1015, Wilfrid-Pelletier
Québec (QC) G1W 0C4
Tél. 418 654-9696
Télec. 418 654-9699

Le 27 février 2015

Madame Christine Tremblay, sous-ministre
Administrateur provincial de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois
Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de
la Lutte aux changements climatiques
Édifice Marie-Guyart, 30e étage
675, boul. René-Lévesque Est, boîte 02
Québec (Québec) G1R 5V7

Objet : **Projet Whabouchi – Nemaska Lithium**
N/Réf. : 107034.001
V/Réf. : 3214-14-052

Madame,

Il nous fait plaisir de vous transmettre, au nom de Nemaska Lithium, le présent addendum aux réponses aux questions du COMEX transmises le 8 mai 2014. Prière de noter qu'en plus de la présente copie, une autre copie papier a été transmise à Mme Mireille Paul.

Le présent addendum a pour principal objectif de déposer officiellement une série de documents récemment émis et/ou mis à jour par Nemaska Lithium dans le cadre de son projet de mine de spodumène Whabouchi. Ainsi, les documents suivants sont joints :

- Note technique mise à jour concernant le plan de gestion des eaux, incluant la mise à jour de la vue en coupe du bassin d'eau de mine (annexe 2 de ladite note);
- Schéma conceptuel illustrant l'approche qui sera préconisée pour la co-disposition des stériles et des résidus miniers sur la halde dédiée;
- Plan de gestion des eaux (carte) sur laquelle sont clairement identifiés les fossés au droit desquels une berme sera mise en place afin de dévier les eaux de ruissellement s'écoulant vers le site minier;
- Tableau récapitulatif des engagements pris à ce jour par Nemaska Lithium, lequel inclut de nouveaux engagements pris à la lumière des plus récentes discussions avec le COMEX.

Les sections suivantes fournissent divers informations additionnelles en lien avec les pièces jointes susmentionnées.

Plan de gestion des eaux

En ce qui a trait à la crue retenue pour la conception des bassins de collecte des eaux, tel qu'anticipé, le fait d'avoir conçu ces bassins en considérant une crue 1 :100 ans alors que leur capacité réelle est réduite de moitié par l'accumulation progressive de sédiments a mené à des volumes (capacités) plus grands que si nous avions considéré une crue 1 :1000 ans avec des bassins vides.

Le tableau suivant présente les volumes calculés pour les bassins de rétention pour une crue de récurrence 1 :1000 ans (à vide), lesquels doivent être comparés aux volumes retenus pour le projet Whabouchi et lesquels sont fournis sur la carte jointe à la note technique mise à jour sur le plan de gestion des eaux.

Tableau 1 Volumes des bassins en considérant une crue de récurrence 1 :1 000 ans

	Volume calculé (m³)	Longueur (m)	Largeur (m)	Hauteur (m)	Volume réel (m³)
Bassin A	4 080	50	30	2	4 104
Bassin B	3 444	45	30	2	3 744
Bassin C	3 927	70	20	2	4 024
Bassin D	17 850	95	50	3	18 651
Bassin E	2 706	30	25	2	2 304
Bassin F	5 208	50	40	2	5 224
Bassin G	4 059	40	40	2	4 304

D'autre part, en réponse à une demande du COMEX, le tableau 2 présente la variabilité mensuelle anticipée du débit à l'effluent final pour les principales étapes d'avancement du projet Whabouchi alors qu'il sera en opération.

Qualité de l'effluent final et unité de traitement associée

Nemaska Lithium confirme qu'une unité de traitement des eaux fonctionnelle sera mise en place directement en amont du bassin d'eau de mine (effluent final) et dont l'objectif sera de tendre vers le respect des OER. Un suivi au site de rejet de l'effluent final dans le lac des Montagnes sera réalisé alors que la mine sera en exploitation de sorte que, dans le cas où un dépassement des OER était observé, Nemaska Lithium pourra rapidement « activer » ladite unité de traitement.

Nemaska Lithium réalisera avant la mise en place de l'effluent minier projeté un essai géochimique en conditions réelles (*in situ*) de sorte que les résultats de l'étude de prédiction de la qualité de l'effluent final et des eaux de percolation sous la halde de co-disposition seront mis à jour. Ce n'est toutefois qu'à la lumière de cette mise à jour qu'il sera réellement utile (et scientifiquement justifié) de déterminer le type de traitement qui devra être préconisé à l'amont

du bassin d'eau de mine. Il importe par ailleurs de rappeler que les OER établis par le MDDELCC sont applicables à la zone de rejet de l'effluent et donc tiennent compte de la dispersion de l'effluent dans le milieu (zone de mélange), et ce conformément au guide « Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique » du MDDELCC[1] (voir entre autres la figure 1).

Qualité des eaux de percolation sous la halde de co-disposition

Une mise à jour du modèle de prédiction de la qualité des eaux de percolation sous la halde de co-disposition a été réalisée en tenant compte des résultats obtenus suite aux essais en cellules humides ainsi que suite aux essais de lixiviation statiques (TCLP, SPLP et CTEU-9). Le tableau 3 présente les concentrations anticipées selon chaque scénario.

La méthode utilisée pour déterminer les concentrations anticipées en métaux lourds dans les eaux qui percoleront sous la halde à stériles et résidus miniers est la même que celle développée par Golder pour son étude initiale déposée en 2013 et ensuite mise à jour par Roche dans le cadre de l'étude de prédiction de la qualité de l'effluent minier déposée en décembre 2014 (Roche, 2014). Ainsi, les proportions relatives de chaque type de matériau ici considérées sont les mêmes que celles présentées à la section 4.3 de Roche (2014).

En ce qui a trait aux résultats obtenus avec les essais en cellules humides, les teneurs en métaux utilisées pour déterminer les concentrations anticipées dans les eaux de percolation sont celles obtenues lors des derniers cycles de rinçage (« steady state phase »). En effet, puisque l'eau interstitielle qui sera retenue entre les particules des divers matériaux contenus dans la halde formera en quelque sorte une « nappe d'eau perchée » à l'intérieur de la halde, il est considéré que ces derniers cycles de rinçage des essais cinétiques sont plus représentatifs de l'eau qui percolera ultimement dans le sol. C'est d'ailleurs pourquoi il a été considéré dans les études précédentes de Golder (2013) et Roche (2014) que les eaux de percolation récoltées et acheminées au bassin de traitement final correspondaient aux eaux de la phase dite du « steady state ». Les eaux de percolation non récoltées et qui s'infiltreront dans le sous-sol et les eaux interstitielles contenues dans les vides de la masse de matériaux auront évidemment les mêmes caractéristiques que les eaux de percolation récoltées.

Les eaux lixiviant les matériaux frais, représentées par les teneurs obtenues lors de la phase dite du « first flush », sont pour leur part contenues dans les eaux de ruissellement, lesquelles sont entièrement récoltées dans les fossés entourant ladite halde, ce qui a par ailleurs été pris en compte dans les études de Golder (2013) et Roche (2014) lors de la prédiction de la qualité de l'effluent final. Cette approche est conforme à ce qui sera réellement observé sur le terrain alors que les matériaux dits « frais » seront déposés sur le dessus de la halde – dans des secteurs

[1] MDDEP, 2007. Calcul et interprétation des objectifs environnementaux de rejet pour les contaminants du milieu aquatique, 2e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 57 p. et 4 annexes.

circonscrits et non pas sur toute sa superficie – et ne demeurent « frais » que pour plus ou moins cinq semaines.

En fait, il demeure conservateur d'utiliser une telle approche pour prédire la qualité des eaux de percolation puisque, les résultats des derniers cycles de rinçage correspondant à des matériaux âgés de 40 à 50 semaines. Or, avec l'évolution des haldes, la très grande majorité des matériaux seront bien plus âgés, ce qui diminue leur potentiel de lixiviation. En plus de la durée des essais, la température lors du test et la granulométrie des échantillons demeurent exagérées en comparaison avec les conditions de terrain, et ce bien qu'elles soient nettement plus représentatives que celles utilisées pour un essai statique (ex. TCLP).

À ce propos, bien que les données fournies au tableau 3 incluent les résultats obtenus avec les essais statiques TCLP, SPLP et CTEU-9, Nemaska Lithium demeure d'avis que ceux-ci ne sont pas représentatifs des conditions qui prévaudront réellement alors que la mine sera en opération. C'est pourquoi nous considérons que, en l'absence de données obtenues suite à un essai en conditions réelles (*in situ*) – ce que Nemaska Lithium s'est par ailleurs déjà engagé à réaliser – les résultats obtenus avec les essais en cellules humides demeurent les plus représentatifs.

Les résultats fournis au tableau 3 joint pour les essais en cellules humides démontrent le respect anticipé de tous les critères applicables, à l'exception bien sûr du critère utilisé par le MDDELCC pour le béryllium. Tel que précisé par Roche (2014; voir section 5.3), non seulement ce critère nous apparaît comme exagérément sévère, mais en plus la teneur anticipée dans les eaux de percolation est inférieure à la teneur naturellement présente dans les eaux souterraines de la région. Conséquemment, nous sommes d'avis que le rejet de ces eaux dans le milieu ne représente pas une contamination *per se*. Cette interprétation est par ailleurs conforme à l'esprit de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ainsi que de la Directive 019. En effet, ces deux documents stipulent que les teneurs naturelles (de fond) doivent être prises en compte afin de déterminer s'il y a contamination ou si des rejets miniers sont à faibles risques. Il en va par ailleurs de même lors du calcul des OER réalisé par le MDDELCC dans le cadre duquel les teneurs de fond dans le milieu récepteur en amont du rejet sont considérées.

Traitement des eaux usées domestiques

Le débit anticipé à l'effluent du système de traitement des eaux usées domestiques a été évalué en utilisant la grille fournie à cet effet dans le *Guide sur les technologies conventionnelles de traitement des eaux usées d'origine domestique* du MDDELCC. Ainsi, pour un camp de chantier avec toilettes à chasse d'eau, une consommation de 125 L/j/personne est anticipée, alors que pour un même camp où des douches sont présentes, une consommation de 200 L/j/personne est anticipée.

Il importe ici de noter que dans le cas du projet Whabouchi, les employés ne seront pas logés au site de la mine dans un complexe d'habitation dédié, mais bien au Relais Routier situé à quelque 13 km de la mine. C'est à cet endroit que les employés prendront leur douche, déjeuneront et souperont. En fait, seul le repas du midi sera servi sur le site de la mine, et ce dans une salle à manger dédiée. Aucune cafétéria ne sera présente sur le site. Toutefois, des douches seront présentes au vestiaire. Conséquemment, une consommation de 180 L/j/personne a été considérée pour l'évaluation des besoins en eau potable sur le site de la mine.

Tel que précisé à la section 2.5.3 de l'annexe 2.1 du document de réponses fournies au COMEX en avril 2014, considérant un maximum de 120 personnes sur le site en tout temps, cela correspond à 22,0 m³/j d'eau devant provenir du puits d'alimentation en eau fraîche. Il est donc prévu que l'effluent d'eaux usées domestiques sera lui aussi de cet ordre.

En ce qui a trait à la localisation du ou des effluents d'eaux usées domestiques, la localisation précise n'a pas encore été déterminée puisque celle-ci n'est prévue qu'à l'étape de l'ingénierie de détail. Toutefois, Nemaska Lithium s'engage à ce que ce ou ces effluents soient situés conformément à la réglementation en vigueur et que leur mise en place ne soit pas complétée avant que les autorisations nécessaires aient été obtenues, entre autres, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE).

Gestion des eaux usées au garage

Les modalités de gestion des eaux usées au garage (eaux de lavage, etc.) ont été précisées à l'annexe 2.1 du document de réponses fournies au COMEX en avril 2014. Le plan de gestion des eaux qui sera mis en place permettra la collecte de toute eau ruisselant sur le site de l'usine et du garage et son réacheminement vers le bassin d'eau d'exhaure (effluent final). En ce qui a trait à l'effluent d'eau du séparateur eau-huile du garage, celui-ci sera capté par le bassin de collecte qui recevra l'eau de ruissellement de l'aire des installations minières (bâtiments, garage, concentrateur, etc.). Le contenu de ce bassin, tel que précisé, sera réacheminé au bassin d'eau d'exhaure, lequel fera l'objet d'un suivi à l'effluent final conformément aux législations provinciales et fédérales applicables.

