

PROJECT NO.: 201-12362-00

JAMES BAY LITHIUM MINE PROJECT

ANSWERS TO THE FOURTH INFORMATION REQUEST RECEIVED FROM THE MELCC AS PART OF THE ENVIRONMENTAL REVIEW OF THE PROJECT

MARCH 2022

(APPENDICES)



TABLE OF CONTENTS (continued)

APPENDICES

| | |
|------------|--|
| A-QC4-5 | <i>RÉSULTATS EXHAUSTIFS PRÉSENTÉS DANS LES RAPPORTS DE GÉOCHIMIE (IN FRENCH ONLY)</i> A-1 ANNEXES C, D, E, F DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA GÉOCHIMIE (WSP, JULY 2018) A-2 ANNEXE C DU RAPPORT RÉSULTATS DES ESSAIS CINÉTIQUES EN COLONNES (WSP, JUNE 2019) A-3 ANNEXE C DU RAPPORT RÉSULTATS DES ESSAIS CINÉTIQUES EN COLONNES – MINÉRAI ET DIABASE (WSP, MARCH 2020) |
| A-QC4-8-1 | TAILINGS, WASTE ROCK, OVERBURDEN AND WATER MANAGEMENT FACILITY FRONT END ENGINEERING DESIGN (GOLDER, 2021) |
| A-QC4-8-2 | WATER TREATMENT REQUIREMENTS FOR EFFLUENT DISCHARGE FROM THE NWMP (GOLDER, 2021) |
| A-QC4-16-1 | ALTERNATIVE SOLUTION FOR ROAD CONSTRUCTION |
| A-QC4-16-2 | COMMUNICATIONS WITH SDBJ CONCERNING THE KM 394 QUARRY (BEX-1767) (IN FRENCH ONLY) |
| A-QC4-17 | COMMUNICATIONS WITH SDBJ CONCERNING THE WASTE DISPOSAL CAPACITY AT THE KM 381 TRUCK STOP (IN FRENCH ONLY) |
| A-QC4-18 | <i>CAPACITÉ LET D'AMOS (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-32 | <i>ÉVALUATION DES RISQUES TOXICOLOGIQUES À LA SANTÉ HUMAINE (SANEXEN, 2021) (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-36 | <i>ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES, DÉBOISEMENT (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-38 | <i>ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES: SCÉNARIO D'ÉNERGIE ÉOLIENNE (ECONOLER, 2022) (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-39 | <i>REVUE DE L'ÉLECTRIFICATION DE LA FLOTTE D'ÉQUIPEMENTS DU PROJET JAMES BAY LITHIUM (INNOVEXPLO, 2022) (IN FRENCH ONLY)</i> |



TABLE OF CONTENTS (continued)

APPENDICES (CONTINUED)

| | |
|------------|---|
| A-QC4-47 | <i>MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES SOLS (RÉVISION DE MARS 2022) (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-52 | <i>COMPILATION DES DONNÉES DE CARACTÉRISATION DES SÉDIMENTS 2012-2020 (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-64 | PRESENTATION ON WETLAND AND FISH HABITAT COMPENSATION PROJECTS, MARCH 26, 2022 |
| A-QC4-67-1 | MEETING REPORTS (NOVEMBER 9, 2021; DECEMBER 13, 2021) |
| A-QC4-67-2 | PRESENTATION, CREE NATION OF EASTMAIN, MARCH 26, 2022 |
| A-QC4-73 | ARCHAEOLOGICAL INVENTORY (ARKÉOS, 2022) (IN FRENCH ONLY) |
| A-QC4-74-1 | <i>CODE DE SÉCURITÉ SUR LES ROUTES POUR LA PÉRIODE DE PRÉ-CONSTRUCTION (APRIL 2021) (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-74-2 | <i>CODE DE SÉCURITÉ SUR LES ROUTES ET PLAN DE CIRCULATION POUR LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION (MARCH 2022) (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-78-1 | COMMUNICATIONS WITH SDBJ CONCERNING THE STANDARDS FOR TRUCK LOADS AND DIMENSIONS ON BILLY-DIAMOND ROAD (IN FRENCH ONLY) |
| A-QC4-78-2 | <i>INFORMATIONS SUR LES USAGES DE LA ROUTE BILLY-DIAMOND EN PÉRIODE DE DÉGEL AU PRINTEMPS 2022 – LIGNES DIRECTRICES SUR LE RESPECT DES CONDITIONS DE DÉGEL (IN FRENCH ONLY)</i> |
| A-QC4-81 | PROCEDURE – CONTACT WITH WILDLIFE (APRIL 2020) |
| A-QC4-85 | <i>PLAN DE SUIVI DES ÉMISSIONS DE GES EN CONSTRUCTION ET EN EXPLOITATION (IN FRENCH ONLY)</i> |

APPENDIX

A-QC4-5

*RÉSULTATS EXHAUSTIFS PRÉSENTÉS
DANS LES RAPPORTS DE GÉOCHIMIE
(IN FRENCH ONLY)*

APPENDIX

A-1 *ANNEXES C, D, E, F DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA GÉOCHIMIE (WSP, JULY 2018)*

