Établir un comité consultatif communautaire	Environ 8 à 6 mois avant la mobilisation de la construction.
5	Avoir un représentant local pour le promoteur	Environ 6 mois avant la mobilisation de la construction.
6	Lancer la communication du plan d'achat aux communautés locales.	Environ 6 mois avant la mobilisation de la construction.
7	Offrir des ateliers et de l'aide aux entreprises locales pour le processus de préqualification.	Avant la mobilisation de la construction (6 à 3 mois avant) et décroissance progressive pendant la phase de construction.

Annexe XXXI



Plan de formation interculturelle (Hatch, 2019)

incluant sa traduction en français

**Guo AO Lithium Ltd
Projet Moblan Lithium**

TRADUCTION

Plan de formation interculturelle


0	2019-06-04	Utilisation	<p>Sene, Moussa a</p> <p>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:46:15 -04'00'</p> <p>M. Sène</p>	<p>Sene, Moussa a</p> <p>Signature numérique de Sene, Moussa Date : 2019.06.05 13:46:24 -04'00'</p> <p>M. Sène</p>	 <p>2019-06-10</p> <p>M.-C. Patoine</p>	<p>Non requise</p> <p>J.Gao Présidente Lithium Guo AO</p>
Rév	Date	Statut	Préparé par :	Révisé par :	Approuvé par :	Approuvé
HATCH						Client

Table des matières

1. Introduction	1
2. Contexte du projet.....	1
3. Atelier interculturel.....	2
3.1 Contenu de l'atelier	2
3.2 Format de l'atelier	3
3.3 Ressources pour l'atelier	3
3.4 Participants à l'atelier et calendrier	3

1. Introduction

Le projet Moblan Lithium (« Le projet ») prévoit l'installation d'une mine et d'un concentrateur de lithium sur le site de Moblan dans la région de la Baie James Eeyou Istchee au Québec (Canada). Le promoteur, Lithium GUO AO Ltd, appartient à *Shenzhen Guo Mining International Investment LP* (Shenzhen, Chine). Hatch agit actuellement à titre de consultant en ingénierie et en environnement pour le projet.

L'élaboration de ce projet exigera une communication et une interaction approfondies entre les gestionnaires, les chefs de discipline, les employés de Lithium GUO AO Ltd. et les membres des collectivités, notamment des communautés crie. Une communication et des relations de travail efficaces et efficientes entre toutes les parties mèneront à moins de malentendus et de perturbations, à des relations de confiance et significatives entre ces parties, et finalement à un projet plus réussi.

Les gestionnaires, les chefs de discipline, les employés et les membres de la collectivité de toutes les parties devront travailler dans le cadre de trois (3) cultures différentes :

- culture québécoise
- culture crie; et
- culture chinoise

Il est important que tous ceux qui travaillent sur le projet connaissent, identifient et comprennent ces trois cultures afin de maximiser le travail d'équipe et d'éviter le risque de malentendus qui pourraient entraîner des conflits interculturels.

Ce plan de formation en communication interculturelle visera à établir des styles de communication interculturels communs aux trois parties.

2. Contexte du projet

Le projet est situé au sud de la Route du Nord, sur le territoire de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois. Il est situé dans la région d'Eeyou Istchee, à environ 80 km au nord-ouest de la communauté crie de Mistissini.

Le promoteur du projet, Lithium GUO AO Ltd., se consacre principalement à l'acquisition, à l'exploration, au développement et à l'exploitation de mines de lithium au Canada. Lithium GUO AO est la propriété exclusive de *GUO AO Mining Investment International Limited*, elle-même détenue par *Shenzhen Guo Mining International Investment LP* (Shenzhen, Chine).

Bien que Mistissini soit la collectivité la plus proche du site du lac Moblan, il y a cinq autres collectivités dans les environs du projet, soit Oujé-Bougoumou, Waspanipi, Nemaska, Chibougamau et Chapais. Les trois premières sont des communautés crie alors que les deux dernières sont des communautés non autochtones.