De la même manière, les deux réservoirs diesel qui seront localisés près de l'atelier mécanique seront ceinturés d'une digue de confinement pour contenir toute fuite accidentelle. L'eau qui pourra s'accumuler à l'intérieur de l'aire de confinement lors des précipitations sera évacuée via un séparateur eau-huile. L'effluent du séparateur eau-huile sera dirigé vers le bassin de rétention du secteur du garage. L'eau de ce bassin sera pompée vers le bassin d'eau d'exhaure dont l'effluent constituera l'effluent final du projet, lequel fera l'objet d'un suivi régulier.

Taux d'extraction et de traitement nominaux quotidiens maximaux prévus

Les taux annuels d'extraction (minerai et stériles) et de traitement (minerai) ont été fournis à l'annexe 2.1 du document de réponses fournies au COMEX en avril 2014. Sur cette base, il a été calculé que le taux maximal d'extraction correspond à l'an 10 alors que 5 317 000 t de matériel seront extraites de la fosse. Considérant un arrêt des activités d'extraction pour deux semaines (*goose break*), cela correspond à un taux nominal quotidien maximal d'extraction de près de 15 200 t/j. En ce qui a trait au traitement du minerai au concentrateur, c'est à l'an 22 que le taux annuel de traitement sera le plus élevé, soit 1 242 000 t de minerai, ce qui correspond à un taux nominal quotidien maximal de près de 3 500 t/j, et ce en considérant un arrêt des activités de traitement pour une semaine (2e semaine du *goose break*).

Mise à jour de l'échéancier

Le calendrier de réalisation du projet a été mis à jour à la suite des récents développements :

- Audiences publiques du COMEX : printemps 2015
- Ingénierie détaillée : juillet 2014 – septembre 2015
- Obtention du certificat d'autorisation générale du MDDELCC et de l'autorisation de l'ACEE : été 2015;
- Demande de permis et de certificats d'autorisation spécifiques : janvier 2016 – décembre 2016;
- Début de la construction (préparation et aménagement des sites) : printemps 2016 (après le *goose break*);
- Durée prévue de la construction : 19 mois;
- Début de la phase de pré-production : printemps 2017;
- Début de l'exploitation : fin 2017;
- Durée prévue d'exploitation (estimation) : 26 ans.

Liste des engagements pris à ce jour par Nemaska Lithium

En pièce jointe est fourni un tableau récapitulatif des engagements pris à ce jour par Nemaska Lithium. On notera toutefois de nouveaux engagements pris à la lumière des plus récentes discussions avec le COMEX :

- Tel que susmentionné, les volumes retenus pour les bassins dans le cadre du projet Whabouchi sont supérieurs à ceux calculés en considérant une crue 1 :1 000 ans. Nemaska Lithium s'engage donc à construire les bassins de collecte des eaux requis dans le cadre de son projet en respectant le critère de conception d'une crue de récurrence 1 :1 000 ans. En fait, les volumes retenus par Nemaska Lithium dépassent ce critère.

- Nemaska Lithium s'engage à réaliser une campagne additionnelle de caractérisation des sédiments, et ce avant la mise en place de l'effluent projeté dans le lac des Montagnes, afin d'établir l'état de référence du milieu. Pour ce faire, elle déposera un protocole de caractérisation des sédiments pour validation auprès des experts du MDDELCC (paramètres visés, localisation des stations, etc.). Il importe à ce propos de noter que ce protocole sera élaboré conformément au programme d'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE), lequel est une condition régissant le droit de rejeter un effluent selon le *Règlement sur les effluents des mines de métaux* (REMM). En effet, Nemaska Lithium s'est déjà engagé à se conformer aux exigences des ESEE lorsque viendra le temps d'établir l'état de référence applicable à ce programme de suivi fédéral. Toutefois, une caractérisation physicochimique des sédiments sera ajoutée aux exigences du programme d'ESEE afin de répondre aux exigences du MDDELCC.

- Nemaska Lithium s'engage à ce que des relevés géotechniques additionnels soient réalisés avant le début des travaux de construction de la halde de co-disposition projetée afin de déterminer le taux de percolation quotidien sous cette halde et de compléter l'analyse de sa stabilité (incluant sismicité). Les résultats de ces analyses seront disponibles lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation du projet en vertu de l'article 22 de la LQE.

- Nemaska Lithium s'engage à ce qu'un essai géochimique en conditions réelles (*in situ*) soit réalisé avant la mise en place de l'effluent minier projeté de sorte que les résultats de l'étude de prédiction de la qualité de l'effluent final et des eaux de percolation sous la halde de co-disposition seront mis à jour et seront disponibles lors du dépôt de la demande de certificat d'autorisation du projet en vertu de l'article 22 de la LQE. À ce propos, le protocole associé à cet essai sera fourni au MDDELCC pour validation avant la réalisation dudit test. Les résultats de cette étude seront de plus déposés pour information à l'administrateur provincial de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (l'Administrateur).

- Nemaska lithium réitère son engagement à respecter, dans la mesure du possible, les objectifs environnementaux de rejet (OER) des effluents miniers, lesquels seront déterminés par le MDDELCC spécifiquement pour le projet Whabouchi. Ainsi, Nemaska Lithium s'engage à mettre en place directement en amont du bassin d'eau de mine (effluent final) une unité de traitement des eaux fonctionnelle dont l'objectif sera de tendre vers le respect des OER. Un suivi au site de rejet de l'effluent final dans le lac des Montagnes sera réalisé alors que la mine sera en exploitation de sorte que, dans le cas où un dépassement des OER était observé, Nemaska Lithium pourra rapidement « activer » ladite unité de traitement.

- Nemaska Lithium réitère son engagement à respecter les critères de qualité des eaux souterraines sous la halde de co-disposition et à mettre en place, le cas échéant, des mesures d'étanchéité de niveau A tel que spécifié dans la Directive 019.

- Nemaska Lithium s'engage à fournir, avant la mise en place de l'usine de traitement des eaux usées domestiques, les débits anticipés et la localisation des points de rejet prévus, et ce conformément à la LQE.

En espérant tout à votre entière satisfaction, veuillez agréer, Madame, nos salutations les meilleures.

Simon Thibault, M.Sc., bio.
Directeur de projet – Environnement minier

p.j.

c.c. Monsieur Guy Bourassa, président, Nemaska Lithium
Madame Mireille Paul, directrice, MDDELCC
Madame Alexandra Roio, M.Sc., biol., MDDELCC

TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ENGAGEMENTS PRIS PAR NEMASKA LITHIUM DANS LE CADRE DU PROJET DE MINE DE SPODUMÈNE WHABOUCHI

Composantes environnementales et sociales ou paramètres	Engagements de Nemaska Lithium	Référence dans l'ÉIES	Référence dans le document de réponses au COMEX (pages)
Infrastructures minières			
Intégrité et stabilité physiques des ouvrages	• Réaliser des inspections (inspections sommaires quotidiennes, inspections techniques détaillées mensuelles, inspections détaillées annuelles et inspections spécifiques au besoin) afin de s'assurer qu'il n'y a pas d'anomalies. • Rédiger des rapports d'inspection annuelle. • Effectuer un programme d'auscultation des ouvrages sur une période minimale de 2 ans après la fin des travaux de restauration.	Section 11.2.1	
Impacts de l'entreposage et du transbordement du concentré	• Fournir une mise à jour des impacts du projet spécifique au site retenu, de l'entreposage et du transbordement du concentré, et fournir les mesures d'atténuation et de gestion environnementale et sociale applicables.		3-17
Risques technologiques et plan de mesures d'urgence	• Élaborer une politique de santé et de sécurité. • Développer un programme d'hygiène industrielle. • Élaborer un programme de prévention des risques pour les travailleurs. • Mettre en place un plan de mesures d'urgence. • Nommer un gestionnaire dédié aux risques au sein de l'équipe de services du projet. • Mettre en place des indicateurs de performance rétroactifs et prospectifs pour la phase de construction. • Établir un comité de santé et sécurité et nommer un représentant à la prévention. • Une tierce partie effectuera une vérification annuelle du plan des mesures d'urgence.	Chapitre 10	
	• Nemaska Lithium s'engage à effectuer une révision de son plan de mesures d'urgence une fois les autorisations obtenues du provincial et du fédéral pour son projet Whabouchi.		10-227
	• Quant à l'entreposage et le transport du minerai et du concentré, rien n'indique que ces activités puissent nécessiter une procédure d'urgence particulière, mais Nemaska Lithium s'engage à en analyser la pertinence et, au besoin, à rédiger une procédure appropriée.		10-229
Milieu physique			
Qualité de l'air ambiant	• Réaliser un programme de suivi de la qualité de l'air autour des installations minières afin de valider, entre autres, les résultats de la modélisation. Au besoin, les correctifs nécessaires seront apportés. • Préparer un rapport sommaire à la fin de chaque campagne de mesure de la qualité de l'air. • Préparer un rapport complet présentant le bilan de l'ensemble des mesures effectuées au cours de l'année ainsi que les correctifs apportés.	Section 11.2.2	
	• Effectuer un suivi de la qualité de l'air et proposer au besoin des mesures spécifiques advenant une problématique quelconque.	Section 9.5.1	
Climat sonore	• En ce qui a trait à la gestion des plaintes, Nemaska Lithium, en collaboration avec les membres du Comité Environnement, s'est engagé à instaurer un mécanisme, développer des moyens de communication et mettre en place une structure d'accueil pour solliciter de même que recevoir les doléances et les plaintes des membres de la communauté.		6-103
	• Nemaska Lithium s'engage à effectuer un sondage sur les questions concernant le bien-être communautaire périodiquement ainsi qu'à réaliser un suivi des usages du Bible Camp.		9-221
Vibrations	• Mettre en place un système d'auto-surveillance des vibrations au sol et des pressions d'air à proximité des camps permanents pendant les périodes de construction et d'exploitation. • Conserver dans un registre les données de suivi des opérations minières (par exemple les vitesses de vibrations et les fréquences de vibrations au sol) pendant une période d'au moins 2 ans.	Section 11.2.2.4	
Eaux souterraines	• Effectuer un suivi conforme aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière. • Effectuer un suivi de la qualité et du niveau des eaux souterraines pendant toutes les phases du projet. • Installer un total de 21 puits autour des installations suivantes: fosse, halde à stériles et résidus miniers, bassins de sédimentation et entrepôt de carburant. • Effectuer 2 fois par an (printemps et été) le suivi des eaux souterraines durant la phase d'exploitation. • Effectuer 2 fois par an (printemps et été) le suivi de la piézométrie. • Transmettre au MDDELCC un rapport annuel du suivi des eaux souterraines et de la piézométrie sous forme électronique présentant notamment les résultats analytiques des échantillons.	Section 11.2.2.2	