Tableau C-1 (1 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170493 (I1G-1) | W170494 (I1G-2) | W170495 (I1G-3) | W170496 (I1G-4) | W170497 (I1G-5) | W170498 (I1G-6) | W170499 (I1G-7) | W170500 (I1G-8) | W170501 (I1G-9) |
| | | | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | | | 70-73 | 75,5-78,5 | 175-178 | 12-15 | 63-66 | 57-60 | 42-45 | 52-55 | 15-18 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 950 | 616 | 708 | 513 | 1 870 | 532 | 1 500 | 1 230 | 811 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 55 | 20 | 27 | 6,0 | 6,0 | 3,0 | 10 | 6,0 | 139 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 2,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 7,0 | 3,0 | 7,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 | 6,0 | 7,0 | 6,0 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 8,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 4,0 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 669 | <500 | 794 | 563 | 1 100 | <500 | 601 | 1 050 | 3 880 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 97 | 67 | 163 | 109 | 93 | 66 | 123 | 201 | 633 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 190 | 164 | 364 | 366 | 112 | 136 | 174 | 346 | 1 220 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 33 | 22 | 104 | 6,0 | 8,0 | 23 | 24 | 20 | 41 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | 7,77 | - | - | 7,71 | - | - | - | 7,89 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | <0,3 | - | - | <0,3 | - | - | - | <0,3 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (2 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | A | B | C | D | | W170502 (I1G-10) | W170505 (I1G-13) | W170506 (I1G-14) | W170507 (I1G-15) | W170508 (I1G-16) | W170509 (I1G-17) | W170511 (I1G-18) | W170513 (I1G-20) |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 903 | 854 | 1 300 | 399 | 1 220 | 960 | 1 100 | 857 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 12 | 368 | 368 | 9,0 | 31 | 6,0 | 22 | 25 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1,0 | 1,0 | 28 | <1,0 | 5,0 | <1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 9,0 | 7,0 | 4,0 | 9,0 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 5,0 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 4,0 | 3,0 | 3,0 | 7,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 1 870 | 880 | <500 | <500 | <500 | 2 130 | 678 | 1 140 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 241 | 155 | 238 | 62 | 176 | 354 | 113 | 51 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 467 | 222 | 79 | 114 | 61 | 715 | 154 | 233 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 18 | 6,0 | 207 | <5,0 | 10 | 17 | 31 | 952 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | - | 6,98 | - | 8,17 | - | 7,62 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | - | <0,3 | - | <0,3 | - | <0,3 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (3 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | A | B | C | D | | W170514 (I1G-21) | W170515 (I1G-22) | W170516 (I1G-23) | W170519 (I1G-25) | W170520 (M1-1) | W170521 (M1-2) | W170522 (M1-3) | W170523 (M1-4) |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 608 | 654 | 576 | 457 | 17 700 | 19 900 | 21 000 | 16 900 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 13 | 31 | 19 | 69 | 701 | 78 | 34 | 96 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | 5,0 | 2,0 | 1,0 | <1,0 | 2,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,6 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 5,0 | 5,0 | 6,0 | <2,0 | 92 | 108 | 61 | 72 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | 14 | 13 | 16 | 13 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 3,0 | 3,0 | 4,0 | 2,0 | 18 | 26 | 36 | 40 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | <500 | 1 390 | <500 | <500 | 27 200 | 26 900 | 34 000 | 26 200 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 90 | 204 | 83 | 73 | 617 | 958 | 920 | 565 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 114 | 543 | 190 | 164 | 430 | 376 | 501 | 400 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 2,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | <2,0 | 47 | 40 | 30 | 34 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 39 | 40 | 17 | 7,0 | 99 | 59 | 75 | 66 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | 7,89 | - | - | 7,71 | - | - | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | <0,3 | - | - | <0,3 | - | - | - |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (4 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170524 (M1-5) | W170525 (M1-6) | W170526 (M1-7) | W170527 (M1-8) | W170528 (M1-9) | W170529 (M1-10) | W170530 (M1-11) | W170531 (M1-12) |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 28 800 | 15 000 | 22 500 | 14 100 | 12 200 | 27 600 | 39 500 | 28 300 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 65 | 1550 | 63 | 202 | 649 | 51 | 42 | 56 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,0 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 126 | 41 | 82 | 67 | 43 | 147 | 166 | 151 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 21 | 12 | 16 | 15 | 14 | 17 | 24 | 18 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 44 | 36 | 87 | 79 | 47 | 44 | 45 | 29 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 46 300 | 23 500 | 34 400 | 29 300 | 24 600 | 40 700 | 55 000 | 40 700 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 375 | 797 | 1 040 | 294 | 389 | 1 090 | 726 | 173 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 558 | 363 | 456 | 457 | 300 | 661 | 591 | 436 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | 1,0 | 2,0 | 1,0 | <1,0 | 4,0 | <1,0 | 1,0 | <1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 79 | 27 | 37 | 30 | 22 | 62 | 91 | 66 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 81 | 43 | 82 | 48 | 30 | 100 | 90 | 84 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | 7,75 | - | 8,98 | - | - | - | 7,52 | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | <0,3 | - | <0,3 | - | - | - | <0,3 | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (5 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170532 (M1-13) | W170533 (M1-14) | W170534 (M1-15) | W170535 (M1-16) | W170536 (M1-17) | W170537 (M1-18) | W170538 (M1-19) | W170540 (M1-20) |
| | | | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 29 300 | 28 200 | 32 100 | 24 100 | 25 900 | 34 200 | 32 000 | 24 900 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 64 | 44 | 19 | 197 | 183 | 9,0 | 332 | 119 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,0 | 2,0 | 1,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 179 | 112 | 102 | 137 | 129 | 133 | 116 | 140 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 20 | 15 | 25 | 18 | 18 | 23 | 20 | 18 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 47 | 23 | 66 | 64 | 35 | 58 | 57 | 24 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 45 200 | 34 700 | 51 600 | 42 400 | 40 300 | 49 300 | 39 700 | 34 000 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 860 | 628 | 597 | 448 | 539 | 289 | 1 470 | 889 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 709 | 587 | 586 | 749 | 573 | 452 | 504 | 560 |
| Mercuré | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | 1,0 | <1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 67 | 54 | 67 | 66 | 67 | 80 | 66 | 65 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 123 | 123 | 131 | 103 | 145 | 91 | 84 | 124 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | 8,10 | - | - | 7,56 | - | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | <0,3 | - | - | <0,3 | - | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (6 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170542 (M1-21) | W170543 (M1-22) | W170545 (M1-23) | W170546 (M1-24) | W170547 (M1-25) | W170548 (M1-26) | W170549 (M1-27) | W170550 (M1-28) |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 |
| | | | | | | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 34-35 | 35-36 | 15-16 | 11-12 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 27 000 | 24 500 | 18 900 | 28 400 | 147 000 | 23 700 | 29 600 | 21 000 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 78 | 53 | 132 | 591 | 467 | 59 | 16 | 144 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,0 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 119 | 113 | 40 | 131 | 118 | 119 | 155 | 104 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 18 | 14 | 11 | 25 | 18 | 19 | 23 | 18 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 41 | 35 | 31 | 40 | 32 | 59 | 61 | 37 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 41 000 | 30 700 | 26 400 | 42 500 | 38 300 | 39 600 | 46 300 | 35 100 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 332 | 985 | 449 | 436 | 440 | 663 | 888 | 274 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 468 | 387 | 243 | 488 | 508 | 497 | 370 | 374 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | <1 | 1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 64 | 46 | 24 | 80 | 62 | 69 | 90 | 69 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 94 | 78 | 21 | 98 | 77 | 70 | 79 | 85 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | 8,24 | - | 9,19 | - | - | 8,37 | - | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | <0,3 | - | <0,3 | - | - | <0,3 | - | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (7 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | A | B | C | D | | W170551 (M1-29) | W170552 (M1-30) | W170553 (M2-1) | W170554 (M2-2) | W170585 (M2-3) | W170555 (M2-4) | W170556 (M2-5) | W170557 (M2-6) |
| | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 12 700 | 14 900 | 14 800 | 15 100 | 17 800 | 19 800 | 16 000 | 22 700 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 263 | 84 | 6 | 107 | 52 | 109,0 | 262 | 188 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1,0 | <1 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 34 | 52 | 93 | 93 | 60 | 164 | 51 | 93 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 11 | 15 | 14 | 13 | 13 | 18 | 16 | 17 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 34 | 60 | 38 | 23 | 61 | 50 | 33 | 39 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 18 100 | 29 300 | 27 000 | 23 900 | 28 000 | 31 900 | 24 000 | 38 700 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 561 | 379 | 326 | 559 | 777 | 825 | 680 | 328 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 371 | 389 | 467 | 402 | 506 | 613 | 416 | 395 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1 | <1 | <1 | 2,0 | 4,0 | <1 | <1 | 1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 21 | 32 | 36 | 38 | 29 | 47 | 29 | 61 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 65 | 61 | 60 | 55 | 62 | 87 | 61 | 67 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | 6,89 | 6,93 | - | - | 8,56 | - | 9,22 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | <0,3 | <0,3 | - | - | <0,3 | - | <0,3 |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (8 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170558 (M2-7) | W170559 (M2-8) | W170560 (M2-9) | W170561 (M2-10) | W170562 (M2-11) | W170564 (M2-12) | W170565 (M2-13) | W170566 (M2-14) |
| | | | | | | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 17 000 | 25 400 | 14 600 | 26 800 | 27 300 | 21 600 | 25 800 | 27 500 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 138 | 712 | 995 | 68 | 62 | 18 | 172 | 76 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1 | 2,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 73 | 106 | 105 | 105 | 121 | 93 | 119 | 94 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 11 | 16 | 12 | 16 | 18 | 16 | 20 | 19 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 19 | 15 | 35 | 37 | 67 | 39 | 66 | 39 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 24 100 | 41 400 | 23 200 | 39 800 | 40 700 | 34 500 | 39 900 | 46 500 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 718 | 1090 | 454 | 692 | 794 | 525 | 556 | 663 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 362 | 546 | 290 | 472 | 477 | 441 | 517 | 447 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1 | <1 | 6,0 | 1,0 | 1,0 | <1 | 2,0 | 1,0 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 33 | 56 | 34 | 59 | 64 | 55 | 68 | 69 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 6,0 | 8,0 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 57 | 68 | 32 | 73 | 70 | 66 | 75 | 68 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,99 | - | - | 8,56 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | - | - | <0,3 | - | - | <0,3 |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (9 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | C | D | | W170567 (M2-15) | W170569 (M2-16) | W170570 (M2-17) | W170571 (M2-18) | W170572 (M2-19) | W170573 (M2-20) | W170574 (V3B-1) | W170575 (V3B-2) |
| | | | | | | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 19 500 | 21 800 | 20 600 | 26 200 | 28 600 | 14 400 | 12 900 | 12 700 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 156 | 13 | 297 | 391 | 129 | 97,0 | 345 | 1010 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1 | <1 | <1 | 2,0 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 102 | 88 | 103 | 89 | 114 | 40 | 294 | 444 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 18 | 16 | 15 | 16 | 16 | 10 | 33 | 40 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 41 | 63 | 35 | 37 | 44 | 29 | 70 | 18 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 33 000 | 35 500 | 37 300 | 41 400 | 40 700 | 20 000 | 15 300 | 15 500 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 224 | 471 | 661 | 951 | 1100 | 612 | 343 | 228 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 382 | 378 | 440 | 476 | 478 | 373 | 119 | 103 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | 7,0 | <1 | 2,0 | 1,0 | 1,0 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 65 | 60 | 56 | 59 | 57 | 21 | 145 | 281 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | 5,0 | <5 | <5 | <5 | 5,0 | <5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 67 | 58 | 98 | 60 | 89 | 62 | 30 | 33 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | 7,76 | - | - | - | 8,66 | 9,39 | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | <0,3 | - | - | - | <0,3 | <0,3 | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-1 (10 de 10)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| | A | B | C | D | | W170576 (V3B-3) | W170577 (V3B-4) | W170578 (V3B-5) | W170579 (V3B-6) | W170580 (V3B-7) | W170582 (V3B-8) | W170583 (V3B-9) | W170584 (V3B-10) |
| | | | | | | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 | 11-09-2017 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300 | 6 840 | 21 800 | 20 100 | 23 900 | 29 900 | 19 400 | 19 000 | 28 400 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1,0 | 1210 | 593 | 563 | 218 | 665 | 277 | 845 | 1460 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1,0 | <1 | 3,0 | 2,0 | <1 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 2,0 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2,0 | 287 | 890 | 673 | 934 | 662 | 774 | 751 | 947 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2,0 | 39 | 37 | 31 | 36 | 33 | 29 | 36 | 48 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1,0 | 17 | 14 | 62 | 28 | 28 | 4 | 4 | 2 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000 | 9 560 | 26 700 | 23 300 | 31 700 | 37 800 | 25 300 | 26 100 | 25 000 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200 | 215 | 538 | 537 | 670 | 674 | 528 | 535 | 1040 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 109 | 360 | 239 | 273 | 395 | 241 | 282 | 381 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2,0 | 239 | 286 | 245 | 259 | 203 | 249 | 229 | 319 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5,0 | 23 | 222 | 38 | 52 | 53 | 39 | 43 | 60 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | 9,74 | - | - | 9,66 | - | - | 9,49 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | <0,3 | - | - | <0,3 | - | - | <0,3 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau C-2 (1 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170493 (I1G-1) | W170494 (I1G-2) | W170495 (I1G-3) | W170496 (I1G-4) | W170497 (I1G-5) | W170499 (I1G-7) | W170500 (I1G-8) | W170501 (I1G-9) | |
| | | | | 2017-09-11 70-73 | 2017-09-11 75,5-78,5 | 2017-09-11 175-178 | 2017-09-11 12-15 | 2017-09-11 63-66 | 2017-09-11 42-45 | 2017-09-11 52-55 | 2017-09-11 15-18 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,16 | <0,15 | 0 | <0,15 | 0,15 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | 1,5 | <1,0 | 1,3 | <1,0 | <1,0 | 1,0 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,31 | 0,28 | 0,21 | 0,31 | 0,38 | 0,29 | 0,20 | 0,26 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0426 | 0,04 | 0,0235 | 0,0040 | 0,0019 | 0,0524 | 0,0347 | 0,0325 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,024 | 0,027 | 0,028 | 0,027 | 0,031 | 0,024 | 0,029 | 0,023 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,0025 | <0,0009 | <0,0009 | 0,0026 | 0,0331 | <0,0009 | 0,0083 | <0,0009 | |
| Fer | - | 10 | - | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,7 | 0,4 | 0,9 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,7 | 1 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 2,11 | 1,23 | 2,34 | 1,21 | 1,27 | 2,16 | 1,93 | 3,53 | |
| Mercuré | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,014 | 0,014 | 0,016 | 0,005 | 0,019 | 0,014 | 0,009 | 0,004 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,05 | <0,02 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (2 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170502 (I1G-10) | W170505 (I1G-13) | W170506 (I1G-14) | W170507 (I1G-15) | W170508 (I1G-16) | W170509 (I1G-17) | W170511 (I1G-18) | W170513 (I1G-20) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | 68-71 | 88-91 | 32-35 | 39-42 | 7,5-10,5 | 22-24,5 | 104-107 | 34,5-37,5 | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,25 | <0,15 | 0,24 | <0,15 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | 1 | <1,0 | 1,1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,2 | 0,15 | 0,3 | 0,51 | 0,3 | 0,13 | 0,26 | 0,26 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | 0,00032 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0023 | 0,0083 | 0,0423 | <0,0006 | 0,0083 | 0,0007 | 0,0064 | 0,0345 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,029 | 0,027 | 0,027 | 0,043 | 0,027 | 0,023 | 0,025 | 0,027 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,0010 | 0,0036 | 0,0029 | 0,0219 | <0,0009 | 0,0097 | 0,005 | <0,0009 | |
| Fer | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 1 | 1,1 | 0,5 | 0,2 | 0,3 | 1 | 0,8 | 0,5 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 2,88 | 2,62 | 1,17 | 0,5 | 0,71 | 3,39 | 2,2 | 2,16 | |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,006 | <0,001 | <0,001 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,004 | 0,002 | 0,013 | 0,005 | 0,012 | 0,006 | 0,017 | 0,024 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,04 | <0,02 | 0,02 | 0,03 | <0,02 | 0,07 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (3 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170514 (I1G-21) | W170515 (I1G-22) | W170516 (I1G-23) | W170519 (I1G-25) | W170520 (M1-1) | W170521 (M1-2) | W170522 (M1-3) | W170523 (M1-4) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | 9-12 | 211-214 | 42-45 | 163-166 | 14-15 | 6-7 | 94-95 | 4-5 |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,34 | 0,16 | 0,2 | 0,18 | 0,86 | 0,91 | 1,24 | 0,89 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0107 | 0,0041 | 0,0074 | 0,0149 | 0,399 | 0,12 | 0,022 | 0,119 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | 0,09 | 0,11 | 0,37 | 0,08 |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | 0,0003 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | 0,0002 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,031 | 0,022 | 0,025 | 0,02 | 0,036 | 0,039 | 0,037 | 0,036 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,02 | 0,051 | 0,01 | 0,021 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,0038 | 0,0012 | 0,0027 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,9 | 1 | 0,9 | 1 | 0,2 | 0,2 | 0,4 | 0,1 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 1,56 | 3,66 | 2,38 | 3,35 | 0,09 | 0,09 | 0,41 | 0,09 |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,07 | 0,21 | 0,02 | 0,03 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | 0,004 | 0,002 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,022 | 0,008 | 0,036 | 0,01 | 0,009 | 0,005 | 0,005 | 0,009 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,02 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,03 | 0,62 | 0,03 | 0,03 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (4 de 10)
 Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
 Échantillons de stériles
 Projet Galaxy
 N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170524 | W170525 | W170526 | W170527 | W170528 | W170529 | W170530 | W170531 | |
| | | | | (M1-5) | (M1-6) | (M1-7) | (M1-8) | (M1-9) | (M1-10) | (M1-11) | (M1-12) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 4546 | 72-73 | 127-128 | 72-73 | 65-66 | 75-76 | 10-11 | 68-69 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | 0,20 | <0,15 | <0,15 | 0 | <0,15 | <0,15 | 0,33 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,5 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 4,1 | 1,2 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 1,19 | 1,15 | 1,18 | 1,09 | 0,77 | 1,30 | 0,95 | 0,90 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,032 | 0,369 | 0,0526 | 0,0773 | 0,214 | 0,0978 | 0,0589 | 0,0984 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,2 | 0,1 | 0,37 | 0,09 | 0,11 | 0,18 | 0,26 | 0,51 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,034 | 0,039 | 0,041 | 0,035 | 0,042 | 0,041 | 0,025 | 0,03 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,028 | 0,016 | 0,018 | 0,023 | 0,014 | 0,027 | 0,029 | 0,013 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | <0,1 | 0,2 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | 0,3 | 0,2 | <0,1 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,12 | 0,65 | 0,17 | 2,15 | 0,54 | 0,22 | 0,09 | 0,11 | |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,05 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,11 | 0,12 | 0,04 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,020 | 0,002 | 0,003 | 0,007 | 0,002 | 0,011 | 0,011 | 0,004 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,023 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,006 | 0,011 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,04 | <0,02 | <0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,03 | |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (5 de 10)
 Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
 Échantillons de stériles
 Projet Galaxy
 N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170532 | W170533 | W170534 | W170535 | W170536 | W170537 | W170538 | W170540 | |
| | | | | (M1-13) | (M1-14) | (M1-15) | (M1-16) | (M1-17) | (M1-18) | (M1-19) | (M1-20) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 75-76 | 28-29 | 120-121 | 30-31 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | <0,1 | 0,3 | <0,1 | 0,4 | <0,1 | 0,2 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 2,4 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 1,14 | 0,93 | 1,01 | 1,52 | 1,16 | 0,98 | 1,25 | 1,24 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | 0,00032 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0667 | 0,0658 | 0,0106 | 0,0919 | 0,17 | 0,0072 | 0,3 | 0,104 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,22 | 0,13 | 0,15 | 0,1 | 0,19 | 0,19 | 0,14 | 0,16 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0002 | 0,0003 | 0,0003 | 0,0004 | 0,0002 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,037 | 0,028 | 0,028 | 0,038 | 0,036 | 0,027 | 0,025 | 0,031 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,019 | 0,015 | 0,01 | 0,019 | 0,03 | 0,057 | 0,177 | 0,024 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | 0,001 | 0,0154 | <0,0009 | |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,13 | 0,12 | 0,08 | 0,27 | 0,25 | 0,66 | 0,14 | 0,16 | |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,05 | 0,05 | 0,02 | 0,05 | 0,08 | 0,25 | 0,66 | 0,08 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,008 | 0,004 | 0,005 | 0,007 | 0,014 | <0,001 | <0,001 | 0,003 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,011 | 0,01 | 0,003 | 0,008 | 0,007 | 0,012 | 0,012 | 0,006 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,05 | 0,04 | 0,16 | 0,02 | |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (6 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170542 | W170543 | W170545 | W170546 | W170547 | W170548 | W170549 | W170550 | |
| | | | | (M1-21) | (M1-22) | (M1-23) | (M1-24) | (M1-25) | (M1-26) | (M1-27) | (M1-28) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | |
| | | | | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 1 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,9 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,2 | <0,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | 1,3 | 1,4 | 1,0 | 2,2 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 1,42 | 0,89 | 2,25 | 1,31 | 1,54 | 1,04 | 1,44 | 1,44 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,109 | 0,0588 | 0,0518 | 0,279 | 0,334 | 0,0881 | 0,0101 | 0,161 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,22 | 0,15 | <0,06 | 0,17 | 0,27 | 0,2 | 0,41 | 0,21 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,047 | 0,033 | 0,031 | 0,03 | 0,041 | 0,037 | 0,039 | 0,039 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,027 | 0,009 | 0,013 | 0,03 | 0,032 | 0,02 | 0,015 | 0,023 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,2 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,15 | 0,19 | 0,26 | 0,11 | 0,23 | 0,1 | 0,21 | 0,11 | |
| Mercuré | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,06 | 0,02 | 0,03 | 0,16 | 0,1 | 0,07 | 0,07 | 0,07 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,011 | 0,006 | 0,002 | 0,005 | 0,011 | 0,008 | 0,003 | 0,006 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,011 | 0,011 | 0,003 | 0,009 | 0,006 | 0,007 | 0,006 | 0,005 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,03 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (7 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|-------------|---------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170551 | W170552 | W170553 | W170554 | W170585 | W170555 | W170556 | W170557 | |
| | | | | (M1-29) | (M1-30) | (M2-1) | (M2-2) | (M2-3) | (M2-4) | (M2-5) | (M2-6) | |
| | | | | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| | | | | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | <0,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | 1,2 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 1,29 | 0,98 | 1,04 | 1,15 | 1,50 | 0,91 | 1,11 | 1,59 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,205 | 0,0769 | 0,006 | 0,0932 | 0,0541 | 0,0768 | 0,169 | 0,123 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,06 | 0,26 | 0,27 | 0,08 | 0,23 | 0,19 | 0,15 | 0,14 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 | <0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,045 | 0,049 | 0,041 | 0,053 | 0,043 | 0,048 | 0,044 | 0,04 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,024 | 0,019 | 0,025 | 0,014 | 0,029 | 0,013 | 0,015 | 0,023 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,34 | 0,11 | 0,11 | 0,19 | 0,41 | 0,25 | 0,18 | 0,48 | |
| Mercuré | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,08 | 0,03 | 0,06 | 0,02 | 0,08 | 0,02 | 0,02 | 0,05 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,003 | <0,001 | 0,004 | 0,010 | <0,001 | 0,007 | <0,001 | 0,013 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,005 | <0,002 | 0,013 | 0,007 | 0,006 | 0,013 | 0,003 | 0,006 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,1 | 0,03 | <0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (8 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170558 (M2-7) | W170559 (M2-8) | W170560 (M2-9) | W170561 (M2-10) | W170562 (M2-11) | W170564 (M2-12) | W170565 (M2-13) | W170566 (M2-14) | |
| | | | | 09-11-2017 10-11 | 09-11-2017 101-102 | 09-11-2017 182-183 | 09-11-2017 21-22 | 09-11-2017 25-26 | 09-11-2017 70-71 | 09-11-2017 8-9 | 09-11-2017 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | 0,5 | 0,2 | <0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,4 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,92 | 1,38 | 1,17 | 1,13 | 1,13 | 1,48 | 1,76 | 1,60 | 1,60 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,125 | 0,531 | 0,244 | 0,0705 | 0,086 | 0,026 | 0,0854 | 0,0651 | 0,0651 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,09 | 0,2 | 0,16 | 0,18 | 0,22 | 0,14 | 0,29 | 0,14 | 0,14 |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | 0,0002 | <0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | 0,0001 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,046 | 0,045 | 0,063 | 0,044 | 0,047 | 0,044 | 0,045 | 0,037 | 0,037 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,011 | 0,047 | 0,008 | 0,018 | 0,018 | 0,017 | 0,021 | 0,02 | 0,02 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0.1/1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,3 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,16 | 1,09 | 0,24 | 0,1 | 0,11 | 0,11 | 0,47 | 0,3 | 0,3 |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,02 | 0,16 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,08 | 0,06 | 0,06 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,010 | 0,009 | 0,015 | 0,012 | 0,026 | 0,026 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,008 | 0,005 | 0,005 | 0,016 | 0,015 | 0,013 | 0,006 | 0,007 | 0,007 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | 0,03 | <0,02 | <0,02 | 0,05 | 0,02 | 0,03 | <0,02 | <0,02 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (9 de 10)
 Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
 Échantillons de stériles
 Projet Galaxy
 N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170567 | W170569 | W170570 | W170571 | W170572 | W170573 | W170574 | W170575 | |
| | | | | (M2-15) | (M2-16) | (M2-17) | (M2-18) | (M2-19) | (M2-20) | (V3B-1) | (V3B-2) | |
| | | | | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| | | | | 10-11 | 52-53 | 106-108 | 101-102 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 0,3 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | 0,2 | 1,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,8 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 1,58 | 1,09 | 1,37 | 1,67 | 1,55 | 1,26 | 0,89 | 0,69 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,138 | 0,0219 | 0,228 | 0,323 | 0,0639 | 0,108 | 1,3 | 2,62 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,12 | 0,27 | 0,11 | 0,11 | 0,38 | 0,09 | 0,26 | 0,34 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,054 | 0,041 | 0,041 | 0,037 | 0,046 | 0,055 | 0,05 | 0,06 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,023 | 0,011 | 0,018 | 0,029 | 0,018 | 0,013 | 0,035 | 0,093 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 |
| Fer | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | <0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,34 | 0,1 | 0,13 | 0,29 | 0,19 | 0,19 | 0,13 | 0,12 | |
| Mercurure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,09 | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,07 | 0,03 | 0,81 | 0,97 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,013 | 0,005 | 0,013 | 0,008 | 0,015 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,008 | 0,012 | 0,013 | 0,01 | 0,005 | 0,004 | 0,002 | <0,002 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,03 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-2 (10 de 10)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W170576 | W170577 | W170578 | W170579 | W170580 | W170582 | W170583 | W170584 | |
| | | | | (V3B-3) | (V3B-4) | (V3B-5) | (V3B-6) | (V3B-7) | (V3B-8) | (V3B-9) | (V3B-10) | |
| | | | | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| | | | | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,4 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | 1,3 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,71 | 0,69 | 0,94 | 0,79 | 1,01 | 1,01 | 1,03 | 0,71 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,0008 | <0,0008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 3,3 | 4,13 | 3,14 | 1,41 | 0,902 | 1,44 | 1,17 | 3,86 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,51 | 0,36 | 0,3 | 0,36 | 0,34 | 0,24 | 0,4 | 0,24 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,001 |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,051 | 0,059 | 0,06 | 0,063 | 0,054 | 0,067 | 0,068 | 0,05 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,13 | 0,098 | 0,074 | 0,017 | 0,049 | 0,082 | 0,078 | 0,164 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 |
| Fer | - | 10 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Lithium | - | - | 0,1/1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,36 | 2,49 | 0,62 | 0,26 | 0,28 | 0,41 | 0,47 | 0,81 | |
| Mercuré | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 1 | 2,46 | 1,85 | 1,09 | 0,33 | 1,13 | 0,51 | 1,08 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | <0,002 | 0,003 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (1 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170493 (I1G-1) | W170494 (I1G-2) | W170495 (I1G-3) | W170496 (I1G-4) | W170497 (I1G-5) | W170499 (I1G-7) | W170500 (I1G-8) | W170501 (I1G-9) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/50 | 111 | 132 | 123 | 90 | 87 | 129 | 116 | 90 | |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | 0,17 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 15,2 | 15,2 | 5,1 | 2,1 | 2,6 | 20,4 | 16,2 | 4,1 | |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | <0,1 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100 | 188 | 142 | 249 | <100 | <100 | 243 | 245 | 212 | |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 58 | 63 | 60 | 117 | 39 | 42 | 50 | 96 | |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | 0,3 | 0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 0,8 | <0,5 | 0,6 | <0,5 | 0,5 | 1 | 0,5 | <0,5 | |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 9 | <9 | 17 | <9 | <9 | 26 | <9 | 23 | 14 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (2 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170502 (I1G-10) | W170505 (I1G-13) | W170506 (I1G-14) | W170507 (I1G-15) | W170508 (I1G-16) | W170509 (I1G-17) | W170511 (I1G-18) | W170513 (I1G-20) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/50 | 108 | 102 | 110 | 72 | 348 | 126 | 123 | 97 |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 3,1 | 1,8 | 16,3 | 1,7 | 3,0 | 1,4 | 1,9 | 11,0 |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100 | 183 | 503 | 343 | <100 | 117 | 300 | 341 | <100 |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 67 | 46 | 45 | 83 | 30 | 49 | 62 | 74 |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | 0,2 | 0,6 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | 0,9 | <0,5 | 0,7 | 0,9 |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 9 | <9 | <9 | <9 | <9 | <9 | <9 | <9 | 15 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (3 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170514 (I1G-21) | W170515 (I1G-22) | W170516 (I1G-23) | W170519 (I1G-25) | W170520 (M1-1) | W170521 (M1-2) | W170522 (M1-3) | W170523 (M1-4) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | <100 | <100 | <100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/50 | 121 | 118 | 125 | 104 | 230 | 230 | 413 | 187 |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 3,3 | <0,6 | 3,0 | 2,5 | 102,0 | 21,3 | 6,8 | 17,0 |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 467 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,3 | <0,1 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 165 | 187 | <100 | 117 |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100 | 332 | 260 | 244 | 161 | <100 | 114 | <100 | <100 |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 49 | 119 | 77 | 134 | 13 | 16 | 7 | 18 |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 14 | <10 | <10 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 1 | <0,5 | 1 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 9 | <9 | <9 | <9 | 12 | <9 | <9 | 28 | <9 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (4 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170524 (M1-5) | W170525 (M1-6) | W170526 (M1-7) | W170527 (M1-8) | W170528 (M1-9) | W170529 (M1-10) | W170530 (M1-11) | W170531 (M1-12) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/50 | 117 | 317 | 369 | 503 | 407 | 489 | 419 | 307 |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,14 | <0,08 | 0,08 |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 7,0 | 112,0 | 15,4 | 57,0 | 47,8 | 108,0 | 19,7 | 10,4 |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | 2,0 | 1,9 | 0,9 | 1,4 |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | <100 | <100 | 121 | <100 | 144 | 146 | 507 | 372 |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100 | <100 | <100 | 107 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 12 | 6 | 15 | 3 | 7 | 16 | 9 | 7 |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 3 | <1 | <1 |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 1 | <1 | <1 |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 9 | <9 | <9 | <9 | <9 | <9 | 10 | 11 | 17 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (5 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170532 | W170533 | W170534 | W170535 | W170536 | W170537 | W170538 | W170540 | |
| | | | | (M1-13) | (M1-14) | (M1-15) | (M1-16) | (M1-17) | (M1-18) | (M1-19) | (M1-20) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 75-76 | 28-29 | 120-121 | 30-31 | 25-26 | 70-71 | 8-9 | 42-43 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/50 | 316 | 279 | 359 | 256 | 623 | 135 | 65 | 275 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6 | 12,4 | 17,3 | 3,6 | 40,3 | 36,7 | 4,4 | 106,0 | 41,3 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,4 | 0,3 | <0,1 | |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 84 | <5 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | 2,2 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | 2,2 | 1,4 | |
| Fer | - | - | 100 | 353 | 277 | 422 | 209 | 304 | 128 | 1 090 | 232 | |
| Lithium | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 210 | <100 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 10 | 8 | 9 | 10 | 12 | 13 | 73 | 9 | |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 326 | <10 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | 2 | 2 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 9 | 115 | 17 | <9 | 13 | 10 | <9 | 561 | 15 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (6 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170542 (M1-21) | W170543 (M1-22) | W170545 (M1-23) | W170546 (M1-24) | W170553 (M2-1) | W170555 (M2-4) | W170559 (M2-8) | W170561 (M2-10) | |
| | | | | 2017-09-11 10-11 | 2017-09-11 101-102 | 2017-09-11 182-183 | 2017-09-11 21-22 | 09-11-2017 6-7 | 09-11-2017 160-161 | 09-11-2017 14-16 | 09-11-2017 5-6 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | <100 | <100 | 100 | <100 | <100 | 200 | <100 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/50 | 282 | 483 | 584 | 294 | 160 | 206 | 312 | 256 | |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 23,4 | 16,2 | 49,4 | 174,0 | <0,6 | 9,5 | 93,3 | 13,6 | |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | 1,0 | <0,9 | <0,9 | 1,0 | <0,9 | 1,0 | <0,9 | |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | 359 | 256 | <100 | 344 | 107 | 121 | <100 | 243 | |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100 | <100 | 120 | <100 | <100 | <100 | <100 | 121 | <100 | |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 8 | 38 | 3 | 6 | 18 | 8 | 6 | 5 | |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 16 | <10 | <10 | <10 | |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | 1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 / 9 | <9 | 9 | <9 | <9 | 15 | 8 | <6 | 10 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (7 de 7)
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170562 (M2-11) | W170565 (M2-13) | W170566 (M2-14) | W170572 (M2-19) | W170574 (V3B-1) | W170576 (V3B-3) | W170577 (V3B-4) | W170578 (V3B-5) | W170584 (V3B-10) | |
| | | | | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Fluorures</i> | 4 000 | 150 000 | 100 | <100 | 100 | 100 | 100 | <100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 10/20/50/100 | 267 | 690 | 234 | 424 | 358 | 258 | 190 | 252 | 204 | |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| <i>Arsenic</i> | 340 | 5 000 | 0,6 | 12,5 | 78,9 | 33,0 | 46,2 | 355,0 | 693,0 | 512,0 | 983,0 | 503,0 | |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 |
| <i>Béryllium</i> | - | - | 5 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| <i>Bore</i> | 28 000 | 500 000 | 50 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cobalt</i> | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | 1,3 | <0,9 | |
| <i>Fer</i> | - | - | 100 | 237 | <100 | 160 | 205 | 229 | 103 | <100 | 111 | <100 | |
| <i>Lithium</i> | - | - | 100/500 | 120 | <100 | <100 | 175 | <100 | <100 | <100 | 125 | <100 | |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 2 | 4 | 3 | |
| <i>Mercure</i> | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Molybdène</i> | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Sélénium</i> | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| <i>Uranium</i> ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | <6 | <6 | <6 | <6 | <6 | <6 | <6 | 7 | <6 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (1 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170493 (I1G-1) | W170494 (I1G-2) | W170495 (I1G-3) | W170496 (I1G-4) | W170497 (I1G-5) | W170499 (I1G-7) | W170500 (I1G-8) | W170501 (I1G-9) | W170502 (I1G-10) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 70-73 | 75,5-78,5 | 175-178 | 12-15 | 63-66 | 42-45 | 52-55 | 15-18 | 68-71 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 800 | 500 | 700 | 700 | 900 | 1 400 | 1 200 | 1 000 | 1 200 |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 23 600 | 21 000 | 24 600 | 18 600 | 15 400 | 14 800 | 15 400 | 14 700 | 13 500 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6/1,2 | 177 | 203 | 252 | 104 | 177 | 462 | 405 | 165 | 131 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 25 | 20 | 21 | 34 | 29 | <20 | <20 | 27 | 26 |
| Béryllium | - | - | 5 | 16 | 21 | 16 | 11 | 11 | 15 | 16 | 11 | <5 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | 120 | 109 | 97 | 87 | 92 | 200 | 123 | 150 | 101 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,3 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 35 | 32 | 50 | 31 | 36 | 32 | 11 | 35 | 25 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 18 | 4,3 | 5 | 7,5 | 44,1 | 4 | 5,9 | 4 | 5,9 |
| Fer | - | - | 100 | 5 150 | 3 610 | 4 960 | 2 670 | 2 150 | 1 990 | 2 080 | 7 650 | 4 310 |
| Lithium | - | - | 100/500 | - | 5 630 | 7 090 | 1 600 | 2 250 | 6 560 | 8 520 | 6 050 | 4 300 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 2 050 | 1 080 | 2 200 | 1 040 | 402 | 817 | 786 | 2 690 | 1 290 |
| Mercurure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | 11 | 8 | 14 | 11 | 19 | 16 | <7 | 16 | 11 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 19 | 30 | 19 | 18 | 23 | 22 | 18 | 11 | 8 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | <1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 143 | 99,3 | 87,8 | 21,9 | 75,3 | 76,6 | 30,7 | 39,6 | 33,4 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 374 | 128 | 261 | 107 | 101 | 140 | 108 | 138 | 125 |