3. Atelier interculturel

Hatch propose que la formation en communication interculturelle se déroule dans le cadre d'un atelier interculturel à trois volets qui:

- Soit proactif et propose l'intégration interculturelle dès le départ.
- Informe et forme le client, Hatch, et les membres des communautés travaillant ensemble sur le projet, sur les styles de communication de base et les cultures chinoise, crie et québécoise.
- Enseigne et développe des stratégies pour communiquer plus efficacement avec des personnes de cultures différentes.
- Élabore de manière collaborative un protocole de communication pour le projet.
- Favorise et établissent des relations interpersonnelles entre les participants à l'atelier.

3.1 Contenu de l'atelier

Le contenu de cet atelier sera :

- Différences générales de communication Crie vs Chine vs Québec, avec par exemple les attitudes envers :
 - ◆ Hiérarchie
 - ◆ Respect
 - ◆ Efficacité
 - ◆ ponctualité; et
 - ◆ Résolution de problèmes
- Erreurs ou problèmes courants dans la communication interculturelle, par exemple :
 - ◆ Juger et tirer des conclusions hâtives sur notre interlocuteur
 - ◆ S'appuyer sur le « bon sens ».
 - ◆ Supposer que la communication a eu lieu; et
 - ◆ Ne pas répondre aux attentes
- Stratégies de communication efficace :
 - ◆ En personne
 - ◆ À distance (par téléphone, courriel, WebEx)
 - ◆ Étiquette professionnelle : cartes de visite, repas, langage corporel, sujets de conversation, informations saisonnières (chasse, pêche).

- Définir un protocole de communication si nécessaire en ce qui concerne les différents types de communication qui auront lieu entre les Chinois, les Cris, et les Québécois :
 - ◆ Examen du rendement
 - ◆ Examen technique
 - ◆ Peut se tenir lors d'une séance de remue-méninges. Role-play practice sessions.

3.2 Format de l'atelier

- Séance d'au moins quatre heures ; présentation interactive ; documents à distribuer et exercices de jeux de rôles.
- Partager un événement social comme un déjeuner avec des spécialités de chaque culture. Partager l'étiquette, discuter de façon informelle de chaque culture et passer du temps ensemble.

3.3 Ressources pour l'atelier

Le contenu spécifique de l'atelier sera élaboré à la suite de discussions avec les intervenants locaux à Chibougamau et à Mistissini. Le plan de formation sera supervisé par un spécialiste de la communication interculturelle sino-canadienne et l'atelier sera donné par une ressource interne ou externe.

Éventuellement, un employé du département des ressources humaines de Lithium GUO AO Ltd. sera formé pour donner l'atelier de formation interculturelle aux futurs employés de Moblan Lithium.

3.4 Participants à l'atelier et calendrier

L'atelier de formation interculturelle sera offert aux principaux intervenants impliqués dans la phase d'ingénierie de faisabilité du projet.

Ces intervenants comprendront :

- Les membres de l'équipe de Lithium Guo AO Ltd. travaillant directement avec l'équipe d'ingénierie ou prenant des décisions clés sur le choix de la main-d'œuvre ou les conditions de travail.
- Les membres de l'équipe d'ingénierie élaborant les bases de l'infrastructure et de la stratégie de construction ou d'exploitation du futur site minier.
- Des représentants clés des communautés de la Nation crie et des communautés locales non autochtones qui seront impliquées dans le processus de négociation avec Lithium GUO AO Ltd.

Dans une deuxième phase, la formation interculturelle sera offerte aux employés qui seront impliqués dans la construction des infrastructures de la mine.

Enfin, avant le démarrage de l'exploitation de la mine et du concentrateur, la formation interculturelle sera offerte à tous les employés embauchés par Lithium GUO AO Ltd. pour travailler sur le site minier.

Le calendrier et le programme de l'atelier seront élaborés de trois à six mois avant le début de la construction, possiblement au troisième trimestre de 2019.