Composantes environnementales et sociales ou paramètres	Engagements de Nemaska Lithium	Référence dans l'ÉIES	Référence dans le document de réponses au COMEX (pages)
Eaux de surface et qualité de l'effluent final	• Effectuer un suivi conforme aux exigences de la Directive 019 sur l'industrie minière. • Effectuer un suivi hebdomadaire régulier de l'effluent final jusqu'à l'arrêt définitif des activités minières. • Effectuer un suivi annuel (juillet ou août) de l'effluent final au site de rejet. • Pendant la phase d'exploitation, transmettre au MDDELCC un rapport mensuel sous forme électronique présentant notamment les résultats des analyses de l'effluent. • Pendant la phase d'exploitation, transmettre au MDDELCC un rapport annuel sous forme électronique présentant notamment le résumé des activités courantes de l'année, incluant les problèmes majeurs survenus et susceptibles d'avoir des répercussions sur l'environnement et les mesures prises pour y remédier. • Pendant la phase de fermeture, effectuer un suivi post-exploitation (durée de 2 ans) et un suivi post-restauration (durée de 5 ans minimum). • Pendant la phase de fermeture, transmettre au MDDELCC un rapport annuel sous forme électronique présentant notamment une interprétation des résultats de l'effluent final. • Pendant la phase de fermeture, prélever hebdomadairement des échantillons à l'effluent final, tel que spécifié par le REMM. • Pendant la phase de construction, effectuer la caractérisation de chaque effluent 4 fois par an, tel que spécifié par le REMM. • Effectuer un suivi de la qualité de l'eau 4 fois par an au cours de l'été et de l'automne. Nemaska Lithium débutera ce suivi dès le début des travaux de construction et le poursuivra jusqu'à la fin des travaux de restauration. • Effectuer un suivi des installations septiques où seront acheminées les eaux usées domestiques du site minier. • Effectuer une fois par mois un suivi de détermination de la létalité aiguë en prélevant des échantillons instantanés au point de rejet final de l'effluent. • Effectuer des essais de toxicité sublétale sur une espèce de poisson, d'invertébré, de plante et d'algue. Ces essais seront effectués 2 fois par an, pendant 3 ans et par la suite, 1 fois par an.	Section 11.2.2.3	
	• Respecter l'ensemble des critères applicables à l'effluent final et tendre à atteindre les objectifs environnementaux de rejet (OER) des effluents miniers qui seront déterminés par le MDDELCC spécifiquement pour le projet.		4-73
Traitement des eaux	• Nemaska Lithium s'engage a installé une unité de traitement des eaux au bassin d'eau de mine de manière préventive afin que celle-ci puisse, au besoin, rapidement être mise en fonction.		Étude de prédiction de la qualité de l'effluent p-32
Milieu biologique			
Caribou forestier	• Informer le MFFP relativement aux observations de caribous effectués à proximité du site minier. • Transmettre au MFFP toutes autres informations jugées pertinentes (aire de mise bas, incendie de forêt, etc.).	Section 9.5.3	
Végétation	• Effectuer un programme de suivi de la végétation et des activités de revégétalisation, incluant la réalisation annuelle d'inventaires printaniers sur une période de 3 ans. • Produire un rapport de suivi de la végétation une fois les travaux de revégétalisation des sites perturbés complétés, soit à la fin de la phase de construction ainsi qu'à la suite de la fermeture de la mine. Les rapports de suivi seront présentés au Comité Environnement élaboré en vertu de l'Entente Chinuchi.	Section 11.2.3.1	
Milieux humides	• Respecter l'ensemble des lois en vigueur, ce qui inclut la *Loi concernant des mesures de compensation pour la réalisation de projets affectant un milieu humide ou hydrique*.		7-129
Sédiments, benthos et poissons	• Des études de suivi biologique (qualité des sédiments, communauté d'invertébrés benthiques et poissons) seront effectuées afin de déterminer les effets sur les organismes benthiques et les poissons. Les plans des études de suivi biologique seront soumis au MDDELCC et à Environnement Canada pour approbation avant la réalisation des travaux. • Préparer des rapports d'interprétation des suivis biologiques présentant notamment l'information sur les échantillons prélevés et les stations d'échantillonnage. Ces rapports seront présentés à l'agent d'autorisation et remis au Comité Environnement.	Section 11.2.3.2	
	• Advenant le cas où certains métaux (Be, Li, Cs, Rb) non initialement inclus au programme de suivi biologique étaient observés lors des suivis à l'effluent final et dans les eaux souterraines, Nemaska Lithium s'engage à modifier les paramètres de son programme de suivi biologique afin d'inclure ces éléments, par exemple, dans le suivi de la teneur en métaux de la chair des poissons du lac des Montagnes.		11-239
	• Nemaska Lithium s'engage à réaliser un suivi des sédiments à la même fréquence que celle déterminée par Environnement Canada pour l'étude de la communauté d'invertébrés benthiques dans son Guide technique pour l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des mines de métaux (2012).		11-242
Faune aviaire	• Toutes les activités perturbatrices dans l'aire de nidification seront arrêtées jusqu'à ce que la nidification soit terminée, c.-à-d. jusqu'à ce que les oisillons aient quitté les environs du nid de façon permanente, ce qui peut durer quelques jours voire plus d'une semaine dépendamment de l'espèce et du stade de développement.		7-194
	• Tout nid trouvé sera protégé à l'aide d'une zone tampon basée sur une distance de protection appropriée à l'espèce jusqu'à ce que les oisillons aient quitté les environs du nid de façon permanente.		7-194
	• Documenter la mise en œuvre des mesures de protection suite à la découverte d'un nid ainsi que l'efficacité de celles-ci, c'est-à-dire à savoir si le nid est abandonné ou non. Le suivi de l'efficacité des mesures de protection nécessitera la visite du nid qui devra être faite en minimisant le dérangement sur ce dernier.		7-194

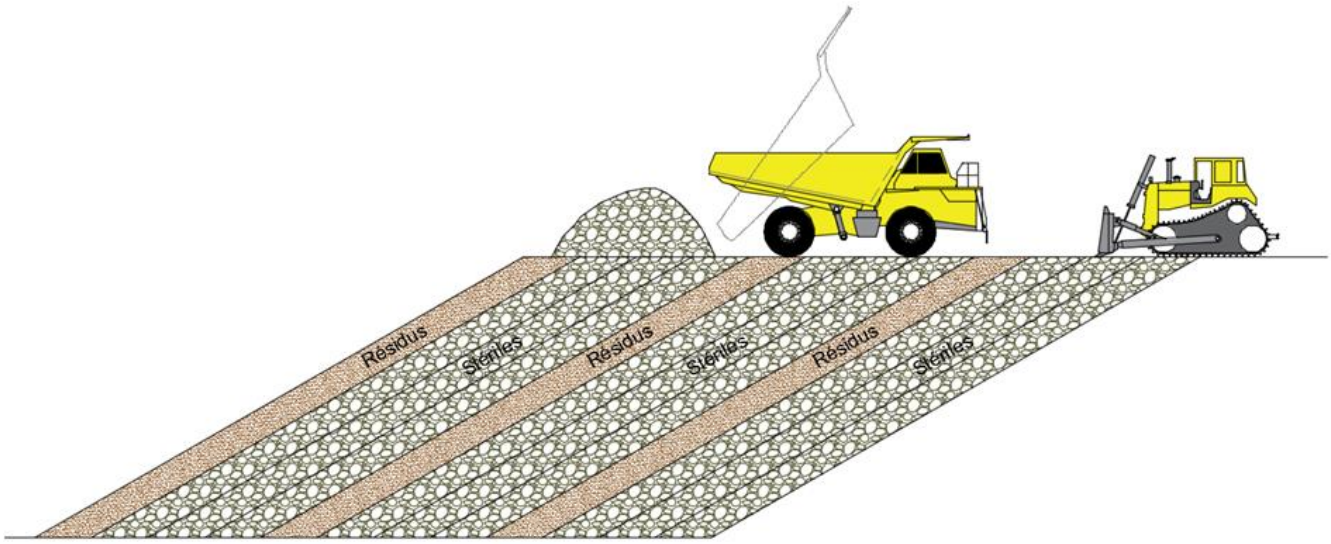
Composantes environnementales et sociales ou paramètres	Engagements de Nemaska Lithium	Référence dans l'ÉIES	Référence dans le document de réponses au COMEX (pages)
Milieu humain			
Consultation et participation des parties prenantes	• Continuer à approfondir sa relation avec la communauté de Nemaska, en maintenant une collaboration durant les différentes phases du projet minier.		3-9
Milieu humain	• Nemaska Lithium s'est engagé à ce que les membres de la communauté crie de Nemaska, et plus particulièrement le maître de trappage du terrain R20, soient impliqués dans le suivi environnemental et social du projet Whabouchi.		Résumé EIES (mise à jour) p-44
	• Nemaska Lithium s'est engagé à élaborer le programme de suivi environnemental et social en collaboration avec les parties cries dans le cadre des travaux du Comité Environnement.		11-243
	• Préparer des rapports annuels relativement au suivi du milieu humain et les rendre disponibles au Comité Environnement. • Impliquer le Comité Environnement dans le suivi du milieu humain puisqu'il a été établi comme plateforme d'échange et de la collaboration entre Nemaska Lithium et les membres de la communauté crie de Nemaska. • Maintenir en fonction un agent de liaison cri pour toute la durée du projet.	Section 11.2.4	
Emplois et retombées économiques	• Dans le cadre de la mise en œuvre de l'Entente Chinuchi, Nemaska Lithium et les parties cries s'engagent effectivement à travailler en collaboration avec les instances et les organismes locaux et régionaux, notamment cris et jamésiens, qui œuvrent déjà dans le domaine de la formation de la main-d'œuvre.		8-202
	• Nemaska Lithium s'est engagé à maximiser l'implication des travailleurs locaux (Cris) et régionaux (Cris et Jamésiens) pour les travaux de construction de la mine, dans la mesure où il existe une main-d'œuvre qualifiée.		8-203
	• Dans le cadre de l'Entente Chinuchi, Nemaska Lithium s'engage à définir précisément et faire connaître ses besoins aux parties cries dans un délai raisonnable, de manière à leur permettre de se préparer à temps.		8-203
	• Dans le cadre de l'Entente Chinuchi, Nemaska Lithium s'engage à élaborer puis à mettre en œuvre diverses mesures visant la sensibilisation interculturelle des employés non-cris à la culture crie.		8-207
	• Nemaska Lithium s'engage à embaucher des employés bilingues (français et anglais) et à faire des efforts raisonnables pour s'assurer que les superviseurs, contremaîtres et le personnel de gestion soient en mesure de s'exprimer clairement (oral et écrit) tant en français qu'en anglais.		8-207
	• Mettre en place un programme de suivi des emplois et des retombées économiques afin de valider, entre autres, les prévisions effectuées dans l'ÉIES. Ce programme couvrira toutes les phases du projet, de la construction à la fermeture. • Mettre en place des moyens afin de bonifier le programme de suivi, par exemple effectuer des entrevues auprès d'intervenants provenant d'organisme à vocation communautaire et commerciale.	Section 11.2.4.2	
	• Tel que prévu dans l'Entente Chinuchi, mettre en place un comité de suivi (formé de représentants de la communauté de Nemaska, du CRA et de Nemaska Lithium) une fois la construction de la mine débutée.	Section 9.5.5	
Bien-être communautaire	• Effectuer un sondage sur les questions concernant le bien-être communautaire périodiquement. • Alors que la mine sera en opération, tenir un registre des informations recueillies et produire un rapport périodique incluant un compte rendu des protocoles de collecte d'information, des rencontres effectuées et des solutions envisagées.		8-200
Utilisation du territoire et des ressources	• Rencontrer fréquemment les utilisateurs du terrain de trappage R20, notamment le maître de trappage James Wapachee et sa famille. • Effectuer un suivi des usages du Bible Camp. • Mettre à contribution le Comité Environnement afin de documenter notamment les impacts du projet sur l'utilisation du territoire et des ressources.	Section 11.2.4.1	
	• Mises en œuvre de mesures appropriées afin d'assurer la sécurité du site, tant pour les utilisateurs du territoire que pour la faune autour de la fosse ou de la halde à stériles et résidus miniers, et tant durant les opérations minières qu'à la fin de celles-ci.		8-197
	• Nemaska Lithium, en collaboration avec les membres du Comité Environnement qui sera créé en vertu de l'Entente Chinuchi, s'est engagé à instaurer un mécanisme, à développer des moyens de communication et à mettre en place une structure d'accueil pour solliciter de même que recevoir les doléances et les plaintes des membres de la communauté.		8-199
	• Nemaska Lithium s'est engagé à poursuivre les discussions avec ceux qui opèrent et fréquentent le Bible Camp et à considérer, dans le cas où le suivi du climat sonore identifiait des problèmes liés aux activités minières, le déménagement du camp.		8-201
	• En vertu de l'Entente Chinuchi, Nemaska Lithium et les parties cries s'engagent à collaborer à l'identification des indicateurs environnementaux et sociaux pertinents.		11-244

Tableau 2 Apport au bassin d'eau de mine pour les principales années dexploitation - Débits mensuels