NOTES:

(1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (2 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170505 (I1G-13) | W170506 (I1G-14) | W170507 (I1G-15) | W170508 (I1G-16) | W170509 (I1G-17) | W170511 (I1G-18) | W170513 (I1G-20) | W170514 (I1G-21) | W170515 (I1G-22) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 88-91 | 32-35 | 39-42 | 7,5-10,5 | 22-24,5 | 104-107 | 34,5-37,5 | 9-12 | 211-214 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 700 | 1 000 | 1 000 | 1 700 | 800 | 1 100 | 1 200 | 800 | 600 |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 19 500 | 17 400 | 16 500 | 17 100 | 17 100 | 18 500 | 17 500 | 15 000 | 13 900 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0.6/1.2 | 692 | 207 | 42 | 122 | 65 | 193 | 403 | 170 | 53 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 62 | <20 | <20 | <20 | <20 | 29 | 42 | <20 | <20 |
| Béryllium | - | - | 5 | 15 | 123 | 9 | 35 | 9 | 14 | 14 | 37 | 11 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | 90 | 126 | 118 | 138 | 108 | 165 | 163 | 89 | 73 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1 | <0,1 | <0,1 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 42 | 33 | 62 | 23 | 28 | 38 | 47 | 27 | 36 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 3,5 | 5,1 | 10,5 | 3,5 | 6,9 | 2,8 | 4,6 | 5,1 | 2,6 |
| Fer | - | - | 100 | 3 840 | 2 140 | 2 670 | 1 590 | 4 500 | 2 750 | 3 840 | 2 380 | 3 580 |
| Lithium | - | - | 100/500 | 12 000 | 9 730 | 1 590 | 3 320 | 6 140 | 8 970 | 1 380 | 9 040 | 5 060 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 1 370 | 689 | 733 | 340 | 1 180 | 957 | 860 | 586 | 1 410 |
| Mercurure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | 17 | 11 | 35 | 11 | 15 | 18 | 21 | 12 | 22 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 13 | <10 | <10 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 9 | 34 | 10 | 21 | 25 | 31 | 59 | 24 | 12 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 9 | 84,4 | 16,6 | 56,9 | 99,1 | 91,9 | 91,9 | 105 | 63,8 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 87 | 151 | 58 | 96 | 100 | 130 | 1 290 | 180 | 147 |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (3 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170516 (I1G-23) | W170519 (I1G-25) | W170520 (M1-1) | W170521 (M1-2) | W170522 (M1-3) | W170523 (M1-4) | W170524 (M1-5) | W170525 (M1-6) | W170526 (M1-7) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 42-45 | 163-166 | 14-15 | 6-7 | 94-95 | 4-5 | 4546 | 72-73 | 127-128 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 500 | 500 | 3 200 | 1 700 | 700 | 2 100 | 900 | 1 900 | 1 300 |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 14 100 | 13 300 | 23 000 | 25 300 | 18 300 | 23 900 | 17 800 | 4 770 | 19 500 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,4 | 0,09 | 0,2 | 0,09 | 0,1 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0.6/1.2 | 230 | 1 180 | 4 580 | 1 480 | 336 | 767 | 606 | 1 780 | 1 230 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | 324 | 328 | 368 | 319 | 411 | 52 | 657 |
| Béryllium | - | - | 5 | 10 | 7 | 7 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | 115 | 82 | 309 | 68 | <50 | 98 | <50 | 295 | 70 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 0,3 | <0,1 | 0,2 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 24 | 31 | 49 | 72 | 34 | 56 | 48 | 10 | 41 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | 63 | 72 | 35 | 34 | 58 | 7 | 59 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 2,7 | 4,9 | 17,2 | 47,7 | 26,5 | 44,5 | 30,7 | 6,9 | 64,3 |
| Fer | - | - | 100 | 2 140 | 2 230 | 19 200 | 25 300 | 19 400 | 24 100 | 21 800 | 4 130 | 22 400 |
| Lithium | - | - | 100/500 | 6 960 | 5 610 | 2 770 | 4 280 | 4 650 | 2 880 | 607 | 3 060 | 4 170 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 852 | 879 | 424 | 410 | 403 | 465 | 322 | 138 | 371 |
| Mercurure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | 12 | 17 | 12 | <7 | <7 | <7 | <7 | 8 | <7 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | 162 | 225 | 45 | 56 | 97 | 16 | 75 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 17 | 10 | 20 | 13 | 11 | 21 | 30 | 3 | 22 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | <1 | 2 | <1 | 2 | 2 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 101 | 31,1 | 15,3 | 11,3 | 4,5 | 10,5 | 12,5 | 3,2 | 5,5 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 67 | 91 | 207 | 161 | 162 | 158 | 137 | 39 | 221 |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDD/LCC, 2016).
(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (4 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170527 | W170528 | W170529 | W170530 | W170531 | W170532 | W170533 | W170534 | W170535 | W170536 |
| | | | | (M1-8) | (M1-9) | (M1-10) | (M1-11) | (M1-12) | (M1-13) | (M1-14) | (M1-15) | (M1-16) | (M1-17) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 72-73 | 65-66 | 75-76 | 10-11 | 68-69 | 75-76 | 28-29 | 120-121 | 30-31 | 25-26 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 900 | 2 400 | 1 000 | 1 200 | 1 200 | 1 500 | 1 500 | 1 300 | 1 400 | 2 200 |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 1 620 | 12 900 | 21 000 | 25 700 | 22 100 | 27 800 | 29 100 | 14 400 | 14 600 | 15 600 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | <0,08 | 0,08 | 0,2 | 0,1 | <0,08 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0.6/1.2 | 1 250 | 53 | 116 | 754 | 86 | 969 | 322 | 329 | 1 650 | 1 300 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | 196 | 292 | 503 | 662 | 523 | 479 | 384 | 145 | 284 |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | 93 | <50 | 58 | <50 | <50 | <50 | 68 | <50 | 61 | 65 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,2 | 1 | 0,9 | 1 | 0,7 | 0,8 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 7 | 29 | 70 | 56 | 59 | 83 | 54 | 42 | 56 | 49 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | 45 | 76 | 44 | 12 | 73 | 22 | 52 | 93 | 64 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 2,5 | 32,1 | 32,5 | 40,5 | 22,7 | 59,1 | 30,1 | 58,1 | 30,8 | 26,6 |
| Fer | - | - | 100 | 1 240 | 144 | 146 | 25 800 | 26 300 | 30 200 | 27 400 | 27 900 | 20 500 | 19 600 |
| Lithium | - | - | 100/500 | 356 | 1 260 | 3 400 | 2 000 | 658 | 3 280 | 2 500 | 2 170 | 1 250 | 2 010 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 25 | 250 | 472 | 341 | 307 | 541 | 463 | 396 | 426 | 353 |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | 77 | 163 | 127 | 47 | 143 | 85 | 82 | 182 | 139 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | 12 | 48 | 34 | 15 | 37 | 27 | 22 | 29 | 35 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | 2 | 1 | <1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 3,4 | 7,4 | 8,8 | 7,5 | 12,7 | 11,2 | 15,8 | 4 | 7,7 | 8 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 12 | 59 | 10 | 127 | 135 | 238 | 169 | 287 | 191 | 237 |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (5 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170537 | W170538 | W170540 | W170542 | W170543 | W170545 | W170546 | W170553 | W170555 | W170559 | |
| | | | | (M1-18) | (M1-19) | (M1-20) | (M1-21) | (M1-22) | (M1-23) | (M1-24) | (M2-1) | (M2-4) | (M2-8) | |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| | | | | 70-71 | 8-9 | 42-43 | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 6-7 | 160-161 | 14-16 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 700 | 2 300 | 1 900 | 1 400 | 1 100 | 1 000 | 3 300 | 1 000 | 1 000 | 3 000 | |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 100,0 | 200,0 | 200,0 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 14 300 | 20 600 | 18 700 | 28 600 | 17 600 | 2 260 | 23 300 | 12 400 | 7 160 | 16 200 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | 0,1 | 0,5 | 0,1 | 0,1 | <0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,26 | 0,11 | 0,15 | |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6/1,2 | 85 | 1 160 | 3 570 | 1 950 | 1 200 | 388 | 6000 | 78 | 1 170 | 1 500 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 237 | 437 | 264 | 381 | 326 | <20 | 426 | 345 | 164 | 349 | |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | 161 | 54 | 61 | <50 | 65 | 61 | <50 | <50 | 114 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,3 | 0,7 | 0,6 | 0,4 | 0,4 | <0,1 | 0,5 | 0,8 | 0,5 | 0,3 | |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 26 | 41 | 49 | 65 | 48 | <5 | 57 | 56 | 36 | 41 | |
| Cobalt | 370 | - | 5 | 41 | 132 | 122 | 88 | 43 | <5 | 210 | 15 | 14 | 32 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 40,2 | 75,5 | 21 | 51,7 | 37,3 | 2,4 | 43,8 | 27,6 | 19,9 | 28,6 | |
| Fer | - | - | 100 | 16 200 | 27 700 | 19 000 | 30 100 | 17 200 | 1 630 | 26 900 | 19 600 | 7 310 | 18 800 | |
| Lithium | - | - | 100/500 | 729 | 6 960 | 3 660 | 1 060 | 4 020 | 949 | 1 270 | 1 770 | 2 920 | 3 910 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 303 | 357 | 353 | 398 | 334 | 24 | 345 | 343 | 221 | 557 | |
| Mercurure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | 155 | 412 | 224 | 135 | 83 | <10 | 517 | 38 | 21 | 116 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 8 | 10 | 29 | 39 | 40 | <1 | 35 | 16 | 16 | 35 | |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | <1 | 2 | <1 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 4,9 | 13,8 | 6,1 | 10,4 | 11,6 | 0,5 | 12,6 | 8,6 | 7,1 | 11 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 83 | 238 | 247 | 251 | 197 | 6 | 305 | 104 | 76 | 113 | |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-4 (6 de 6)
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------|--|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170561 | W170562 | W170565 | W170566 | W170572 | W170574 | W170576 | W170577 | W170578 | W170584 |
| | | | | (M2-10) | (M2-11) | (M2-13) | (M2-14) | (M2-19) | (V3B-1) | (V3B-3) | (V3B-4) | (V3B-5) | (V3B-10) |
| | | | | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 | 09-11-2017 |
| | | | | 5-6 | 44-45 | 6-7 | 95-96 | 7-8 | 45-46 | 112-113 | 85-86 | 22-23 | 70-72 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150000 | 100 | 900,0 | 1 000 | 1 100 | 900,0 | 1 900 | 1 100 | 1 600 | 1 000 | 1 100 | 4 300 |
| Nitrites | - | 100000 | 100 | 300 | 200 | 200 | 300 | 200 | 200 | 300 | 200 | 300 | 300 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 | <1000 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10/20/50/100 | 17 500 | 16 900 | 13 200 | 23 300 | 12 200 | 4 980 | 1 630 | 2 550 | 3 480 | 3 330 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,1 | 0,11 | 0,11 | 0,17 | 0,12 | 0,13 | 0,18 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0.6/1.2 | 1 600 | 803 | 1 270 | 1 710 | 2 670 | 4450 | 10000 | 24400 | 17500 | 12500 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 342 | 339 | 304 | 298 | 326 | 241 | 156 | 92 | 147 | 220 |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | 58 | 136 | <50 | 96 | <50 | 134 | 78 | 187 | 66 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,2 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 44 | 47 | 47 | 52 | 42 | 103 | 78 | 149 | 134 | 180 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | 40 | 27 | 72 | 99 | 40 | 37 | <5 | 15 | 33 | 30 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 32,8 | 53 | 42,3 | 43,7 | 28,2 | 57,5 | 1,7 | 2,6 | 19 | 1,3 |
| Fer | - | - | 100 | 16 600 | 18 700 | 17 600 | 27 800 | 15 300 | 6 710 | 2 050 | 2 730 | 3 850 | 4 800 |
| Lithium | - | - | 100/500 | 2 230 | 3 230 | 2 010 | 2 130 | 4 060 | 1 980 | 1 410 | 1 770 | 3 480 | 2 820 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 225 | 243 | 276 | 369 | 207 | 111 | 48 | 51 | 79 | 131 |
| Mercurure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | 10 | <7 | 7 | <7 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | 74 | 54 | 139 | 198 | 94 | 166 | 31 | 85 | 246 | 228 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 20 | 18 | 31 | 67 | 31 | 2 | <1 | 1 | 3 | 1 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | <1 | <1 | <1 | 1 | <1 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 10,4 | 9,2 | 6 | 10 | 5,1 | 2 | 1,0 | <0,5 | 0,6 | 2,4 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 86 | 104 | 103 | 131 | 106 | 35 | 11 | 11 | 14 | 19 |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
- (2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- (4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-5 (1 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | W170493 | W170494 | W170495 | W170496 | W170497 | W170498 | W170499 | W170500 | W170501 | W170502 |
| | I1G-1 | I1G-2 | I1G-3 | I1G-4 | I1G-5 | I1G-6 | I1G-7 | I1G-8 | I1G-9 | I1G-10 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 70-73 | 75,5-78,5 | 175-178 | 12-15 | 63-66 | 57-60 | 42-45 | 52-55 | 15-18 | 68-71 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 3,0 | 2,4 | 3,6 | 3,0 | 4,2 | 3,9 | 3,7 | 3,6 | 8,5 | 5,9 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,4 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | <0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,004 | 0,003 | 0,005 | 0,025 | 0,009 | 0,009 | 0,006 | <0,003 | 0,006 | 0,008 |
| Sulfates | 0,023 | 0,005 | 0,006 | 0,012 | 0,004 | <0,003 | <0,003 | 0,007 | 0,003 | 0,005 |
| Sulfures | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,013 | 0,005 | 0,009 | 0,006 | <0,003 | 0,003 | 0,003 |
| Analyse ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 2,9 | 2,3 | 3,5 | 2,6 | 4,0 | 3,6 | 3,5 | 3,5 | 8,4 | 5,8 |
| Ratio PN/PA | 30,0 | 24,0 | 36,0 | 7,4 | 26,9 | 13,9 | 19,7 | 36,0 | 90,7 | 62,9 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (2 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | W170505 | W170506 | W170507 | W170508 | W170509 | W170511 | W170513 | W170514 | W170515 | W170516 |
| | I1G-13 | I1G-14 | I1G-15 | I1G-16 | I1G-17 | I1G-18 | I1G-20 | I1G-21 | I1G-22 | I1G-23 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 88-91 | 32-35 | 39-42 | 7,5-10,5 | 22-24,5 | 104-107 | 34,5-37,5 | 9-12 | 211-214 | 42-45 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 4,2 | 3,5 | 2,5 | 5,1 | 4,5 | 4,7 | 3,9 | 3,6 | 4,7 | 3,8 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 1,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,003 | 0,005 | 0,015 | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,05 | 0,007 | 0,008 | 0,005 |
| Sulfates | 0,003 | 0,005 | 0,019 | 0,006 | 0,004 | 0,019 | 0,012 | 0,017 | 0,019 | 0,006 |
| Sulfures | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,038 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Analyse ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 4,1 | 3,4 | 2,4 | 5,0 | 4,4 | 4,6 | 2,7 | 3,5 | 4,6 | 3,7 |
| Ratio PN/PA | 42,0 | 35,0 | 25,0 | 51,0 | 45,0 | 47,0 | 3,3 | 36,0 | 47,0 | 38,0 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (3 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | W170519 | W170520 | W170521 | W170522 | W170523 | W170524 | W170525 | W170526 | W170527 | W170528 |
| | I1G-25 | M1-1 | M1-2 | M1-3 | M1-4 | M1-5 | M1-6 | M1-7 | M1-8 | M1-9 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 163-166 | 14-15 | 6-7 | 94-95 | 4-5 | 4546 | 72-73 | 127-128 | 72-73 | 65-66 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 4,7 | 14,0 | 7,3 | 12,1 | 7,1 | 10,5 | 12,2 | 8,7 | 17,1 | 14,5 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 0,3 | 3,1 | 4,1 | 8,7 | 7,4 | 5,3 | 16,7 | 6,0 | 8,8 | 11,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,012 | 0,121 | 0,153 | 0,298 | 0,26 | 0,19 | 0,549 | 0,213 | 0,302 | 0,377 |
| Sulfates | 0,003 | 0,022 | 0,022 | 0,02 | 0,022 | 0,019 | 0,014 | 0,021 | 0,021 | 0,023 |
| Sulfures | 0,009 | 0,099 | 0,131 | 0,278 | 0,238 | 0,171 | 0,535 | 0,192 | 0,281 | 0,354 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 4,4 | 10,9 | 3,2 | 3,4 | -0,3 | 5,2 | -4,5 | 2,7 | 8,3 | 3,4 |
| Ratio PN/PA | 16,7 | 4,5 | 1,8 | 1,4 | 1,0 | 2,0 | 0,7 | 1,5 | 1,9 | 1,3 |
| Résultat D019 | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | PGA | NPGA | PGA | PGA |
| Résultat MEND | NPGA | NPGA | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (4 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|
| | W170529 | W170530 | W170531 | W170532 | W170533 | W170534 | W170535 | W170536 | W170537 | W170538 |
| | M1-10 | M1-11 | M1-12 | M1-13 | M1-14 | M1-15 | M1-16 | M1-17 | M1-18 | M1-19 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 75-76 | 10-11 | 68-69 | 75-76 | 28-29 | 120-121 | 30-31 | 25-26 | 70-71 | 8-9 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 9,7 | 10,7 | 10,1 | 9,3 | 8,4 | 9,1 | 9,7 | 9,8 | 10,8 | 8,9 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 5,2 | 4,0 | 1,3 | 10,2 | 2,8 | 13,3 | 15,6 | 6,7 | 4,8 | 6,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,196 | 0,143 | 0,088 | 0,34 | 0,115 | 0,456 | 0,53 | 0,247 | 0,187 | 0,234 |
| Sulfates | 0,031 | 0,015 | 0,046 | 0,015 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,033 | 0,033 | 0,038 |
| Sulfures | 0,165 | 0,128 | 0,042 | 0,325 | 0,09 | 0,426 | 0,5 | 0,214 | 0,154 | 0,196 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 4,5 | 6,7 | 8,8 | -0,9 | 5,6 | -4,2 | -5,9 | 3,1 | 6,0 | 2,8 |
| Ratio PN/PA | 1,9 | 2,7 | 7,7 | 0,9 | 3,0 | 0,7 | 0,6 | 1,5 | 2,2 | 1,5 |
| Résultat D019 | NPGA | NPGA | NPGA | PGA | NPGA | PGA | PGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | NPGA | PGA | NPGA | PGA | PGA | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (5 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|------------------|------------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | W170540 | W170542 | W170543 | W170545 | W170546 | W170547 | W170548 | W170549 | W170550 | W170551 |
| | M1-20 | M1-21 | M1-22 | M1-23 | M1-24 | M1-25 | M1-26 | M1-27 | M1-28 | M1-29 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 42-43 | 10-11 | 101-102 | 182-183 | 21-22 | 34-35 | 35-36 | 15-16 | 11-12 | 45-46 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 9,3 | 9,7 | 9,0 | 12,0 | 8,3 | 11,0 | 10,2 | 9,0 | 7,7 | 5,3 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 3,2 | 8,6 | 6,3 | 8,9 | 9,1 | 7,3 | 7,6 | 7,8 | 6,8 | 7,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,125 | 0,301 | 0,213 | 0,329 | 0,294 | 0,276 | 0,260 | 0,262 | 0,242 | 0,261 |
| Sulfates | 0,023 | 0,027 | 0,013 | 0,045 | 0,004 | 0,044 | 0,016 | 0,012 | 0,026 | 0,035 |
| Sulfures | 0,102 | 0,274 | 0,2 | 0,284 | 0,29 | 0,232 | 0,244 | 0,25 | 0,216 | 0,226 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 6,1 | 1,1 | 2,8 | 3,1 | -0,8 | 3,8 | 2,6 | 1,2 | 1,0 | -1,8 |
| Ratio PN/PA | 2,9 | 1,1 | 1,4 | 1,4 | 0,9 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,1 | 0,8 |
| Résultat D019 | NPGA | PGA | NPGA | PGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | PGA | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | PGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (6 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | W170552 | W170553 | W170554 | W170585 | W170555 | W170556 | W170557 | W170558 | W170559 | W170560 |
| | M1-30 | M2-1 | M2-2 | M2-3 | M2-4 | M2-5 | M2-6 | M2-7 | M2-8 | M2-9 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 47-48 | 6-7 | 85-86 | 16-17 | 160-161 | 36-37 | 48-49 | 104-105 | 12-13 | 58-59 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 6,2 | 7,5 | 6,5 | 7,6 | 8,8 | 6,5 | 10,3 | 7,3 | 7,3 | 7,2 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 19,8 | 9,8 | 6,7 | 9,8 | 11,9 | 9,2 | 6,9 | 4,6 | 4,3 | 11,5 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,686 | 0,343 | 0,237 | 0,33 | 0,391 | 0,293 | 0,24 | 0,167 | 0,155 | 0,392 |
| Sulfates | 0,053 | 0,028 | 0,023 | 0,017 | 0,01 | <0,003 | 0,019 | 0,019 | 0,016 | 0,025 |
| Sulfures | 0,633 | 0,315 | 0,214 | 0,313 | 0,381 | 0,293 | 0,221 | 0,148 | 0,139 | 0,367 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | -13,6 | -2,3 | -0,2 | -2,2 | -3,1 | -2,7 | 3,4 | 2,7 | 3,0 | -4,3 |
| Ratio PN/PA | 0,3 | 0,8 | 1,0 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 1,5 | 1,6 | 1,7 | 0,6 |
| Résultat D019 | PGA | PGA | NPGA | PGA | PGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | PGA |
| Résultat MEND | PGA | PGA | NPGA | PGA | PGA | PGA | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | PGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (7 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------|------------|------------------|------------------|
| | W170561 | W170562 | W170564 | W170565 | W170566 | W170567 | W170569 | W170570 | W170571 | W170572 |
| | M2-10 | M2-11 | M2-12 | M2-13 | M2-14 | M2-15 | M2-16 | M2-17 | M2-18 | M2-19 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 5-6 | 44-45 | 50-51 | 6-7 | 95-96 | 90-91 | 52-53 | 107-108 | 78-79 | 7-8 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 7,3 | 7,8 | 7,3 | 12,2 | 8,6 | 7,8 | 8,5 | 7,4 | 11,3 | 9,3 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 7,8 | 13,3 | 6,6 | 20,5 | 8,7 | 13,4 | 16,2 | 12,1 | 7,8 | 9,5 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,269 | 0,431 | 0,211 | 0,655 | 0,279 | 0,43 | 0,517 | 0,391 | 0,248 | 0,309 |
| Sulfates | 0,021 | 0,006 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,003 | <0,003 | 0,006 |
| Sulfures | 0,248 | 0,425 | 0,211 | 0,655 | 0,279 | 0,43 | 0,517 | 0,388 | 0,248 | 0,303 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | -0,5 | -5,5 | 0,7 | -8,3 | -0,1 | -5,6 | -7,7 | -4,7 | 3,6 | -0,2 |
| Ratio PN/PA | 0,9 | 0,6 | 1,1 | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 1,5 | 1,0 |
| Résultat D019 | NPGA | PGA | NPGA | PGA | NPGA | PGA | PGA | PGA | NPGA | PGA |
| Résultat MEND | PGA | PGA | <i>Incertain</i> | PGA | <i>Incertain</i> | PGA | PGA | PGA | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPGA : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-5 (8 de 8)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide sur les échantillons de stériles miniers
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | | |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| | W170573 | W170574 | W170575 | W170576 | W170577 | W170578 | W170579 | W170580 | W170582 | W170583 | W170584 |
| | M2-20 | V3B-1 | V3B-2 | V3B-3 | V3B-4 | V3B-5 | V3B-6 | V3B-7 | V3B-8 | V3B-9 | V3B-10 |
| | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 43,65-45 | 45-46 | 97-98 | 112-113 | 85-86 | 22-23 | 90-91 | 78-79 | 30-31 | 110-111 | 69,25-71,25 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 7,3 | 10,1 | 9,8 | 10,6 | 18,1 | 10,8 | 16,6 | 13 | 14,6 | 13,6 | 13,9 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 5,7 | 0,5 | 1,2 | 1,2 | 0,5 | 2,2 | 0,6 | 1,3 | 0,6 | 1,6 | 0,9 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,208 | 0,015 | 0,06 | 0,052 | 0,015 | 0,079 | 0,023 | 0,052 | 0,021 | 0,059 | 0,03 |
| Sulfates | 0,027 | <0,003 | 0,021 | 0,014 | <0,003 | 0,008 | 0,004 | 0,01 | 0,003 | 0,008 | <0,003 |
| Sulfures | 0,181 | 0,015 | 0,039 | 0,038 | 0,015 | 0,071 | 0,019 | 0,042 | 0,018 | 0,051 | 0,03 |
| Analyse | | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 1,6 | 9,6 | 8,6 | 9,4 | 17,6 | 8,6 | 16,0 | 11,7 | 14,0 | 12,0 | 13,0 |
| Ratio PN/PA | 1,3 | 21,5 | 8,0 | 8,9 | 38,6 | 4,9 | 28,0 | 9,9 | 26,0 | 8,5 | 14,8 |
| Résultat D019 | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND | <i>Incertain</i> | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPGA : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program (MEND)*.