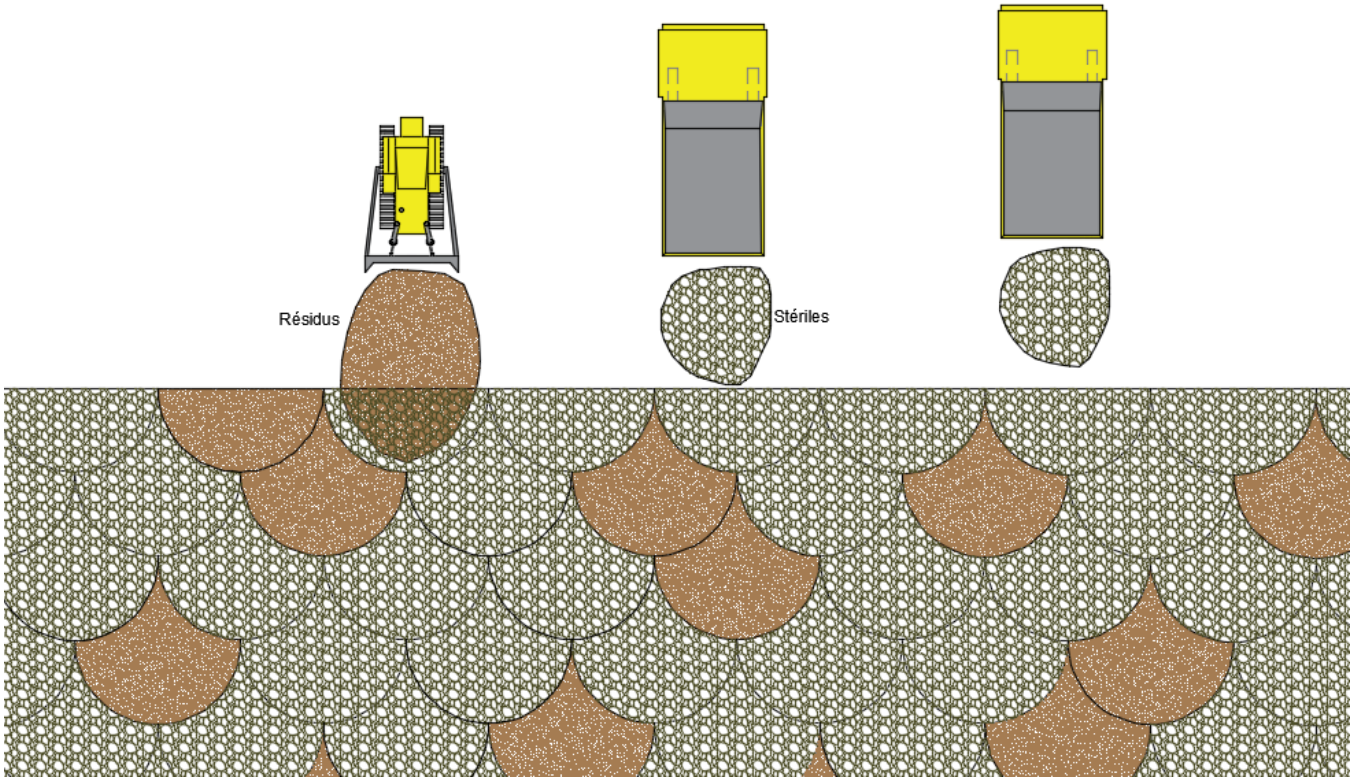
Année d'exploitation	Débit à l'effluent final				Année d'exploitation	Débit à l'effluent final				Année d'exploitation	Débit à l'effluent final			
	m³/an	m³/j	m³/h	m³/s		m³/an	m³/j	m³/h	m³/s		m³/an	m³/j	m³/h	m³/s
1 - TOTAL	872 361	2 390	99.6	0.028	**7 - TOTAL**	1 107 495	3 034	126.4	0.035	**16-TOTAL**	1 552 687	4 254	177.2	0.049
Janvier	41 969	115	4.8	0.001	Janvier	53 282	146	6.1	0.002	Janvier	74 700	205	8.5	0.002
Février	35 512	97	4.1	0.001	Février	45 084	124	5.1	0.001	Février	63 207	173	7.2	0.002
Mars	101 003	277	11.5	0.003	Mars	128 227	351	14.6	0.004	Mars	179 772	493	20.5	0.006
Avril	75 060	206	8.6	0.002	Avril	95 292	261	10.9	0.003	Avril	133 598	366	15.2	0.004
Mai	40 701	112	4.6	0.001	Mai	51 671	142	5.9	0.002	Mai	72 442	198	8.3	0.002
Juin	80 018	219	9.1	0.003	Juin	101 586	278	11.6	0.003	Juin	142 422	390	16.3	0.004
Juillet	109 881	301	12.5	0.004	Juillet	139 498	382	15.9	0.004	Juillet	195 574	536	22.3	0.006
Août	74 599	204	8.5	0.002	Août	94 706	259	10.8	0.003	Août	132 777	364	15.2	0.004
Septembre	110 919	304	12.7	0.004	Septembre	140 816	386	16.1	0.004	Septembre	197 421	541	22.5	0.006
Octobre	100 311	275	11.5	0.003	Octobre	127 349	349	14.5	0.004	Octobre	178 541	489	20.4	0.006
Novembre	56 497	155	6.5	0.002	Novembre	71 725	196	8.2	0.002	Novembre	100 557	276	11.5	0.003
Décembre	45 889	126	5.2	0.001	Décembre	58 258	160	6.6	0.002	Décembre	81 677	224	9.3	0.003
20-TOTAL	1 880 059	5 151	214.6	0.060	**26-TOTAL**	1 945 175	5 329	222.1	0.062	**Variabilité mensuelle des précipitations (mm) selon WESA-EnvirEau (2012)**				
Janvier	90 450	248	10.3	0.003	Janvier	93 582	256	10.7	0.003		Janvier	36.4	4.8%	
Février	76 534	210	8.7	0.002	Février	79 185	217	9.0	0.003		Février	30.8	4.1%	
Mars	217 675	596	24.8	0.007	Mars	225 215	617	25.7	0.007		Mars	87.6	11.6%	
Avril	161 766	443	18.5	0.005	Avril	167 368	459	19.1	0.005		Avril	65.1	8.6%	
Mai	87 716	240	10.0	0.003	Mai	90 754	249	10.4	0.003		Mai	35.3	4.7%	
Juin	172 451	472	19.7	0.006	Juin	178 423	489	20.4	0.006		Juin	69.4	9.2%	
Juillet	236 809	649	27.0	0.008	Juillet	245 011	671	28.0	0.008		Juillet	95.3	12.6%	
Août	160 772	440	18.4	0.005	Août	166 340	456	19.0	0.005		Août	64.7	8.6%	
Septembre	239 045	655	27.3	0.008	Septembre	247 325	678	28.2	0.008		Septembre	96.2	12.7%	
Octobre	216 184	592	24.7	0.007	Octobre	223 672	613	25.5	0.007		Octobre	87.0	11.5%	
Novembre	121 759	334	13.9	0.004	Novembre	125 976	345	14.4	0.004		Novembre	49.0	6.5%	
Décembre	98 898	271	11.3	0.003	Décembre	102 324	280	11.7	0.003		Décembre	39.8	5.3%	

Tableau 3 Prédiction de la qualité des eaux de percolation sous la halde de co-disposition (essais en cellules humides, TCLP, SPLP et CTEU-9)

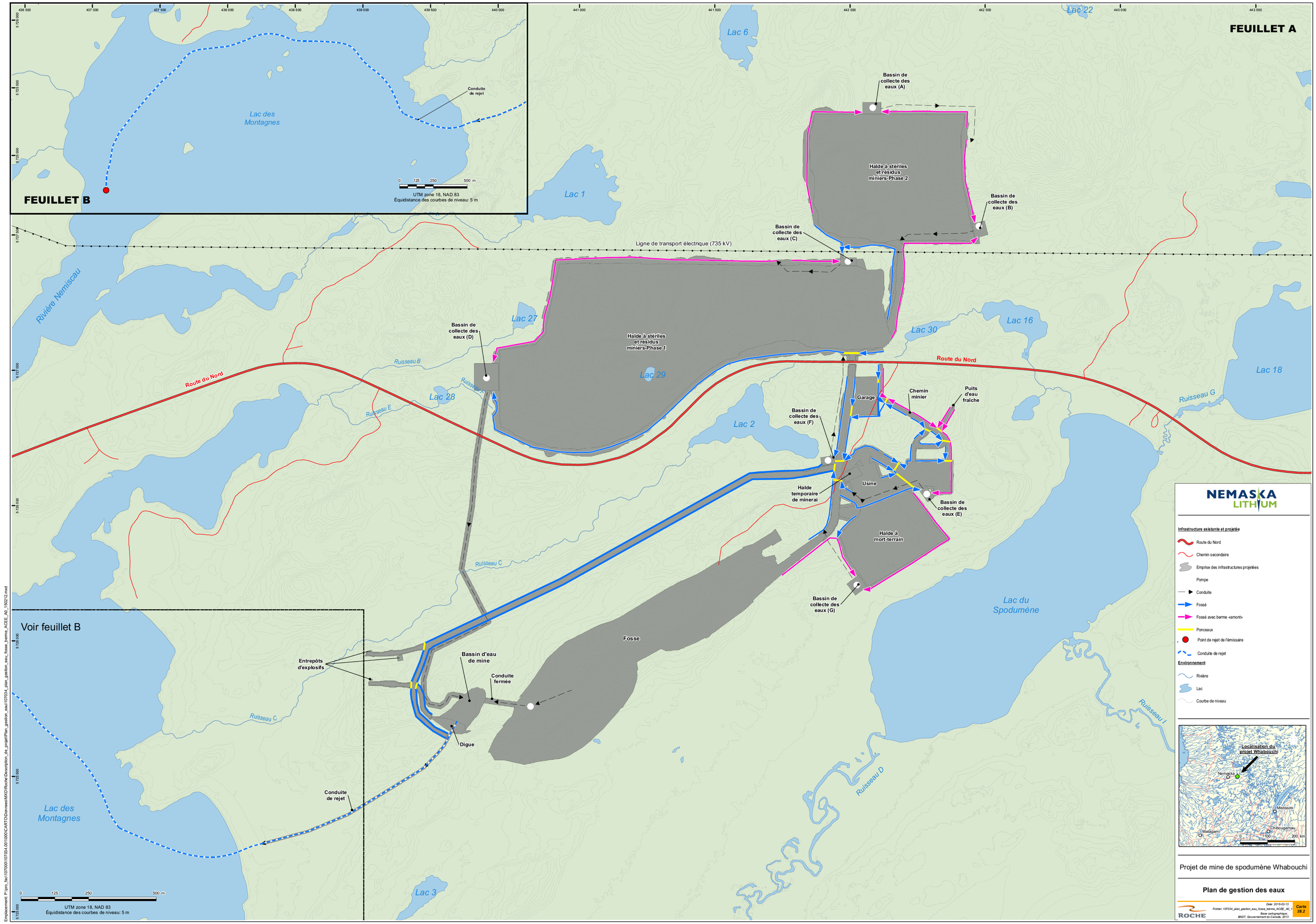
Paramètres	Concentrations - Eaux souterraines	Concentrations - Eaux de surface	Concentrations pondérées (Cellules humides - Steady State)	Concentrations pondérées TCLP	Concentrations pondérées SPLP	Concentrations pondérées CTEU-9	Critères de résurgence PPSRTC
Aluminum	0.123	0.185	0.02063	1.26	0.50	1.01	0.75
Antimoine	0.00166	0.000002	0.00024	0.0004	0.0003	0.0012	1.10
Argent	0.00012	0.000005	0.00001	0.00003	0.000011	0.000017	0.00004
Arsenic	0.0007	0.000206	0.00046	0.0012	0.0006	0.0037	0.34
Baryum	0.0179	0.00439	0.00028	0.02976	0.0009	0.00204	0.109
Béryllium	0.00026	0.000012	0.00022	0.00142	0.00015	0.00011	0.000064
Bismuth	0.00001	0.000005	0.00003	0.00863	0.0019	0.00037	-
Bore	0.014	0.05	0.00018	0.102	0.0255	0.006	28
Cadmium	0.00008	0.000013	0.00001	0.00032	0.000002	0.0000055	0.205
Chromium	0.00049	0.00024	0.00025	0.0096	0.0007	0.0032	0.274
Cobalt	0.00201	0.00017	0.00091	0.0045	0.00013	0.000583	0.37
Cuivre	0.0061	0.00079	0.00063	0.0587	0.0023	0.0035	0.0016
Fer	1.615	0.1795	0.00533	2.4	0.224	0.683	-
Lithium	0.0231	0.0012	0.00524	0.055	0.033	0.01234	0.91
Manganèse	0.089	0.0050	0.01384	0.1566	0.0069	0.00002	0.551
Mercure	0.00009	0.000002	0.00004	0.00002	0.00002	0.00099	0.0016
Molybdène	0.00479	0.00023	0.00004	0.00076	0.00022	0.0015	2.9
Nickel	0.00561	0.00047	0.00116	0.0086	0.0005	0.049	0.067
Plomb	0.00041	0.000200	0.00003	0.00295	0.00034	0.00028	0.0044
Sélénium	0.00045	0.000045	0.0005	0.0005	0.0006	0.0011	0.062
Étain	0.00045	0.0002	0.00058	0.00036	0.00018	0.0002	-
Strontium	0.04473	0.00795	0.00087	0.015	0.0042	0.0093	40
Thallium	0.00062	0.000005	0.00001	0.00031	0.00003	–	0.047
Titanium	0.00096	0.00155	0.0001	0.002	0.0066	0.00007	-
Uranium	0.00313	0.00011	0.00031	0.00497	0.0002	0.0276	-
Vanadium	0.00495	0.00027	0.0004	0.00174	0.0021	0.02325	0.11
Tungstène	0.00549	0.000014	0.00002	0.0001	0.00121	0.0032	-
Yttrium	0.00144	0.002	0.000002	0.00085	0.000004	0.000116	-
Zinc	0.0236	0.00294	0.00231	0.049	0.003	0.004	0.017



Co-disposition des stériles et des résidus / concept – élévation typique



Co-disposition des stériles et des résidus / concept – vue en plan typique


FEUILLET A
FEUILLET B
Lac des Montagnes
Conduite de rejet
UTM zone 18, NAD 83
Équidistance des courbes de niveau: 5 m
Lac 6
Lac 22
Lac 1
Rivière Nemiscau
Ligne de transport électrique (735 kV)
Bassin de collecte des eaux (A)
Bassin de collecte des eaux (B)
Bassin de collecte des eaux (C)
Bassin de collecte des eaux (D)
Bassin de collecte des eaux (E)
Bassin de collecte des eaux (F)
Bassin de collecte des eaux (G)
Halde à stériles et résidus miniers-Phase 2
Halde à stériles et résidus miniers-Phase 1
Lac 27
Lac 29
Lac 30
Lac 16
Lac 18
Lac 28
Lac 2
Lac 3
Lac du Spodumène
Route du Nord
Ruisseau B
Ruisseau E
Ruisseau C
Ruisseau G
Ruisseau I
Ruisseau D
Garage
Chemin minier
Puits d'eau fraiche
Usine
Halde temporaire de minerai
Halde à mort-terrain
Fosse
Voir feuillet B
Entrepôts d'explosifs
Bassin d'eau de mine
Conduite fermée
Digue
Conduite de rejet
NEMASKA LITHIUM
Infrastructure existante et projetée
Route du Nord
Chemin secondaire
Emprise des infrastructures projetées
Pompe
Conduite
Fossé
Fossé avec berme «amont»
Ponceaux
Point de rejet de l'émissaire
Conduite de rejet
Environnement
Rivière
Lac
Courbe de niveau
Localisation du projet Whabouchi
Nemaska
Mistassini
Chibougamau
Matagami
Projet de mine de spodumène Whabouchi
Plan de gestion des eaux
ROCHE
Date: 2015-02-13
Fichier: 107034_plan_gestion_eau_fosse_berme_ACEE_A0_
Base cartographique:
BNDT, Gouvernement du Canada, 2013
Carte 28.2

NOTE TECHNIQUE

PROJET : Nemaska Lithium

RÉF. Roche : 107034.001-200

OBJET : Plan de gestion des eaux et analyse hydrologique

---

1 Mise en contexte

Cette note technique a été réalisée afin de répondre aux questions du COMEX-MDDELCC et de l'ACEE suite au dépôt de l'ÉIES de Nemaska Lithium en 2013. Parmi ces questions, on demande au promoteur du projet de préciser le mode de gestion des eaux rejetées avec l'effluent minier final, lequel est règlementé en vertu de la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEFP, 2012). La modification du plan d'aménagement du site minier entraîne donc la mise en place d'un nouveau plan de gestion des eaux, lequel est présenté dans cette note et dans les plans ci-joints.

2 Objectifs

Afin de répondre à l'ensemble des questions soulevées par les autorités responsables, les éléments suivants doivent être transmis pour l'évaluation de l'impact environnemental du projet :

- Plan de gestion des eaux de la halde à stériles et résidus miniers et du secteur de l'usine pour une crue de récurrence 100 ans, incluant :
  - Description et plan concept global;
  - Sens d'écoulement des fossés de drainage;
  - Dimensionnement et protection contre l'érosion des fossés de drainage : coupe type de la géométrie des fossés;
  - Configuration et coupe type des bassins de rétention;
  - Localisation des stations de pompage et points de rejet;
  - Volume d'emprunt nécessaire à la construction des bassins de rétention et de sédimentation.
- Configuration préliminaire du bassin d'eau de mine de l'effluent final avant son rejet vers le lac des Montagnes selon les précipitations annuelles moyennes au site à l'étude :
  - Coupe type du bassin;
  - Volume d'emprunt nécessaire à la construction de la digue.

3 Données disponibles

Pour répondre à ces objectifs, l'étude hydrologique de WESA Envir-Eau (2012), réalisée dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement soumise en 2013 pour ce projet, a servi de base pour la compréhension générale de l'hydrologie du secteur. De plus, la disponibilité d'un relevé topographique LiDAR a permis la délimitation des bassins versants, en plus de valider la faisabilité de construction des fossés de drainage. Les plans d'aménagements futurs de la minière ont permis de concevoir le plan de gestion des eaux en fonction de la situation la plus critique (26e année d'exploitation), c'est-à-dire lorsque le projet aura la plus grande empreinte sur le milieu physique. Les courbes d'intensité-durée-fréquence des stations météorologiques les plus près du site à l'étude ont été récupérées auprès d'Environnement Canada (2012) dans le but de déterminer les intensités de précipitations correspondant à la récurrence de conception (1 : 100 ans). Enfin, afin de caractériser davantage le régime hydrologique du secteur et de concevoir le bassin d'eau de mine (effluent final), les données météorologiques historiques (1980 à 2014) au site à l'étude ont été utilisées. Ces données proviennent d'un fournisseur, Weather Analytics (2014), qui utilise diverses sources de données satellitaires (NOAA/NCEP Climate System Reanalysis) pour interpoler les paramètres de précipitations et autres (vents, couvert nuageux, température, humidité, pression, etc.), et ce, pour des grilles de 35 km^2 partout à travers le monde.

4 Méthodologie

La méthode utilisée pour réaliser le plan de gestion des eaux a été élaborée en fonction des résultats spécifiques recherchés et dans le but d'établir un plan concept, et non pour construction. Cette conception plus avancée sera complétée en ingénierie de détail.

Afin de valider la faisabilité d'un système de drainage de la halde à stériles et résidus miniers, une analyse de la topographie et une modélisation des fossés de drainage ont été effectuées. Lorsque des points bas ne peuvent être drainés, un bassin de rétention a été prévu à cet endroit et un système de pompes ainsi de conduites redirigera les eaux vers les points hauts de fossé de drainage adjacent pour assurer l'écoulement des eaux vers le point d'effluent final. Ensuite, les bassins versants projetés ont été délimités et une analyse hydraulique des fossés et des bassins de rétention a été effectuée afin de s'assurer que les ouvrages projetés puissent contenir les eaux de ruissellement correspondant à une crue de récurrence 100 ans. Cette analyse a permis de déterminer les caractéristiques physiques des fossés et des bassins de rétention. Il est à noter

que la conception des systèmes de pompage ne sera pas effectuée dans ce plan concept, mais en ingénierie de détail.

Pour le secteur de l'usine et du concentrateur, une analyse sommaire de la topographique a été réalisée et un plan concept de drainage a été développé afin de s'assurer que l'ensemble des eaux de ruissellement de ce secteur soit capté et dirigé vers le système de collecte des eaux.

Le dimensionnement du bassin d'eau de mine a été réalisé à partir de la topographie du secteur déjà identifiée dans les plans de construction. Le volume d'eau annuel à traiter, pour les matières en suspension (MES), a été évalué à partir des précipitations annuelles pour le site à l'étude. Ainsi, les débits ont été déterminés à partir de la superficie de drainage et du taux d'infiltration estimé des bassins versants, selon les deux équations suivantes :

$$Q_x[\frac{m^3}{an}] = Superficie\ [m^2] * Précipitation\ moyenne\ annuelle[\frac{m}{an}] * (1 - \%\ d'infiltration\ du\ sol)[-]$$

$$Q_{total} = Q_{haldes} + Q_{usine} + Q_{sout.} + Q_{fosse} + Q_{bassin} + Q_{halde\ mort\text{-}terrain}$$

Ce calcul de débit a été effectué pour chacune des principales années d'exploitation en considérant la superficie propre à chacun des secteurs. Dans le but de simplifier les analyses en raison de l'étape de conception actuelle, il a été considéré que les fossés seront dès le départ construites selon le développement ultime (halde, usine, fosse). Ainsi, les limites des bassins versants ne seront pas modifiées lors des analyses sur les différentes années d'exploitation, mais seul le taux d'infiltration de ces derniers variera d'année en année, en fonction de l'évolution de l'empreinte spécifique à chacun des aménagements envisagés.

De plus, sur la base des informations présentées dans la mise à jour de l'Étude hydrogéologique réalisée en septembre 2014, un débit journalier moyen pour la période d'exploitation ($Q_{sout.}$) la plus critique de 2 300 m^3/jour a été considéré (26e année d'exploitation). Pour ce qui est du débit entrant dans le bassin d'eau de mine, il a été obtenu en considérant le cheminement des eaux tel que présenté à la figure 1.

Enfin, la quantité d'eau à traiter a été utilisé pour déterminer le volume du bassin d'eau de mine afin de permettre la décantation des MES dans ce dernier, et ce, selon les vitesses de décantation des particules ciblées (de l'ordre de grandeur du silt; 0,01 mm).

Pour ce qui est du dimensionnement du bassin d'eau de mine, la précipitation moyenne annuelle obtenue selon l'étude de WESA Envir-Eau (2012) et celle calculée à partir des données météorologiques de Weather Analytics ont été utilisées.