Tableau C-6
Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma)
Échantillons de stériles
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Activité ⁽¹⁾ (Bq/g) | LRD diffuses ⁽²⁾ (Bq/g) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (Bq/g) | | | | | | | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | W170496 (I1G-4) | W170511 (I1G-18) | W170536 (M1-17) | W170543 (M1-22) | W170560 (M2-9) | W170570 (M2-17) | W170576 (V3B-3) | W170583 (V3B-9) |
| | | | 2017-09-11 12-15 | 2017-09-11 104-107 | 2017-09-11 25-26 | 2017-09-11 101-102 | 11-09-2017 58-59 | 11-09-2017 107-108 | 11-09-2017 112-113 | 11-09-2017 110-111 |
| Radioactivité | | | | | | | | | | |
| <i>Thorium-232 (calc)</i> | 40 | 10 | <0,001 | 0,003 | 0,040 | 0,032 | 0,026 | 0,040 | 0,006 | 0,007 |
| <i>Uranium-234 (calc)</i> | 40 | 10 | 0,014 | 0,13 | 0,038 | 0,037 | 0,024 | 0,037 | 0,008 | 0,008 |
| <i>Uranium-238 (calc)</i> | 40 | 10 | 0,014 | 0,13 | 0,038 | 0,037 | 0,024 | 0,037 | 0,008 | 0,008 |
| <i>Radium-228</i> | 40 | 0,3 | <0,01 | <0,01 | 0,05 | 0,06 | 0,04 | 0,05 | 0,01 | <0,01 |
| <i>Thorium-228</i> | 40 | 0,3 | <0,005 | 0,008 | 0,042 | 0,04 | 0,034 | 0,042 | 0,007 | 0,008 |
| <i>Thorium-230</i> | 40 | 10 | <0,2 | <0,5 | <0,4 | <0,4 | <0,3 | <0,3 | <0,1 | <0,2 |
| <i>Radium-226</i> | 4,0 | 0,3 | <0,06 | 0,09 | <0,06 | 0,10 | 0,06 | 0,10 | 0,07 | <0,03 |
| <i>Plomb-210</i> | 4,0 | 0,3 | <0,04 | 0,10 | 0,04 | 0,06 | <0,04 | 0,05 | <0,03 | <0,03 |
| <i>Potassium-40</i> | 400 | 17 | 1 | 1 | 0,8 | 1,3 | 0,5 | 1 | 0,21 | 0,7 |
| <i>Somme des ratios - RMD</i> | 1 | - | 0,0032 | 0,0568 | 0,0172 | 0,0484 | 0,0200 | 0,0452 | 0,0190 | 0,0025 |
| <i>Somme des ratios - Santé Canada - 1LD ⁽³⁾</i> | - | - | 0,47 | 0,83 | 0,74 | 0,99 | 0,65 | 0,91 | 0,41 | 0,32 |
| <i>Somme des ratios - Santé Canada - 0LD ⁽⁴⁾</i> | - | - | 0,06 | 0,75 | 0,50 | 0,95 | 0,48 | 0,88 | 0,30 | 0,07 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.
⁽²⁾: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses aqueuses tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).
⁽³⁾: Donnée par le laboratoire. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, le laboratoire a utilisé une concentration égale à la limite de détection pour le calcul des ratios.
⁽⁴⁾: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
100 : Matériel excédant les LRD
100 : Matériel considéré radioactif au sens du RMD

Tableau D-1 (1 de 3)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| | A | B | C | D | | W171707 (MZ-1) | W171708 (MZ-2) | W171709 (MZ-3) | W171710 (MZ-4) | W171711 (MZ-5) | W171712 (MZ-6) | W171713 (MZ-7) | W171714 (MZ-8) | W171715 (MZ-9) |
| | | | | | | 03-01-2018 20-23 | 03-01-2018 15-18 | 03-01-2018 34-34,75 | 03-01-2018 45-48 | 03-01-2018 160-163 | 03-01-2018 28-28,5 | 03-01-2018 9-9,75 | 03-01-2018 115-118 | 03-01-2018 47-50 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300/1500 | 624 | 630 | 10900 | 472 | 544 | 1 080 | 453 | 18600 | 894 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1/10/50 | 8 | 5 | 527 | 8,0 | 195,0 | 16 | 10,0 | 130 | 24 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | 10 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,9 | <0,5 | <0,5 | 1,3 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2 | 4 | 2 | 177 | 3 | 3 | 4 | 5 | 124 | 2 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2 | <2 | <2 | 35 | <2 | <2 | <2 | <2 | 18 | <2 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1 | <1 | <1 | 87 | <1 | 1 | <1 | <1 | 32 | <1 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000/25000 | 742 | 2070 | 13800 | 605 | 650 | <500 | 536 | 33 500 | 954 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200/1000 | 94 | 362 | 340 | 108 | 90 | 65 | 32 | 581 | 120 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 211 | 706 | 173 | 259 | 202 | 96 | 91 | 572 | 367 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2 | <2 | <2 | 194 | <2 | 3 | <2 | <2 | 52 | <2 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 6 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5 | 8 | 25 | 39 | 6,0 | 447 | <5 | 5 | 445 | 9 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | 9,56 | - | - | - | - | - | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | <0,3 | - | - | - | - | - | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

Tableau D-1 (2 de 3)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | A | B | C | D | | W171716 (MZ-10) | W171717 (MZ-11) | W171718 (MZ-12) | W171719 (MZ-13) | W171720 (MZ-14) | W171722 (MZ-15) | W171723 (MZ-16) | W171724 (MZ-17) | W171725 (MZ-18) |
| | | | | | | 03-01-2018 37-37,75 | 03-01-2018 6-6,75 | 03-01-2018 4-4,5 | 03-01-2018 29,5-30 | 03-01-2018 21-21,5 | 03-01-2018 9-12 | 03-01-2018 88,25-90,75 | 03-01-2018 130-133 | 03-01-2018 71-71,5 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300/1500 | 22300 | 14700 | 356 | 15900 | 511 | 14700 | 17 700 | 587 | 625 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1/10/50 | 264 | 7150 | 22 | 3100,0 | 18 | 309,0 | 30 | 648 | 40 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | 2 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | 1 | 3 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2 | 96 | 424 | 4 | 66 | 5 | 67 | 168 | 4 | 3 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2 | 19 | 36 | <2 | 33 | <2 | 14 | 18 | <2 | <2 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1 | 55 | 21 | 2 | 76 | <1 | 27 | 47 | <1 | <1 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000/25000 | 47400 | 27 000 | 565 | 34400 | <500 | 25 300 | 35100 | 1 030 | <500 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200/1000 | 1030 | 280 | 25 | 1210 | 46 | 809 | 1000 | 108 | 36 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 512 | 209 | 136 | 414 | 71 | 503 | 629 | 286 | 35 |
| Mercur | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1 | 3 | <1 | <1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2 | 73 | 217 | <2 | 90 | <2 | 26 | 45 | <2 | <2 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5 | 6 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5 | 127 | 73 | 51 | 63 | <5 | 89 | 107 | 17 | 6 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 7,36 | - |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | - | - | - | - | - | <0,3 | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

Tableau D-1 (3 de 3)
Résultats des analyses en métaux disponibles
Echantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | A | B | C | D | | W171726 (MZ-19) | W171727 (MZ-20) | W171728 (MZ-21) | W171729 (MZ-22) | W171730 (MZ-23) | W171731 (MZ-24) | W170503 (MZ-25/I1G-11) | W170504 (MZ-26 / I1G-12) | W170512 (MZ-27 / I1G-19) | W170518 (MZ-28 / I1G-24) |
| | | | | | | 03-01-2018 72-72,5 | 03-01-2018 20-23 | 03-01-2018 18-18,5 | 03-01-2018 33-36 | 03-01-2018 50-53 | 03-01-2018 33-36 | 2017-09-11 113-116 | 2017-09-11 88-90 | 2017-09-11 2-5 | 2017-09-11 24-27 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30/300/1500 | 18400 | 457 | 685 | 13500 | 8350 | 372 | 561 | 825 | 4 770 | 711 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 1/10/50 | 101 | 309 | 254 | 99 | 1630 | 118 | 17 | 78 | 664 | 341 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | 2 | <1 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 1,6 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2 | 87 | 3 | 10 | 41 | 6 | <2 | 5 | 7 | 97 | 8 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 2 | 14 | <2 | <2 | 12 | 5 | <2 | <2 | <2 | 5 | <2 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 1 | 32 | <1 | <1 | 34 | 9 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| Fer | - | - | - | - | 500/5000/25000 | 27100 | 853 | 1280 | 22300 | 17200 | 506 | 537 | 1 040 | 5 030 | 549 |
| Lithium | - | - | - | - | 20/100/200/1000 | 835 | 109 | 155 | 556 | 283 | <20 | 133 | 220 | 313 | 76 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 441 | 274 | 404 | 380 | 312 | 47 | 348 | 462 | 275 | 152 |
| Mercuré | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 1 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2 | 40 | <2 | <2 | 25 | 4 | <2 | <2 | <2 | 43 | <2 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5 | 95 | 8 | 809 | 84 | 63 | 5 | 26 | 10 | 44 | 9 |
| Paramètres physicochimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | - | - | 7,55 | - | - | - | - | 7,78 | - | 8,4 |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | - | - | <0,3 | - | - | - | - | <0,3 | - | <0,3 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.

⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
 100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
 100 : C < Concentration < D
 100 : Concentration ≥ D

Tableau D-2 (1 de 3)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W171707 (MZ-1) | W171709 (MZ-3) | W171710 (MZ-4) | W171711 (MZ-5) | W171712 (MZ-6) | W171713 (MZ-7) | W171714 (MZ-8) | W171715 (MZ-9) | W171716 (MZ-10) | |
| | | | | 03-01-2018 20-23 | 03-01-2018 34-34,75 | 03-01-2018 45-48 | 03-01-2018 160-163 | 03-01-2018 28-28,5 | 03-01-2018 9-9,75 | 03-01-2018 115-118 | 03-01-2018 47-50 | 03-01-2018 37-37,5 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,17 | 0 | 0 | 1 | <0,15 | <0,15 | 0,17 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 3 | 4,6 | 4,3 | 3,3 | 3,5 | 2,5 | 2,5 | 3,1 | 2,4 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | 5,5 | 10,6 | 33,2 | 6,1 | 7,2 | 5,3 | 5,2 | 5,6 | 6,2 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,21 | 0,87 | 0,25 | 0,30 | 0,25 | 1,81 | 1,26 | 0,36 | 1,94 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | 0,00038 | 0,00406 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | 0,00033 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0594 | 0,917 | 0,0668 | 0,0093 | 0,0156 | 0,0088 | 0,0835 | 0,0309 | 0,176 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | <0,06 | 0,39 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | 0,11 | <0,06 | 0,16 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | <0,005 | 0,049 | <0,005 | <0,005 | 0,006 | <0,005 | 0,008 | 0,018 | 0,025 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | <0,005 | 0,052 | <0,005 | 0,008 | <0,005 | <0,005 | 0,009 | <0,005 | 0,023 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,005 | 0,0027 | 0,0029 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | 0,0022 | 0,001 | |
| Fer | - | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 15 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1 | 1 | 0,1 | 0,8 | 0,8 | 0,4 | 2 | 0,1 | 1 | 0,3 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 3,59 | 0,32 | 2,38 | 1,89 | 1,17 | 8,43 | 0,66 | 5,92 | 0,6 | |
| Mercure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | <0,01 | 0,3 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,2 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | <0,001 | 0,005 | <0,001 | 0,002 | <0,001 | <0,001 | 0,018 | <0,001 | 0,059 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,012 | 0,007 | 0,009 | 0,027 | <0,002 | 0,015 | 0,01 | 0,016 | 0,014 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | 0,02 | <0,02 | 0,24 | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,03 | <0,02 | |

NOTES:

(1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

(2): Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau D-2 (2 de 3)
Résultats des essais Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|------------|------------|---------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W171717 | W171718 | W171719 | W171720 | W171722 | W171723 | W171724 | W171725 | W171726 | |
| | | | | (MZ-11) | (MZ-12) | (MZ-13) | (MZ-14) | (MZ-15) | (MZ-16) | (MZ-17) | (MZ-18) | (MZ-19) | |
| | | | | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 |
| | | | | 6-6,75 | 4-4,5 | 29,5-30 | 21-21,5 | 9-12 | 88,25-90,75 | 130-133 | 71-71,5 | 72-72,5 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | 0,25 | 0 | <0,15 | -0,15 | <0,15 | -0,15 | -0,15 | <0,15 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 5,1 | 2,3 | 3,7 | 2,9 | 2,7 | 2,8 | 3 | 2,5 | 3,6 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | 10,8 | 6,1 | 9 | 6,6 | 6,8 | 5,4 | 6,6 | 8,0 | 6,9 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,99 | 0,54 | 1,34 | 0,53 | 1,20 | 1,42 | 0,38 | 0,44 | 1,17 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | 0,00012 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 5,11 | 0,0515 | 0,487 | 0,0233 | 0,286 | 0,0085 | 0,0417 | 0,0421 | 0,106 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | 0,53 | <0,06 | 0,25 | <0,06 | 0,17 | 0,28 | <0,06 | <0,06 | 0,23 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | 0,0003 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,035 | 0,020 | 0,039 | 0,022 | 0,031 | 0,039 | 0,013 | 0,03 | 0,052 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | 0,057 | <0,005 | 0,028 | <0,005 | 0,018 | 0,014 | <0,005 | <0,005 | 0,02 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,001 | 0,0136 | 0,0014 | 0,0112 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | 0,0017 | |
| Fer | - | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1 | 0,3 | 0,2 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 0,12 | 1,03 | 2 | 0,84 | 0,22 | 0,79 | 3,4 | 0,36 | 0,21 | |
| Mercure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | 0,39 | <0,01 | 0,11 | <0,01 | 0,02 | 0,03 | <0,01 | <0,01 | 0,05 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,001 | <0,001 | 0,003 | <0,001 | 0,002 | 0,009 | <0,001 | 0,001 | 0,006 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | <0,002 | 0,03 | 0,011 | <0,002 | 0,01 | 0,014 | 0,023 | 0,012 | 0,008 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | 0,45 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
(2): Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau D-2 (3 de 3)
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | W171727 | W171728 | W171729 | W171730 | W171731 | W170503 | W170504 | W170512 | W170518 | |
| | | | | (MZ-20) | (MZ-21) | (MZ-22) | (MZ-23) | (MZ-24) | (I1G-11) | (I1G-12) | (I1G-19) | (I1G-24) | |
| | | | | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | |
| | | | | 20-23 | 18-18,5 | 33-36 | 50-53 | 33-36 | 113-116 | 88-90 | 2-5 | 24-27 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,17 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,17 | <0,15 | |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | 4,1 | 7,4 | 2,5 | 2 | 2,2 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | 9,0 | 13,5 | 6,1 | 5,1 | 6,1 | 8,4 | 1,0 | <1,0 | <1,0 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,36 | 0,28 | 1,79 | 1,18 | 0,91 | 0,16 | 0,17 | 0,28 | 0,38 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | 0,00244 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | <0,00008 | |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,0006 | 0,0931 | 0,036 | 0,1 | 0,308 | 0,0414 | 0,017 | 0,0354 | 0,62 | 0,104 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,06 | <0,06 | <0,06 | 0,16 | 0,29 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | <0,06 | |
| Béryllium | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bore | 28 | 500 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | 0,0002 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Chrome | - | 5 | 0,005 | 0,015 | 0,016 | 0,042 | 0,033 | 0,02 | 0,025 | 0,03 | 0,03 | 0,05 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,022 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | 0,011 | <0,005 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,0009 | 0,0015 | 0,0024 | 0,0020 | <0,0009 | 0,0031 | <0,0009 | <0,0009 | <0,0009 | 0,0014 | |
| Fer | - | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Lithium | - | - | 0,1 | 1 | 2 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 1 | 0,8 | 0,4 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,01 | 2,61 | 4,77 | 0,85 | 0,17 | 0,54 | 2,99 | 3,25 | 2,5 | 1,03 | |
| Mercure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | <0,007 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,04 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | 0,08 | <0,01 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,002 | <0,001 | 0,009 | 0,005 | 0,003 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | <0,001 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,002 | 0,011 | 0,019 | 0,011 | 0,027 | 0,023 | 0,01 | 0,004 | 0,018 | 0,006 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,02 | <0,02 | 0,12 | 0,03 | <0,02 | <0,02 | 0,05 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | |

NOTES:

(1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

(2): Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |



Tableau D-3 (1 de 2)
 Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
 Échantillons de minerai
 Projet Galaxy
 N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W171707 (MZ-1) | W171709 (MZ-3) | W171711 (MZ-5) | W171713 (MZ-7) | W171716 (MZ-10) | W171717 (MZ-11) | W171719 (MZ-13) | W171722 (MZ-15) | W171724 (MZ-17) | |
| | | | | 03-01-2018 20-23 | 03-01-2018 34-34,75 | 03-01-2018 160-163 | 03-01-2018 9-9,75 | 03-01-2018 37-37,75 | 03-01-2018 6-6,75 | 03-01-2018 29,5-30 | 03-01-2018 9-12 | 03-01-2018 130-133 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10 | 219 | 306 | 186 | 219 | 838 | 392 | 525 | 445 | 179 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6 | 11 | 253 | 9 | 4 | 174 | 442 | 202 | 33 | 8 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | <5 | 7 | 56 | <5 | <5 | <5 | <5 | 224 | <5 | |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 0,9 | <0,9 | 1,5 | <0,9 | 1,0 | <0,9 | <0,9 | 6,1 | <0,9 | |
| Fer | - | - | 100 | <100 | 160 | 109 | <100 | <100 | 106 | <100 | 1 020 | <100 | |
| Lithium | - | - | 100 | 318 | <100 | 175 | <100 | 115 | <100 | 133 | 116 | 198 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 36 | 5 | 24 | 19 | 146 | 2 | 4 | 17 | 30 | |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | 29 | <7 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 84 | <10 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 0,5 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 12 | 109 | 8 | <6 | 16 | <6 | 14 | 7 | <6 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |



Tableau D-3 (2 de 2)
 Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
 Échantillons de minerai
 Projet Galaxy
 N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|--|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W171726 | W171727 | W171728 | W171730 | W171731 | W170503 | W170504 | W170512 | W170518 | |
| | | | | (MZ-19) | (MZ-20) | (MZ-21) | (MZ-23) | (MZ-24) | (I1G-11) | (I1G-12) | (I1G-19) | (I1G-24) | |
| | | | | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | |
| | | | | 72-72,5 | 20-23 | 18-18,5 | 50-53 | 33-36 | 113-116 | 88-90 | 2-5 | 24-27 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <100,0 | <100,0 | <100,0 | <100,0 | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10 | 510 | 396 | 229 | 435 | 691 | 118 | 115 | 142 | 141 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | <0,08 | 0,09 | <0,08 | |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6 | 8 | 15 | 59 | 34 | 26 | 4 | 6,1 | 33 | 9 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Béryllium | - | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | <50 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | <5 | <5 | 13 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | <0,9 | 1,1 | 9,6 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | |
| Fer | - | - | 100 | 149 | <100 | <100 | 117 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Lithium | - | - | 100 | 134 | 202 | 407 | <100 | <100 | 275 | 265 | <100 | <100 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 4 | 15 | 20 | 4 | 7 | 156 | 167 | 45 | 42 | |
| Mercuré | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 0,3 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | 2,6 | 0,6 | <0,5 | 0,7 | <0,5 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 159 | 12 | 14 | <6 | 8 | <9 | <9 | <9 | 10 | |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau D-4
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon (échantillon par code de lithologie) / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse (µg/L) | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | W170503 (MZ-25 / I1G-11) | W170504 (MZ-26 / I1G-12) | W170512 (MZ-27 / I1G-19) | W170518 (MZ-28 / I1G-24) |
| | | | | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | | | | 113-116 | 88-90 | 2-5 | 24-27 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 0,1 | 0,7 | 0,5 | 4,1 | 0,8 |
| Nitrites | - | 100 000 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Métaux | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 10 / 50 / 100 | 16 500 | 16 100 | 29 | 13 100 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,08 | 0,09 | <0,08 | <0,08 | <0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 0,6 | 90,2 | 114,0 | 8,6 | 1270 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | <20 | <20 | 86 | 55 |
| Béryllium | - | - | 5 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 50 | 119 | 92 | 572 | 76 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Chrome | - | 5 000 | 5 | 42 | 26 | 55 | 23 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,9 | 4,6 | 3,4 | 5,8 | 2,4 |
| Fer | - | - | 100 | 1 990 | 2 880 | 3 670 | 1 220 |
| Lithium | - | - | 100 / 500 | 5 900 | 6 860 | <200 | 3 840 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 1 130 | 1 590 | 657 | 363 |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | 24 | 11 | 9 | 11 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 10 | <10 | <10 | 26 | <10 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 37 | 11 | 16 | 9 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 1 | 2 | <1 | 2 | 1 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,5 | 35,4 | 17,4 | 58,2 | 15,8 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 126 | 110 | 82 | 37 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau D-5 (1 de 3)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon / Échantillon par code de lithologie / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | |
|--|---|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| | W171707 | W171708 | W171709 | W171710 | W171711 | W171712 | W171713 | W171714 | W171715 |
| | MZ-1 | MZ-2 | MZ-3 | MZ-4 | MZ-5 | MZ-6 | MZ-7 | MZ-8 | MZ-9 |
| | 03-01-2018 20-23 | 03-01-2018 15-18 | 03-01-2018 34-34,75 | 03-01-2018 45-48 | 03-01-2018 160-163 | 03-01-2018 28-28,5 | 03-01-2018 9-9,75 | 03-01-2018 115-118 | 03-01-2018 47-50 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 4,5 | 5,0 | 9,5 | 4,3 | 2,8 | 4,9 | 5,0 | 12,4 | 3,6 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | <0,1 | <0,1 | 1,5 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 10,6 | <0,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | |
| Soufre total | <0,003 | <0,003 | 0,075 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,353 | <0,003 |
| Sulfates | 0,054 | 0,035 | 0,026 | 0,011 | 0,003 | <0,003 | 0,016 | 0,015 | 0,023 |
| Sulfures | <0,003 | <0,003 | 0,049 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,338 | <0,003 |
| Analyse ⁽¹⁾ | | | | | | | | | |
| PN-PA | 4,4 | 4,9 | 8,0 | 4,2 | 2,7 | 4,8 | 4,9 | 12,3 | 3,5 |
| Ratio PN/PA | 45,0 | 50,0 | 6,2 | 43,0 | 28,0 | 49,0 | 50,0 | 1,2 | 36,0 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | PGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | <i>Incertain</i> | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽³⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau D-5 (2 de 3)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon / Échantillon par code de lithologie / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | |
|--|---|------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|------------------|-------------|-------------|
| | W171716 | W171717 | W171718 | W171719 | W171720 | W171722 | W171723 | W171724 | W171725 |
| | MZ-10 | MZ-11 | MZ-12 | MZ-13 | MZ-14 | MZ-15 | MZ-16 | MZ-17 | MZ-18 |
| | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 |
| | 37-37,75 | 6-6,75 | 4-4,5 | 29,5-30 | 21-21,5 | 9-12 | 88,25-90,75 | 130-133 | 71-71,5 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 12,3 | 11,7 | 4,5 | 15,9 | 3,8 | 9,9 | 8,1 | 4,6 | 4,0 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 11,1 | 13,8 | <0,1 | 25,9 | 0,1 | 8,4 | 11,9 | 0,2 | 0,3 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,37 | 0,468 | 0,023 | 0,845 | 0,003 | 0,282 | 0,396 | 0,005 | 0,01 |
| Sulfates | 0,014 | 0,025 | 0,023 | 0,015 | <0,003 | 0,013 | 0,016 | <0,003 | <0,003 |
| Sulfures | 0,356 | 0,443 | 0,00 | 0,83 | 0,003 | 0,269 | 0,38 | 0,005 | 0,01 |
| Analyse ⁽¹⁾ | | | | | | | | | |
| PN-PA | 1,2 | -2,1 | 4,4 | -10,0 | 3,7 | 1,5 | -3,8 | 4,4 | 3,7 |
| Ratio PN/PA | 1,1 | 0,8 | 45,0 | 0,6 | 38,0 | 1,2 | 0,7 | 29,4 | 12,8 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | PGA | PGA | NPGA | PGA | NPGA | NPGA | PGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>NPGA</i> | <i>Incertain</i> | <i>NPGA</i> | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | <i>NPGA</i> | <i>NPGA</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPGA : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽³⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau D-5 (3 de 3)
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide
Échantillons de minerai
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon / Échantillon par code de lithologie / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | | | | | | | | | |
|--|---|------------------|------------|------------------|------------|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | W171726 | W171727 | W171728 | W171729 | W171730 | W171731 | W170503 | W170504 | W170512 | W170518 |
| | MZ-19 | MZ-20 | MZ-21 | MZ-22 | MZ-23 | MZ-24 | MZ-25 / I1G-11 | MZ-26 / I1G-12 | MZ-27 / I1G-19 | MZ-28 / I1G-24 |
| | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 03-01-2018 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 | 2017-09-11 |
| | 72-72,5 | 20-23 | 18-18,5 | 33-36 | 50-53 | 33-36 | 113-116 | 88-90 | 2-5 | 24-27 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 7,3 | 3,2 | 5,3 | 10,9 | 3,9 | 10,6 | 3,9 | 3,7 | 12,2 | 3,4 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 7,4 | 1,2 | 1,4 | 9,9 | 0,9 | 4,8 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,247 | 0,037 | 0,045 | 0,335 | 0,029 | 0,165 | 0,005 | <0,003 | 0,007 | 0,005 |
| Sulfates | 0,011 | <0,003 | <0,003 | 0,018 | <0,003 | 0,013 | 0,009 | 0,012 | 0,017 | 0,013 |
| Sulfures | 0,236 | 0,037 | 0,045 | 0,317 | 0,029 | 0,152 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 |
| Analyse | | | | | | | | | | |
| PN-PA | -0,1 | 2,0 | 3,9 | 1,0 | 3,0 | 5,9 | 3,8 | 3,6 | 12,1 | 3,3 |
| Ratio PN/PA | 1,0 | 2,8 | 3,8 | 1,1 | 4,3 | 2,2 | 39,0 | 37,0 | 122,0 | 34,0 |
| Résultat D019 | NPGA | NPGA | NPGA | PGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND | <i>Incertain</i> | <i>Incertain</i> | NPGA | <i>Incertain</i> | NPGA | <i>Incertain</i> | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPGA : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽³⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau E-1
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | A | B | C | D | | Taillings #1 | Taillings #2 | Taillings #3 | Taillings #4 | Taillings #5 | Taillings #6 | Taillings #7 | Taillings #8 | Taillings #9 | Taillings #10 | Taillings #11 | Taillings #12 |
| | | | | | | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 1 | 2500 | 3000 | 1800 | 1900 | 1 900 | 1900 | 1 900 | 1 900 | 1 900 | 1 900 | 1 900 | 1900 |
| Antimoine | - | - | - | - | 0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 | <0,8 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,03 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 0,1 | 31 | 26 | 51 | 25,0 | 46,0 | 30,0 | 27 | 24,0 | 33,0 | 30,0 | 36,0 | 22 |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 0,01 | 3,7 | 4 | 2,8 | 2,6 | 2,9 | 2,7 | 2,5 | 3 | 2,9 | 3,2 | 3,1 | 2,6 |
| Béryllium | - | - | - | - | 0,02 | 1,4 | 1,8 | 1,5 | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,9 | 1,2 | 1,3 | 1,3 | 1,5 | 1,2 |
| Bore | - | - | - | - | 1,0 | 2 | 3 | 2 | 2,0 | 2,0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,02 | 0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | 0,02 |
| Chrome VI | - | 6 | 10 | - | 0,2 | <0,2 | 0,3 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 0,01 | 0,43 | 0,39 | 0,34 | 0,34 | 0,33 | 0,34 | 0,30 | 0,34 | 0,36 | 0,33 | 0,31 | 0,32 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 0,1 | 8,6 | 4,9 | 4,1 | 3,9 | 3,5 | 6,0 | 5,5 | 4,6 | 4,7 | 3,7 | 4,5 | 3,6 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 2500 | 2500 | 2100 | 2100 | 2 100 | 2100 | 2000 | 2 200 | 2 200 | 2 200 | 2 000 | 2 000 |
| Lithium | - | - | - | - | 20 | 56 | 70 | 60 | 54 | 62 | 56 | 58 | 60 | 62 | 63 | 57 | 58 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 180 | 220 | 220 | 200 | 220 | 190 | 200 | 210 | 200 | 220 | 190 | 200 |
| Mercurure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 0,1 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,5 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,3 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 0,1 | 3,5 | 2,8 | 2,2 | 2,4 | 2,2 | 2,3 | 2,1 | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,2 | 2,2 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 0,1 | 2,0 | 2,1 | 1,8 | 1,9 | 1,8 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 2,1 | 2,0 | 2,3 | 1,8 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 | <0,7 |
| Uranium | - | - | - | - | 0,002 | 1,9 | 1,9 | 1,9 | 2,0 | 1,8 | 1,6 | 1,7 | 2 | 2,2 | 2 | 3,3 | 1,8 |
| Vanadium | - | - | - | - | 1,0 | <1 | <1 | <1 | <1,0 | <1,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.

⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
100 : Concentration ≤ A
100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
100 : C < Concentration < D
100 : Concentration ≥ D

Tableau E-2
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Tailings #1 | Tailings #2 | Tailings #3 | Tailings #4 | Tailings #5 | Tailings #6 | Tailings #7 | Tailings #8 | Tailings #9 | Tailings #10 | Tailings #11 | Tailings #12 |
| | | | | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | 0,21 | 0,21 | 0,11 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,11 | 0,13 | 0,13 |
| Nitrites | - | 100 | 0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| Nitrates | - | - | 0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 | <0,6 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,001 | 1,70 | 1,48 | 0,69 | 0,80 | 0,72 | 0,85 | 0,81 | 0,76 | 1,09 | 0,68 | 0,92 | 0,91 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,00005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 | <0,0005 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,002 | 0,069 | 0,084 | 0,148 | 0,0520 | 0,1210 | 0,0740 | 0,0450 | 0,0400 | 0,0760 | 0,0560 | 0,0660 | 0,053 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,00002 | 0,0299 | 0,0272 | 0,0159 | 0,0170 | 0,0184 | 0,0175 | 0,0187 | 0,0184 | 0,0169 | 0,0264 | 0,0188 | 0,0174 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | 0,00741 | 0,00936 | 0,00478 | 0,00658 | 0,00592 | 0,00765 | 0,00714 | 0,00584 | 0,00614 | 0,00617 | 0,00685 | 0,00615 |
| Bore | 28 | 500 | 0,002 | 0,03 | 0,04 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,000003 | 0,00022 | 0,00018 | 0,00017 | 0,00017 | 0,00067 | 0,00017 | 0,00018 | 0,00021 | 0,00019 | 0,00014 | 0,00012 | 0,0002 |
| Chrome | - | 5 | 0,00003 | 0,031 | 0,024 | 0,018 | 0,030 | 0,023 | 0,027 | 0,024 | 0,023 | 0,044 | 0,022 | 0,028 | 0,030 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | 0,00282 | 0,00225 | 0,00207 | 0,00231 | 0,00221 | 0,00228 | 0,00209 | 0,00223 | 0,00287 | 0,00224 | 0,00227 | 0,00240 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,00002 | 0,0501 | 0,0369 | 0,0086 | 0,0234 | 0,0121 | 0,0224 | 0,0305 | 0,0311 | 0,0333 | 0,0192 | 0,0409 | 0,0235 |
| Fer | - | - | 0,007 | 5,48 | 6,21 | 6,33 | 6,38 | 7,03 | 6,95 | 6,42 | 6,98 | 8,46 | 7,5 | 6 | 7,17 |
| Lithium | - | - | 0,0001 | 1,65 | 1,88 | 1,5 | 1,42 | 1,69 | 1,55 | 1,5 | 1,63 | 1,41 | 1,69 | 1,41 | 1,5 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | 2,54 | 2,86 | 2,87 | 1,91 | 2,91 | 2,42 | 2,44 | 2,65 | 2,57 | 2,86 | 1,73 | 2,61 |
| Mercuré | 0,0000013 | 0,1 | 0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 | 0,00004 | <0,00001 | <0,00001 | <0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | 0,0017 | 0,0017 | 0,0026 | 0,0030 | 0,0024 | 0,0023 | 0,0024 | 0,0027 | 0,0070 | 0,0026 | 0,0028 | 0,0026 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,0001 | 0,016 | 0,014 | 0,013 | 0,017 | 0,015 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,037 | 0,015 | 0,018 | 0,016 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,00001 | 0,0011 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0008 | 0,0008 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0007 | 0,0006 | 0,0008 | 0,0006 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,00004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 | <0,0004 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,000002 | 0,0201 | 0,019 | 0,0128 | 0,0176 | 0,0145 | 0,0141 | 0,0149 | 0,0162 | 0,0177 | 0,0154 | 0,0204 | 0,0155 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,002 | 0,21 | 0,16 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,13 | 0,16 | 0,17 | 0,17 | 0,14 | 0,16 | 0,15 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau E-3
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|-------------|-------------|-------------|--------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | Tailings #1 | Tailings #3 | Tailings #5 | Tailings #9 | Tailings #11 |
| | | | | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 100 | 270 | 150 | 170 | 160 | 160 |
| Nitrites | - | 100 000 | 300 | <300 | <300 | <300 | <300 | <300 |
| Nitrates | 290 000 | - | 600 | <600 | <600 | <600 | <600 | <600 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 600 | <600 | <600 | <600 | <600 | <600 |
| Métaux | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | | 3 230 | 1 470 | 2 260 | 1 820 | 2 160 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 2 | 35,7 | 30,8 | 36,4 | 40,6 | 29,8 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 0,02 | 0,23 | 0,20 | 0,16 | 0,19 | 0,17 |
| Béryllium | - | - | 0,007 | 0,097 | 0,055 | 0,076 | 0,078 | 0,086 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 2 | 22 | 14 | 15 | 22 | 14 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,003 | <0,003 | <0,003 | <0,003 | 0,006 | <0,003 |
| Chrome | - | 5 000 | 0,03 | 0,50 | 0,29 | 0,40 | 0,54 | 0,41 |
| Cobalt | 370 | - | 0,004 | 0,015 | 0,005 | 0,007 | <0,004 | 0,008 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,02 | 0,99 | 0,49 | 0,48 | 0,97 | 1,21 |
| Fer | - | - | 7 | 10 | 13 | 22 | 23 | 11 |
| Lithium | - | - | | 795 | 589 | 598 | 692 | 618 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 0,01 | 2,01 | 2,72 | 3,23 | 3,26 | 2,57 |
| Mercuré | 0,0013 | 100 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Molybdène | 29 000 | - | 0,01 | 0,43 | 0,72 | 0,77 | 0,97 | 0,53 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 0,1 | 0,1000 | <0,1 | 0,1 | 0,4 | 0,1 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 0,01 | 0,11 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,09 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 0,04 | 0,12 | <0,04 | <0,04 | 0,10 | <0,04 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,002 | 1,59 | 0,76 | 0,79 | 1,19 | 1,36 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
⁽²⁾: Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau E-4
Résultats de l'essai de lixiviation à l'eau (CTEU-9)
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽²⁾ (µg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L) | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|--------------|--------------|--------------|---------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽¹⁾ | | Trailings #1 | Trailings #3 | Trailings #5 | Trailings #9 | Trailings #11 |
| | | | | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 000 | 150 000 | 100 | 1 110 | 690 | 730 | 710 | 770 |
| Nitrites | - | 100 000 | 300 | <300 | <300 | <300 | <300 | <300 |
| Nitrates | 290 000 | - | 600 | <600 | <600 | <600 | <600 | <600 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 000 | 600 | <600 | <600 | <600 | <600 | <600 |
| Métaux | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | 2 320 | 1 910 | 1 870 | 1 990 | 1 960 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,05 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 2 | 185 | 209 | 216 | 237 | 197 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 0,02 | 2,63 | 4,97 | 4,73 | 1,61 | 1,96 |
| Béryllium | - | - | 0,007 | 0,599 | 0,875 | 0,882 | 0,716 | 0,913 |
| Bore | 28 000 | 500 000 | 2 | 115 | 95 | 96 | 103 | 99 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 0,003 | 0,020 | 0,025 | 0,036 | 0,028 | 0,034 |
| Chrome | - | 5 000 | 0,03 | 1,91 | 1,84 | 2,06 | 2,06 | 2,41 |
| Cobalt | 370 | - | 0,004 | 0,061 | 0,110 | 0,089 | 0,104 | 0,195 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 0,02 | 5,35 | 3,14 | 3,53 | 4,99 | 5,55 |
| Fer | - | - | 7 | 155 | 271 | 266 | 224 | 230 |
| Lithium | - | - | - | 2210 | 2 050 | 2 030 | 2 160 | 2 120 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 0,01 | 34,6 | 63,3 | 66,8 | 52,0 | 53,4 |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 |
| Molybdène | 29 000 | - | 0,01 | 1,66 | 1,47 | 1,72 | 2,35 | 1,68 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 0,1 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 0,01 | 1,59 | 2,15 | 2,20 | 2,00 | 2,36 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 0,04 | 0,41 | 0,24 | 0,18 | 0,22 | 0,13 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 320 | 2 000 | 0,002 | 12,1 | 9,2 | 8,7 | 11,8 | 16,4 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 2 | 5 | 8 | 8 | 7 | 8 |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
(2): Critères de lixiviation à partir desquels les résidus sont considérés à risque élevé selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012).
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction de la dureté de l'eau (CaCO₃) 5,75 mg/L (d'après la caractérisation d'eau de surface réalisée dans le cadre du projet Galaxy).

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau E-5
Résultats des analyses de potentiel de génération d'acide
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon Date de prélèvement / Résultats d'analyse | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| | Tailings #1 | Tailings #2 | Tailings #3 | Tailings #4 | Tailings #5 | Tailings #6 | Tailings #7 | Tailings #8 | Tailings #9 | Tailings #10 | Tailings #11 | Tailings #12 |
| | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 | 2018-01 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 4,5 | 12,0 | 3,0 | 4,0 | 4,2 | 4,3 | 3,5 | 3,8 | 4,5 | 17,0 | 4,2 | 3,8 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 | 0,62 |
| Soufre (% masse sèche) | | | | | | | | | | | | |
| Soufre total | 0,007 | <0,005 | 0,016 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 | <0,005 |
| Sulfates | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Sulfures | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Analyse ⁽¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| PN-PA | 3,88 | 11,40 | 2,38 | 3,38 | 3,58 | 3,68 | 2,88 | 3,18 | 3,88 | 16,20 | 3,58 | 3,18 |
| Ratio PN/PA | 7,26 | 19,40 | 4,84 | 6,45 | 6,77 | 6,94 | 5,65 | 6,13 | 7,26 | 27,10 | 6,77 | 6,13 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA | NPGA |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽¹⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau E-6
Résultats des analyses de radioactivité (spectrométrie gamma)
Échantillons de résidus miniers
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Activité ⁽¹⁾ (Bq/g) | LRD diffuses ⁽²⁾ (Bq/g) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (Bq/g) | |
|---|-----------------------------------|---------------------------------------|---|-------------|
| | | | Tailings #4 | Tailings #9 |
| | | | 2018-01 | 2018-01 |
| Radioactivité | | | | |
| <i>Plomb-210</i> | 40 | 0,3 | <0,04 | <0,04 |
| <i>Potassium-40</i> | 40 | 17 | - | - |
| <i>Radium-226</i> | 40 | 0,3 | 0,06 | <0,06 |
| <i>Radium-228</i> | 40 | 0,3 | <0,01 | <0,009 |
| <i>Thorium-228</i> | 40 | 0,3 | <0,004 | <0,004 |
| <i>Thorium-230</i> | 40 | 10 | - | - |
| <i>Thorium-232 (calc)</i> | 4 | 10 | 0,001 | <0,001 |
| <i>Uranium-234 (calc)</i> | 4 | - | 0,029 | 0,027 |
| <i>Uranium-238 (calc)</i> | 400 | 10 | 0,029 | 0,027 |
| <i>Somme des ratios - RMD</i> | 1 | - | 0,00907 | 0,00682 |
| <i>Somme des ratios - Santé Canada - 1LD ⁽³⁾</i> | - | - | 0,38 | 0,38 |
| <i>Somme des ratios - Santé Canada - OLD ⁽⁴⁾</i> | - | - | 0,20 | 0,0027 |

NOTES:

⁽¹⁾: Activité maximale mentionnée à l'annexe 1 du Règlement sur les matières dangereuses (RMD) pour 1 kg de matière contenant ce radioélément.