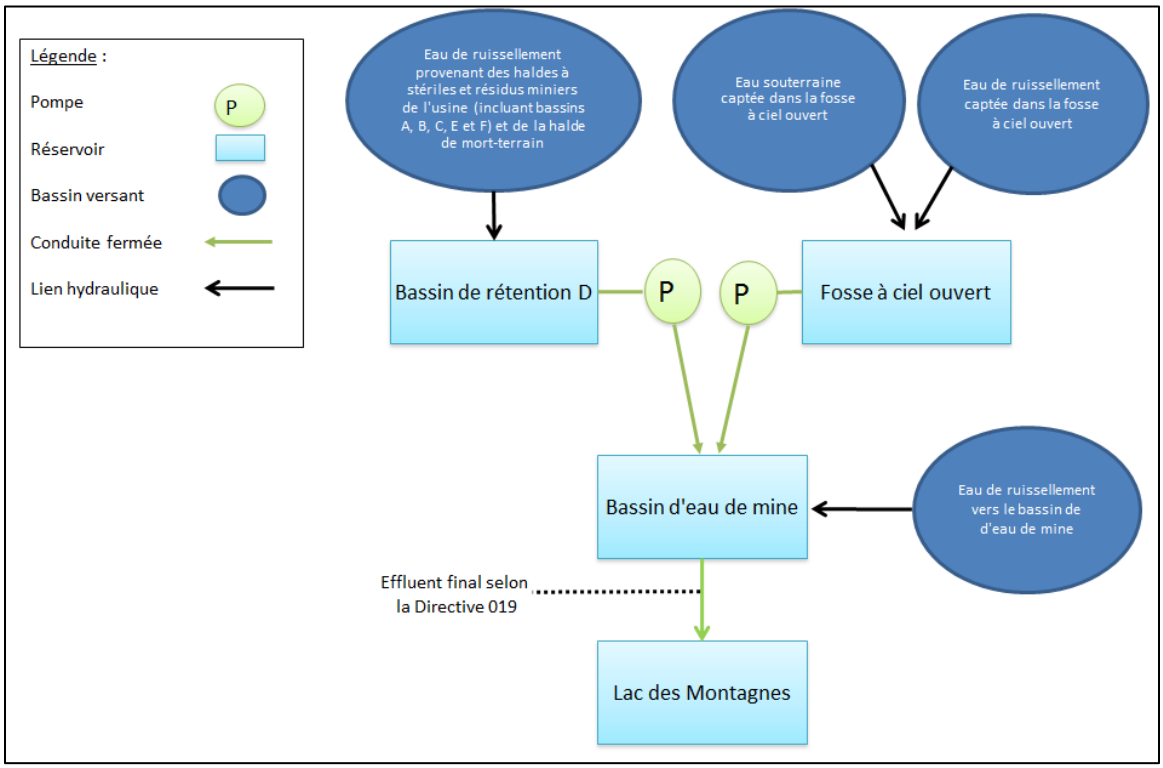


Figure 1 Schéma de drainage de l'effluent minier final

5 Critères de conception

Pour la modélisation des fossés de drainage, les critères de conception suivants ont été retenus :

- Géométrie trapézoïdale;
- Largeur minimum de 1 m;
- Profondeur de fossé minimale de 1 m;
- Pente des talus latéraux de 2 : 1;
- Pente longitudinale minimale de 0,5 %;
- Vitesse maximale de l'eau à 4 m/s et enrochement minimum de calibre 100-200 mm;
- Un plateau de 3 m est envisagé entre le fossé et la halde;

- Aire de circulation pour entretien du fossé de 4 m.

Pour les bassins de rétention, les critères de conception suivants ont été utilisés :

- Pente des talus latéraux de 3 : 1;
- Revanche de 1 m par rapport au niveau d'eau de conception (c'est-à-dire le niveau maximal d'opération);
- Le bassin de rétention de type sec (aucune rétention permanente);
- Lorsque le bassin est rempli à 50 % de son volume par des sédiments, il doit être nettoyé pour assurer sa capacité à retenir les eaux d'une pluie de récurrence 100 ans;
- Enrochement du fond du bassin à l'entrée d'un fossé.

Pour le bassin d'eau de mine, les critères de conception suivants ont été utilisés :

- Détermination du volume nécessaire en fonction du débit moyen du mois le plus pluvieux de l'année;
- Revanche de 2 m entre le niveau maximal d'opération et le niveau de la digue;
- Élévation maximale de la digue à 300 m, laquelle correspond à une revanche de 2 m par rapport au niveau maximal d'opération;
- Accès pour entretien;
- Déversoir d'urgence à 2 m sous la crête de la digue;
- Noyau étanche dans la digue;
- Pente latérale minimale de la digue de 3 : 1.

Il importe de noter que l'objectif de la présente analyse est de déterminer la capacité requise du bassin d'eau de mine et des autres bassins et fossés. Par contre, la localisation de la digue du bassin d'eau de mine a été considérée à l'endroit retenu par la firme Journeaux dans le cadre de l'ÉIES déposée en mars 2013. Des relevés géotechniques plus détaillés seront réalisés pour fins de construction en ingénierie de détail.

6 Hydrologie

Tel que décrit dans le rapport hydrologique réalisé par *WESA Envir-Eau* (2012), le secteur à l'étude se situe dans une zone éloignée de toute station de mesure météorologique. Une station de mesure a été en opération à l'aéroport de Nemiscau durant quelques mois entre les années 1964 et 1972; par contre, aucune série temporelle n'est suffisante pour obtenir des informations pluviométriques pertinentes.

Pour ces raisons, il a été jugé préférable de faire appel à un organisme pouvant fournir des données climatiques pour la période comprise entre janvier 1980 et mars 2014, et ce, pour une

grille de 35 km^2 autour du site à l'étude. La figure 2 présente les précipitations annuelles pour les années comprises entre 1980 et 2013.

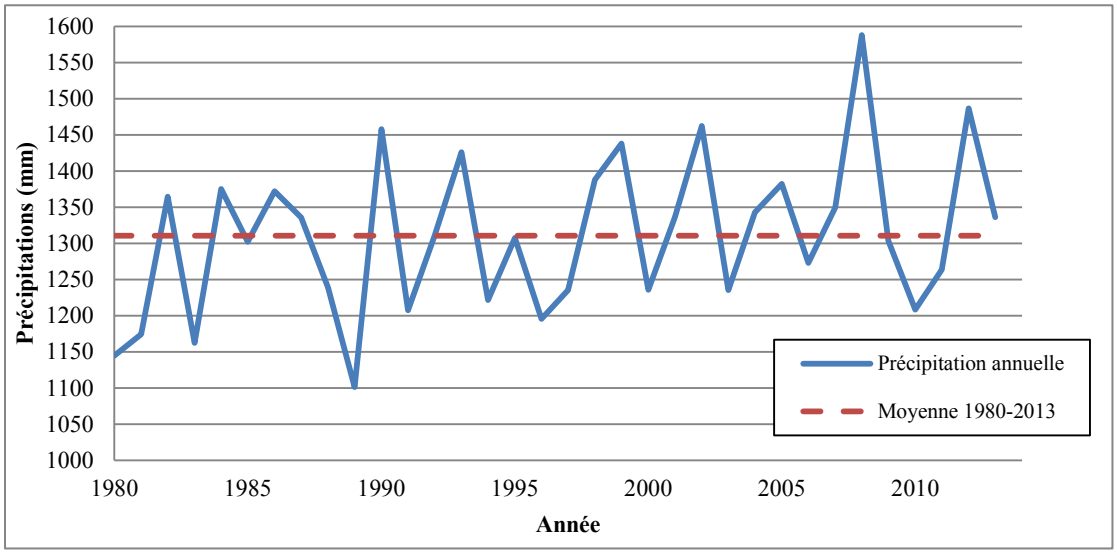


Figure 2 Précipitations annuelles moyennes entre 1980 et 2013 (Weather Analytics, 2012)

De la figure 2, on dénote que les précipitations annuelles moyennes totalisent 1 310 mm pour les 33 dernières années. Toutefois, selon l'étude de WESA Envir-Eau (2012), on devrait retrouver une moyenne de précipitation de 772 mm par an à cet endroit, ce qui constitue une différence importante. Après analyse, on remarque que cette différence peut s'expliquer d'une part par le fait que la valeur de 772 mm a été obtenue à partir de données météorologiques antérieures à l'an 2000. De plus, il a été constaté que les méthodes et sources d'estimation utilisées par l'étude de WESA Envir-Eau (2012) sont basées sur les données disponibles des stations météorologiques qui peuvent contenir des données manquantes, soit en raison de bris d'appareil et des périodes sans mesure de précipitation, contrairement aux données de Weather Analytics où aucune donnée n'est manquante.

Aux fins de la présente étude et en vue d'analyser la situation la plus contraignante quant à la qualité des eaux (dilution minimale des eaux minières), il a été jugé préférable d'utiliser la valeur de précipitation annuelle la plus faible, soit 772 mm. Par contre, pour s'assurer de la capacité du bassin d'eau de mine, la valeur de précipitations de Weather Analytics, 1 310 mm, a été appliquée dans l'évaluation des volumes. En procédant de cette manière, on évite de sous-

dimensionner l'ouvrage de gestion de l'effluent final en utilisant les données les plus récentes et les plus contraignantes à la fois.

Ensuite, afin d'établir le régime hydrologique dans le secteur en période de crue, les stations météorologiques les plus près du site à l'étude ont été utilisées. Malgré la qualité des données recueillies par Weather Analytics (2014), il n'est pas possible de générer des courbes IDF (intensité-durée-fréquence) avec ces dernières pour des temps de concentration faibles, ce qui est nécessaire pour l'évaluation des débits de crues. En effet, les données disponibles ont un pas de temps d'une heure alors que le temps de concentration des bassins versants à l'étude est de l'ordre de 10 à 15 minutes.

En conséquence, il a été décidé d'utiliser les courbes IDF de trois stations météorologiques d'Environnement Canada (2012) situées dans un rayon de 250 km^2 du site à l'étude. Ces stations, lesquels possèdent des mesures sur plus de treize années consécutives, sont : Matagami (250 km au sud-ouest), Chapais (235 km au sud-est) et La Grande (245 km au nord-nord-ouest).

Cependant, en raison de leur éloignement par rapport à la zone d'étude, une moyenne arithmétique a été appliquée sur chacune des intensités de pluie associées à une récurrence et à une durée de pluie, et ce, en raison de la relative équidistance de chacune des stations avec le site à l'étude. Le tableau 1 présente donc les intensités de précipitations pour différentes durées de pluie.

Tableau 1 Intensité de précipitation [mm/h] estimée au site à l'étude

	t (min)	**Période de retour**					
		2 ans	5 ans	10 ans	25 ans	50 ans	**100 ans***
WHABOUCHI	10	55,3	78,2	89,3	112,3	126,7	**140,4**
	60	17,9	25,6	30,7	37,2	42,0	**46,8**
	120	11,0	15,4	18,3	21,9	24,6	**27,3**
	360	5,1	7,0	8,3	9,9	11,0	**12,2**
	1440	1,8	2,3	2,7	3,1	3,4	**3,8**

**Période de retour de conception*

La méthode rationnelle a été sélectionnée pour évaluer le débit à gérer sur le site à l'étude, et ce, en fonction des informations disponibles. En effet, l'information pluviométrique disponible permettant d'obtenir des résultats d'une précision jugée adéquate pour le présent mandat est celle des courbes IDF (aucune pluie réelle n'est disponible). Il est à noter que l'utilisation de pluie synthétique demande un niveau de connaissance précis du site, ce qui n'est pas disponible à cette étape du projet. Ainsi, le débit de conception obtenu servira au dimensionnement des ouvrages hydrauliques projetés, c'est-à-dire les fossés de drainage et les bassins de rétention, lesquels ont été modélisés.

7 Modélisation

7.1 Plan de gestion des eaux pour une crue 100 ans

Le plan de gestion des eaux proposé a été intégré dans le logiciel de modélisation Autodesk SSA. La simulation d'une crue de période de retour de 100 ans a permis de déterminer les débits dans les fossés de drainage ainsi que les volumes de rétention requis. Selon les secteurs, les fossés de drainage devront avoir une profondeur allant jusqu'à 1,5 m et une largeur allant jusqu'à 2 m. Les coupes types spécifiques des fossés de drainage sont présentées à l'annexe 4. D'autre part, les dimensions (longueur, largeur et profondeur) ainsi que le volume de rétention requis sont présentés sur le plan à l'annexe 1. De plus, le plan de gestion des eaux spécifique au secteur de l'usine et de la halde à mort-terrain est présenté à l'annexe 2.

7.2 Bassin de sédimentation de l'effluent final

Tel que présenté dans la méthodologie, le débit annuel moyen d'apport au bassin d'eau de mine est calculé à partir de précipitations annuelles moyennes de 772 mm pour le site à l'étude. Le tableau 2 présente le débit à l'effluent final calculé pour les principales années d'exploitation du site minier.

En utilisant la même méthodologie pour le calcul du débit à l'effluent final, mais cette fois-ci avec la précipitation annuelle de 1 310 mm (Weather Analytics, 2014), on obtient un débit annuel de 2 607 964 m^3/an, qui correspond à 7 145 m^3/j et à 0,083 m^3/s, et ce, pour la 26e année d'exploitation.

Tableau 2 Apport au bassin d'eau de mine pour les principales années d'exploitation

Année d'exploitation	Débit à l'effluent final			
	m³/an	m³/j	m³/h	m³/s
1	872 361	2 390	99.6	0.028
2	902 280	2 472	103.0	0.029
3	959 807	2 630	109.6	0.030
4	973 248	2 666	111.1	0.031
5	1 036 568	2 840	118.3	0.033
6	1 043 212	2 858	119.1	0.033
7	1 107 495	3 034	126.4	0.035
8	1 112 749	3 049	127.0	0.035
9	1 174 558	3 218	134.1	0.037
10	1 234 489	3 382	140.9	0.039
13	1 362 350	3 732	155.5	0.043
16	1 552 687	4 254	177.2	0.049
20	1 880 059	5 151	214.6	0.060
26	1 945 175	5 329	222.1	0.062

Le volume nécessaire pour la décantation des MES a été évalué en utilisant le débit le plus élevé des 26 années d'exploitation. Le tableau 3 présente les volumes nécessaires pour la décantation des particules de silt (0,010 mm) et les particules d'argiles (0,001 mm), et ce, pour les précipitations annuelles moyennes de 772 mm (WESA Envir-Eau – 2012) et de 1 310 mm (Weather analytics – 2014).

Tableau 3 Volumes nécessaires pour la décantation

Précipitations annuelles (mm)	Débit_26^{e} année (m^3/s)	Volume nécessaire pour la décantation (m^3)	
		Silt (0,010 mm)	Argiles (0,001 mm)
772	0,062	50	11 000
1 310	0,083	65	15 000

En ce qui a trait à l'emplacement du bassin de sédimentation prescrit initialement dans l'ÉIES, on remarque que ce dernier est circonscrit dans une vallée, tel que présenté en annexe 2, au sein de laquelle le volume disponible est considérable. Conséquemment, le volume d'eau disponible pour la sédimentation a été évalué à environ 26 000 m^3, et ce, sans procéder à aucune excavation. En comparant les besoins (tableau 3) versus le volume disponible (26 000 m^3), il est possible d'affirmer que l'emplacement retenu répond au besoin en décantation des MES. Avec le volume disponible, il serait même théoriquement possible de décanter des particules d'argile pour ce même débit.

Enfin, la configuration finale du bassin d'eau de mine sera effectuée en ingénierie détaillée

8 Conclusion

Les résultats présentés dans cette note technique ont été produits sur la base des informations disponibles au moment de sa préparation. Tout changement apporté à ces dernières aurait le potentiel de modifier les conclusions ici présentées. Certaines hypothèses simplifiées, bien que conservatrices, ont été utilisées dans le cadre de la présente analyse. Celles-ci devront être précisées à l'étape de l'ingénierie de détail, et ce, aux fins de construction.

9 Références

WESA Envir-Eau, 2012. Étude hydrologique, Projet Whabouchi - Nemaska Lithium. No. HB10015-00-03.

Environnement Canada, 2012. Ensemble de données climatiques en génie : Fichiers intensité-durée-fréquence (IDF) [en ligne]. Disponible à http://climat.meteo.gc.ca/prods_servs/engineering_f.html [consulté le 4 avril 2014]

Weather Analytics, 2014. Données météorologiques historiques de janvier 1980 à avril 2014. Station no. 622766.

Préparé par : _____

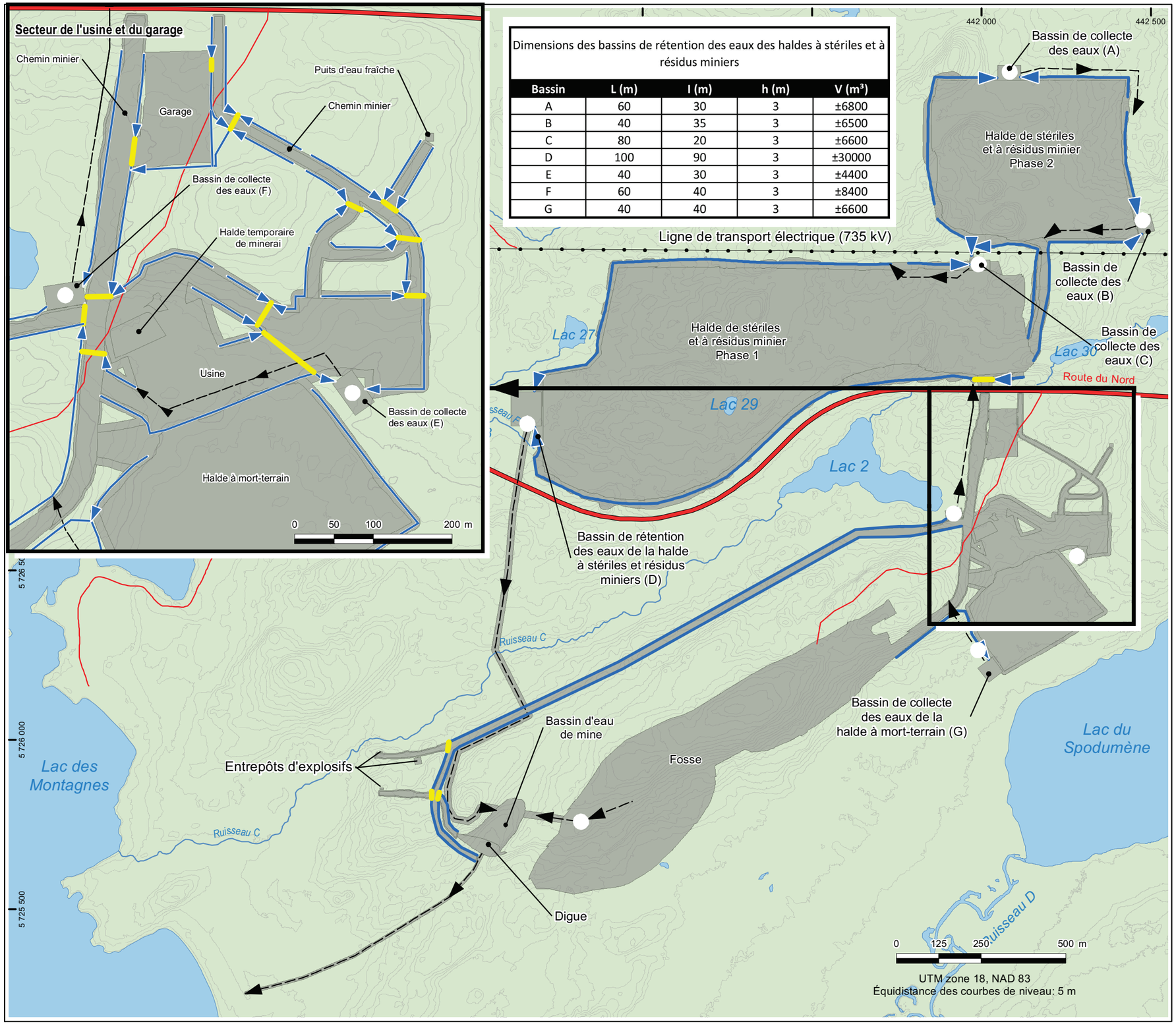
Adil Lahnichi, ing. M. ing. – n° OIQ : 5015865

Approuvé par : _____

Jean-François Boutet, ing. - n° OIQ : 123875

ANNEXE 1

Plan de gestion des eaux



Dimensions des bassins de rétention des eaux des haldes à stériles et à résidus miniers

Bassin	L (m)	l (m)	h (m)	V (m³)
A	60	30	3	±6800
B	40	35	3	±6500
C	80	20	3	±6600
D	100	90	3	±30000
E	40	30	3	±4400
F	60	40	3	±8400
G	40	40	3	±6600

NEMASKA LITHIUM

Infrastructure existante et projetée

- Route du Nord
- Chemin secondaire
- Emprise des infrastructures projetées
- Pompe
- Conduite
- Fossé
- Ponceaux

Environnement

- Rivière
- Lac
- Courbe de niveau

Projet de mine de spodumène Whabouchi

Plan de gestion des eaux

ROCHE

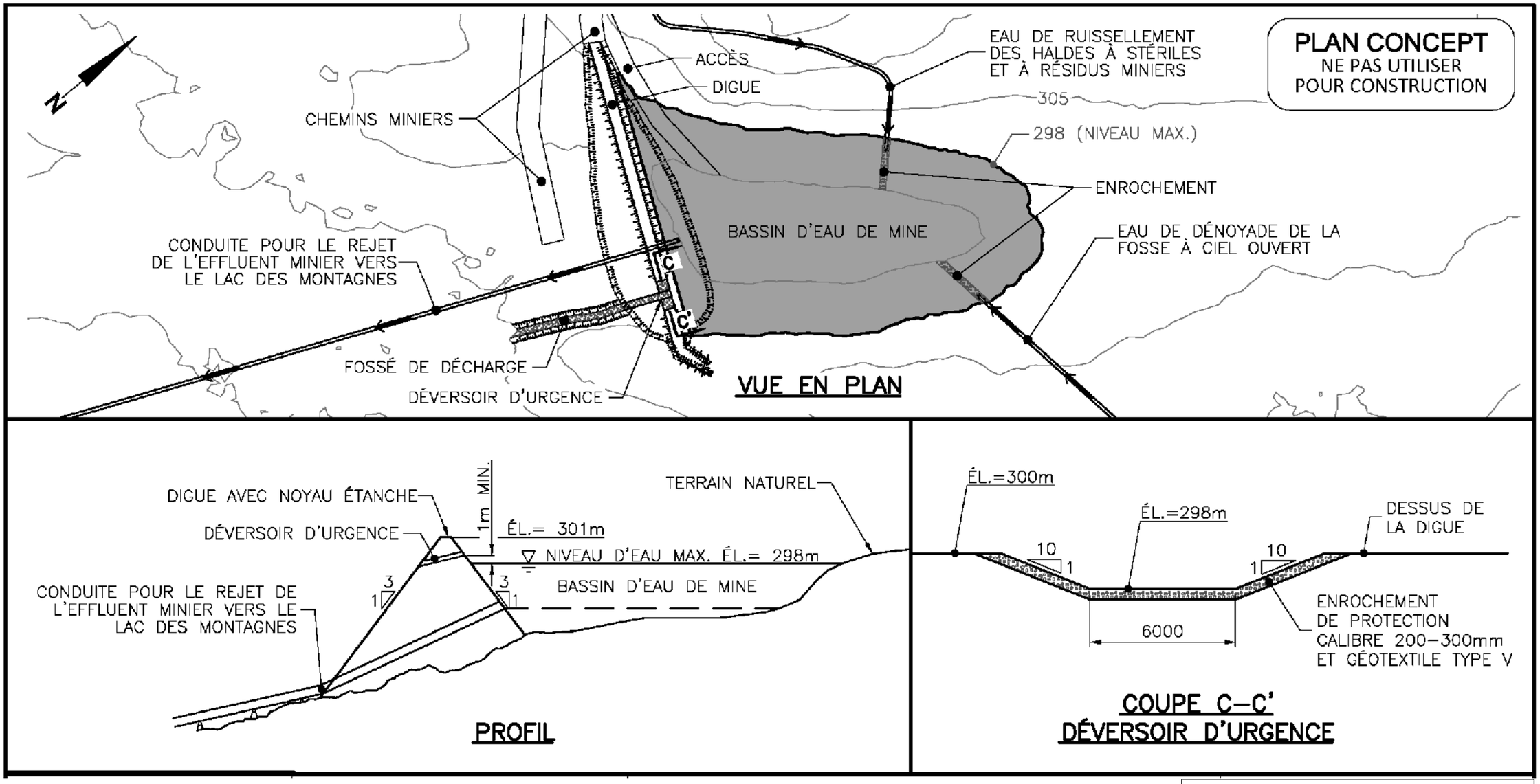
Date: 2014-12-09
Fichier: 107034_plan_gestion_eau_141209.mxd
Base cartographique: BNDT, Gouvernement du Canada, 2013

Carte 1

Emplacement: P:\pro_fac\107000\107034_001\000\CARTO\Donnees\MXD\Roche\Description_de_projet\Plan_gestion_eau\107034_plan_gestion_eau_141209.mxd

ANNEXE 2

Bassin d'eau de Mine



NEMASKA LITHIUM

Projet de mine de spodumène Whabouchi

Bassin d'eau de mine

ROCHE

Date: 2015-01-29
Fichier: 107034_bassin_eau_mine_150129.mxd

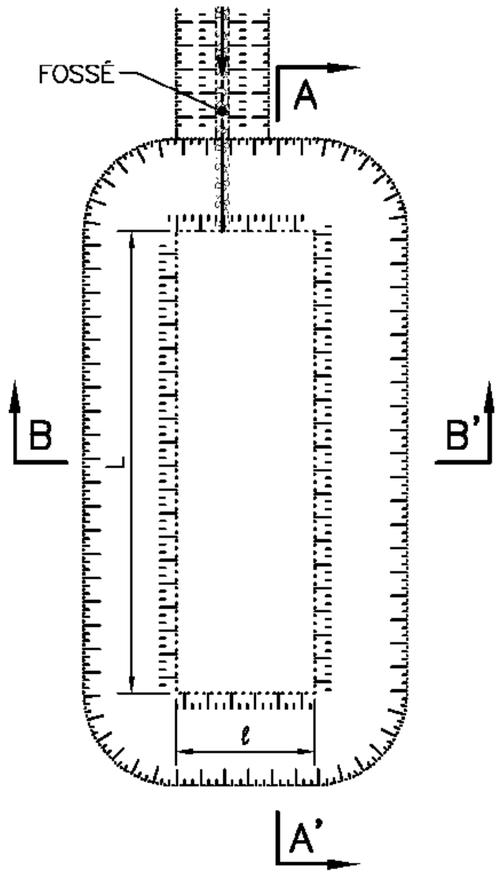
Figure 1.1

Source: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Intrants\150129_gestion_eau_Roche/107034-F02-jan2015.pdf
Emplacement: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Donnees\MXD\Roche\Description_de_projet\Plan_gestion_eau\107034_bassin_eau_mine_150129.mxd

ROCHE

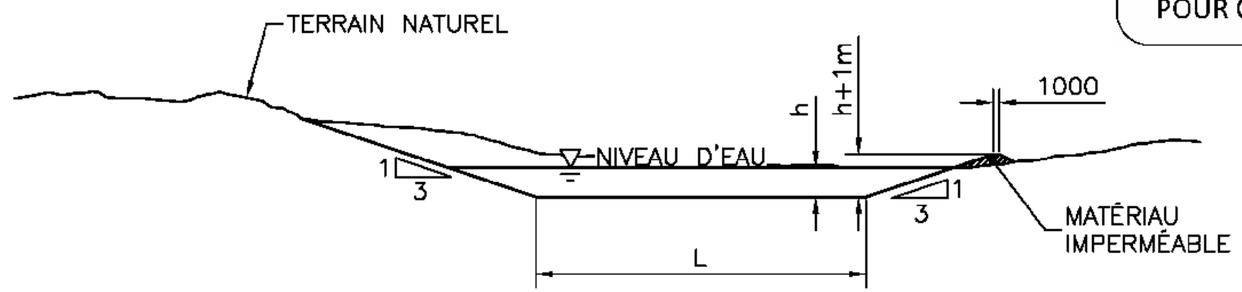
ANNEXE 3

Bassin de rétention des eaux des haldes à stériles et résidus miniers

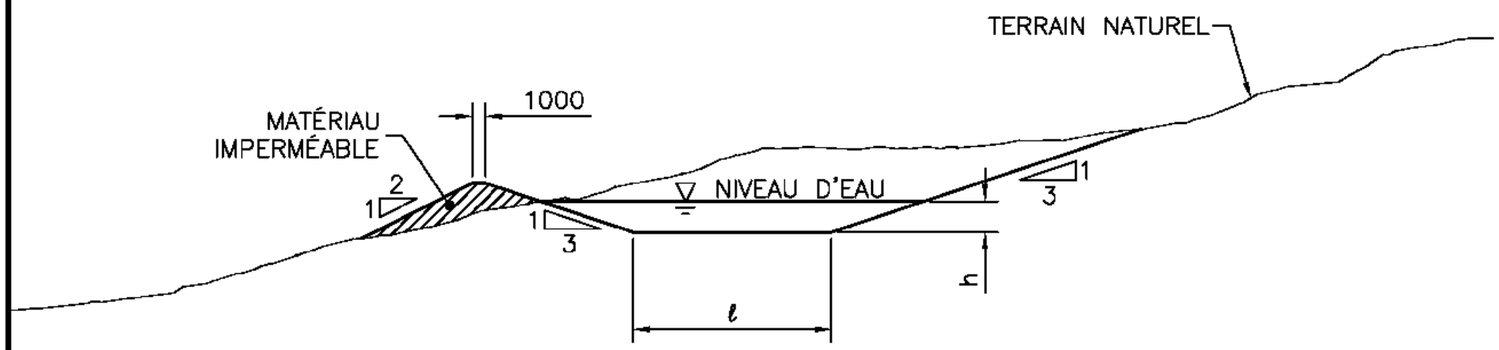


VUE EN PLAN
BASSIN DE RÉTENTION DES EAUX
DES HALDES À STÉRILES ET
À RÉSIDUS MINIERS

PLAN CONCEPT
NE PAS UTILISER
POUR CONSTRUCTION



COUPE A–A'



COUPE B–B'

NEMASKA LITHIUM

Projet de mine de spodumène Whabouchi

Bassin de rétention des eaux des haldes à stériles et à résidus miniers

ROCHE

Date: 2014-12-09
Fichier: 107034_bassin_halde_steriles_140422.mxd

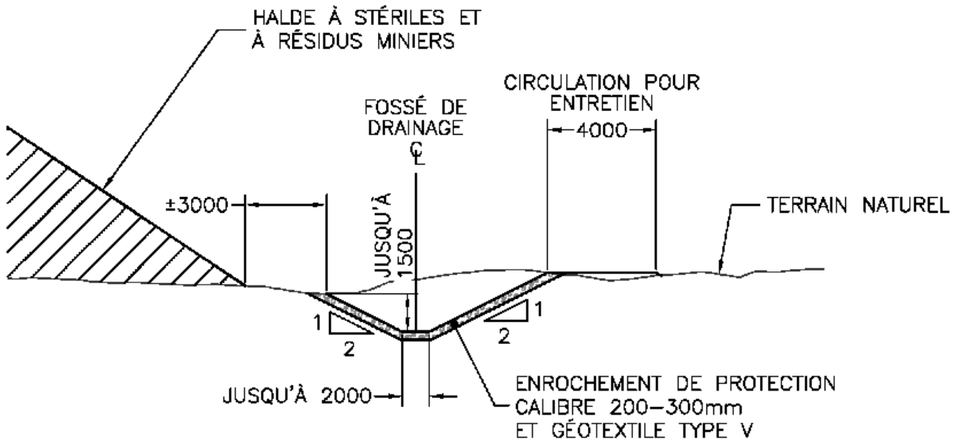
Figure 1.2

Source: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Intrants\140410_gestion_eau_Roche/107034-F03.dwg
Emplacement: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Donnees\MXD\Roche\Description_de_projet\Plan_gestion_eau\107034_bassin_halde_steriles_140422.mxd

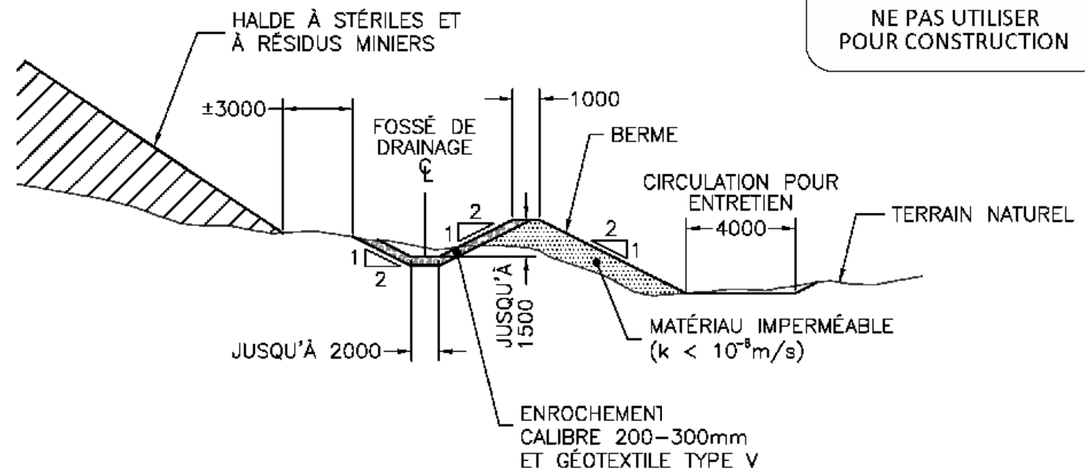
ANNEXE 4

Fossé de drainage – coupes types

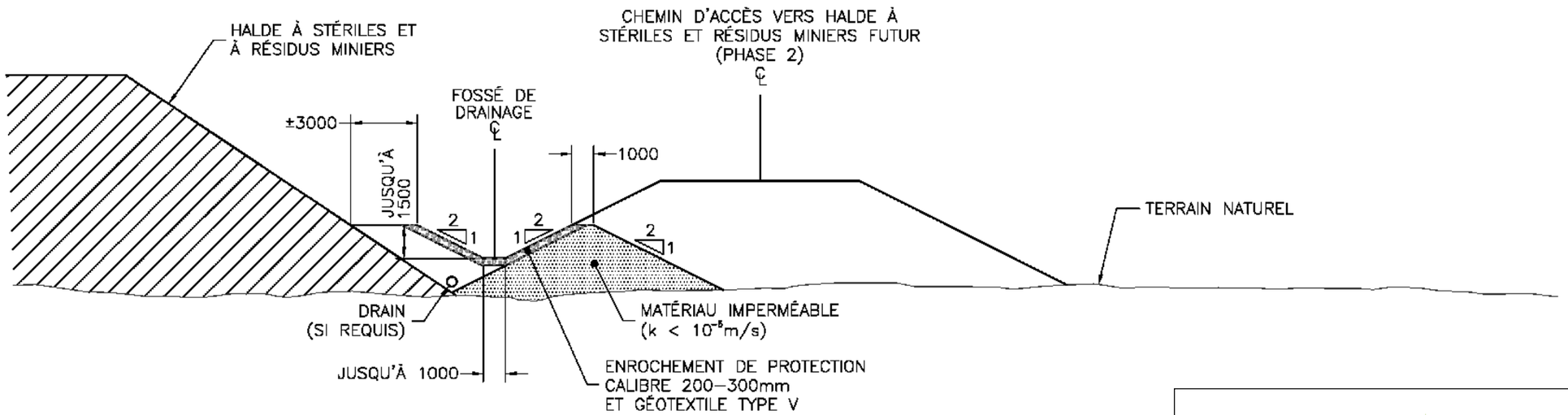
PLAN CONCEPT
NE PAS UTILISER
POUR CONSTRUCTION



DÉTAIL EN REMBLAI



DÉTAIL EN REMBLAI/DÉBLAI



DÉTAIL DU FOSSÉ ENTRE LE CHEMIN MINIER PROJETÉ ET LA HALDE

NOTE: LA PENTE LONGITUDINALE DES FOSSÉS DE DRAINAGE DOIT ÊTRE DE 0,5% MINIMUM

NEMASKA LITHIUM

Projet de mine de spodumène Whabouchi

Détail du fossé entre le chemin minier projeté et la halde

ROCHE

Date: 2014-12-09
Fichier: 107034_fosse_drain_coupe_140422.mxd

Figure 1.3

Source: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Intrants\140410_gestion_eau_Roche/107034-F04.dwg
Emplacement: P:\pro_fac\107000\107034.001\000\CARTO\Donnees\MXD\Roche\Description_de_projet\Plan_gestion_eau\107034_fosse_drain_coupe_140422.mxd