⁽²⁾: Limites de rejet dérivées (LRD) inconditionnelles pour des sources de matières radioactives naturelles diffuses aqueuses tirées des Lignes directrices canadiennes pour la gestion des matières radioactives naturelles (MRN) de Santé Canada (2014).

⁽³⁾: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul des ratios.

⁽⁴⁾: Calculée. Lorsqu'un élément n'était pas détecté, une concentration nulle a été utilisée pour le calcul des ratios.

LÉGENDE:

| | |
|------------|--|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Matériel excédant les LRD |
| 100 | : Matériel considéré radioactif au sens du RMD |

Tableau F-1
Résultats des analyses en métaux disponibles
Échantillons de sols (sable)
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | A | B | C | D | | TR-12-PM2 | TR-12-PM3 | TR-13-PM2 | TR-24-PM2 | TR-24-PM3 | TR-26-PM2 | TR-30-PM2 | TR-30-PM4 | TR-31-PM1 | TR-33-PM1 | TR-36-PM2 | TR-04-PM1 | TR-05-PM1 | TR-10-PM2 | TR-11-PM1 | |
| | | | | | | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2990 | 1480 | 3490 | 7390 | 5290 | 5040 | 1650 | 1210 | 2370 | 3600 | 13800 | 5610 | 4 270 | 12 500 | 3540 | |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | 7,9 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5,0 | <5 | 12,7 | <5 | <5 | |
| Baryum | 240 | 500 | 2000 | | 20 | <20 | <20 | 30 | <20 | 27 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20,0 | <20,0 | <20 | 49,0 | 28 | |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | 47 | <45 | |
| Chrome hexavalent | - | 6 | 10 | - | 0,4 / 2 | 26,9 | <0,4 | <0,4 | <2,0 | <2,0 | 9,6 | 8,7 | 1,7 | 7,3 | 5,4 | 3,5 | 13,0 | 14,2 | <2,0 | 22,1 | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 3650 | 2440 | 3710 | 4610 | 6100 | 6020 | 1580 | 2780 | 2760 | 2720 | 9340 | 2760 | 2640 | 12 400 | 3 310 | |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | <2 | <2 | 6 | <2 | 3 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 15 | 4 | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1060 | 908 | 1840 | 1560 | 2580 | 1530 | 646 | 720 | 976 | 1230 | 545 | 1100 | 859 | 4220 | 1700 | |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 40 | 27 | 53 | 68 | 112 | 64 | 23 | 26 | 29 | 38 | 34 | 38 | 32 | 134 | 46 | |
| Mercur | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 341 | 316 | 1050 | 272 | 1290 | 649 | 270 | 332 | 404 | 592 | <100 | 388 | 318 | 1460 | 891 | |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | <100 | 118 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 128 | <100 | 148 | <100 | <100 | <100 | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 321 | 146 | 361 | 360 | 367 | 446 | 261 | 216 | 283 | 346 | 434 | 373 | 344 | 773 | 395 | |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | 19 | <15 | <15 | 26 | <15 | |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |

NOTES:
⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016). Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur
⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

Tableau F-2
Résultats des analyses de métaux disponibles
Échantillons de sols (argile)
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | |
|---------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|
| | A | B | C | D | | BH6-SS-4 | BH9-SS-5 | BH13-SS-4 | BH13-SS-6 | BH19-SS-8 | BH6-SS-5 |
| | | | | | | 02-18-2018 | 02-18-2018 | 02-18-2018 | 02-18-2018 | 02-18-2018 | 02-18-2018 |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 14800 | 10400 | 20100 | 18400 | 10500 | 5810 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Baryum | 240 | 500 | 2000 | | 20 | 109 | 71 | 150 | 141 | 67 | 40 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | 1,3 | 1 | 1,7 | 1,5 | 1 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 0,5 | 6200 | 8880 | 5390 | 6180 | 15800 | 8590 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | 89 | 61 | 122 | 109 | 49 | <45 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 23400 | 18600 | 30400 | 27900 | 18400 | 9680 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 28 | 20 | 36 | 36 | 22 | 10 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 10200 | 8310 | 12900 | 12400 | 9230 | 4900 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 314 | 235 | 422 | 386 | 283 | 142 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | 34 | <30 | 48 | 43 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 6500 | 4040 | 8950 | 8290 | 3200 | 1950 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 1020 | 511 | 1160 | 1250 | 466 | 433 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 2000 | 1370 | 2612 | 2518 | 1140 | 621 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | 48 | 37 | 63 | 57 | 36 | 16 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

Tableau F-3
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de sols (sable)
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|--|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | TR-12-PM3 | TR-26-PM2 | TR-04-PM1 | TR-05-PM1 | TR-10-PM2 | TR-06-PM1 |
| | | | | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 |
| Paramètres | | | | | | | | | |
| Fluorures | 4 | 150 | 0,15 | <0,15 | <0,15 | <0,15 | 0,16 | <0,15 | 0 |
| Nitrites | - | 100 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Nitrites+Nitrates | - | 1 000 | 1,0 | <1,0 | 1,0 | 1,5 | <1,0 | 1,3 | <1,0 |
| Métaux | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,01 | 0,587 | 2,1 | 1,85 | 1,39 | 2,2 | 0,8 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 | <0,0003 |
| Arsenic | 0,34 | 5 | 0,002 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 | <0,02 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Béryllium | - | - | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Bore | 28 | 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Chrome | - | 5 | 0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 | <0,01 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| Fer | - | - | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 | 2,72 | <0,1 | <0,1 |
| Lithium | - | - | 0.1/1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Mercure | 0,0000013 | 0,1 | 0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 | <0,0001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 | <0,05 |
| Sélénium | 0,062 | 1 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | 2 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau F-4
Résultats de l'essai de lixiviation TCLP (EPA-1311)
Échantillons de sols (argile)
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/L) | |
|---------------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|---|---------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | BH13-SS-4 | BH13-SS-6 |
| | | | | 02-18-2018 | 02-18-2018 |
| Métaux | | | | | |
| <i>Aluminium</i> | - | - | 0,01 | 0,306 | 1,23 |
| <i>Antimoine</i> | 1,1 | - | 0,006 | <0,006 | <0,006 |
| <i>Argent</i> ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,001 | <0,001 | <0,001 |
| <i>Arsenic</i> | 0,34 | 5 | 0,005 | <0,005 | <0,005 |
| <i>Baryum</i> ⁽⁴⁾ | 0,11 | 100 | 0,02 | 0,09 | 0,094 |
| <i>Cadmium</i> ⁽⁴⁾ | 0,0002 | 0,5 | 0,002 | <0,002 | <0,002 |
| <i>Calcium</i> | - | - | 0,4 | 23,1 | 29,4 |
| <i>Chrome</i> | - | 5 | 0,01 | <0,02 | 0,01 |
| <i>Cobalt</i> | 0,37 | - | 0,005 | 0,008 | 0,012 |
| <i>Cuivre</i> ⁽⁴⁾ | 0,0015 | - | 0,005 | 0,0339 | 0,0395 |
| <i>Fer</i> | - | - | 0,1 | 0,202 | 2,95 |
| <i>Lithium</i> | - | - | 0,1 | <0,1 | <0,1 |
| <i>Magnésium</i> | - | - | 0,05 | 12,1 | 10,3 |
| <i>Manganèse</i> ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,002 | 0,94 | 0,305 |
| <i>Mercure</i> | 0,0000013 | 0,1 | 0,0 | <0,00003 | <0,00003 |
| <i>Molybdène</i> | 29 | - | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| <i>Nickel</i> ⁽⁴⁾ | 0,067 | - | 0,025 | 0,029 | 0,059 |
| <i>Plomb</i> ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 5 | 0,001 | 0,038 | 0,043 |
| <i>Potassium</i> | - | - | 0,8 | 11,2 | 12,7 |
| <i>Sélénium</i> | 0,062 | 1 | 0,01 | <0,01 | <0,01 |
| <i>Titane</i> | - | - | 0,002 | 0,014 | 0,046 |
| <i>Vanadium</i> | - | - | 0,002 | 0,005 | 0,006 |
| <i>Zinc</i> ⁽⁴⁾ | 0,017 | - | 0,006 | 0,098 | 0,066 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

⁽²⁾: Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau F-5
Résultats de l'essai de lixiviation SPLP (EPA-1313)
Échantillons de sols (argile)
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (µg/L) | | LDR ⁽³⁾ (µg/L) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (µg/L) | |
|--------------------------|--------------------|---------------------|------------------------------|---|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | BH13-SS-4 | BH13-SS-6 |
| | | | | 02-18-2018 | 02-18-2018 |
| Métaux | | | | | |
| Aluminium | - | - | 100 | 9040 | 12900 |
| Antimoine | 1100 | - | 6 | <6 | <6 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,03 | - | 0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Arsenic | 340 | 5 000 | 6 | <6 | 7 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 108 | 100 000 | 20 | 202 | 121 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,21 | 500 | 4 | <4 | <4 |
| Calcium | - | - | 200 | 10300 | 10200 |
| Chrome | - | 5 000 | 7 | <7 | 10 |
| Cobalt | 370 | - | 5 | 5 | 9 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 1,5 | - | 2 | 96 | 88 |
| Fer | - | - | 300 | 4090 | 8860 |
| Lithium | - | - | 100 | <100 | <100 |
| Magnésium | - | - | 75 | 6990 | 5970 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 551 | - | 2 | 296 | 178 |
| Mercure | 0,0013 | 100 | 0,03 | <0,03 | <0,03 |
| Molybdène | 29 000 | - | 7 | <7 | <7 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 67 | - | 20 | <20 | 25 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 4,9 | 5 000 | 1 | 21 | 27 |
| Potassium | - | - | 250 | 6910 | 8040 |
| Sélénium | 62 | 1 000 | 6 | <6 | <6 |
| Sodium | - | - | 100 | 4790 | 6590 |
| Titane | - | - | 10 | 85 | 133 |
| Vanadium | - | - | 10 | 40 | 24 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 17 | - | 6 | 35 | 38 |

NOTES:

(1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

(2): Concentration d'un lixiviat généré par la méthode TCLP à partir de laquelle des résidus miniers sont considérés à risques élevés selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

A-2 *ANNEXE C DU RAPPORT
RÉSULTATS DES ESSAIS
CINÉTIQUES EN COLONNES
(WSP, JUNE 2019)*

Tableau C-1
Résultats des essais en colonnes
Analyses initiales sur les stériles et les résidus - Composition initiale
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | |
|--------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|----------------|
| | A | B | C | D | | Galaxy Waste Rock | Bulk DMS Tails |
| | | | | | | Avril 2018 | Avril 2018 |
| Whole Rock Analysis (%) | | | | | | | |
| SiO ₂ | - | - | - | - | 0,1 | 65,3 | 76,4 |
| Al ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 15,8 | 13,6 |
| Fe ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 5,18 | 0,37 |
| MgO | - | - | - | - | 0,1 | 2,21 | 0,06 |
| CaO | - | - | - | - | 0,1 | 2,30 | 0,39 |
| Na ₂ O | - | - | - | - | 0,1 | 3,60 | 4,45 |
| K ₂ O | - | - | - | - | 0,1 | 2,60 | 3,24 |
| TiO ₂ | - | - | - | - | 0,1 | 0,44 | 0,02 |
| P ₂ O ₅ | - | - | - | - | 0,1 | 0,27 | 0,33 |
| MnO | - | - | - | - | 0,1 | 0,07 | 0,04 |
| Cr ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 0,02 | 0,01 |
| V ₂ O ₅ | - | - | - | - | 0,1 | 0,02 | <0,01 |
| LOI | - | - | - | - | 0,1 | 0,96 | 0,56 |
| Somme | - | - | - | - | 0,1 | 98,8 | 99,5 |
| Métaux (mg/kg) | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | | 67000 | 57000 |
| Antimoine | - | - | - | - | | <0,8 | <0,8 |
| Argent | 2 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | 0,21 | 0,04 |
| Arsenic | 6 | 30 | 50 | 250 | 1 | 300 | 34 |
| Baryum | 340 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 510 | 71 |
| Béryllium | - | - | - | - | | 11 | 63 |
| Bore | - | - | - | - | | <1 | <1 |
| Bismuth | - | - | - | - | | 1,2 | 0,85 |
| Calcium | - | - | - | - | | 15000 | 2600 |
| Cadmium | 1,5 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | 0,7 | 0,4 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2 | 92 | 31 |
| Cobalt | 25 | 50 | 300 | 1 500 | 2 | 17 | 0,87 |
| Cuivre | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 1 | 120 | 53 |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | 28 | 23 |
| Fer | - | - | - | - | | 32000 | 2900 |
| Potassium | - | - | - | - | | 20000 | 24000 |
| Lithium | - | - | - | - | | 770 | 1100 |
| Magnésium | - | - | - | - | | 11000 | 180 |
| Manganèse | 1000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 550 | 210 |
| Mercuré | 0,2 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène | 2 | 10 | 40 | 200 | 1 | 8,7 | 7,8 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2 | 53 | 2,6 |
| Plomb | 50 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5 | 17 | 18 |
| Sélénium | 1 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,7 | <0,7 |
| Sodium | - | - | - | - | | 23000 | 28000 |
| Strontium | - | - | - | - | | 320 | 84 |
| Thorium | - | - | - | - | | 7,4 | 11 |
| Titane | - | - | - | - | | 2300 | 540 |
| Thallium | - | - | - | - | | 3,1 | 5,5 |
| Tungstène | - | - | - | - | | 9 | 1,4 |
| Uranium (4) | - | - | - | - | | 3,8 | 5,1 |
| Vanadium | - | - | - | - | | 75 | 13 |
| Yttrium | - | - | - | - | | 7,7 | 6,2 |
| Zinc | 140 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5 | 80 | 14 |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELCC, 2019).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
 (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
 (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
 100 : A < Concentration ≤ B
 100 : Concentration >CCME

| |
|-----|
| 100 |
| 100 |
| 100 |



Tableau C-2
Résultats des essais en colonnes
Analyses initiales sur les stériles et les résidus - MABA
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon / Échantillon par code de lithologie / Date de prélèvement / Intervalle d'échantillonnage (m) / Résultats d'analyse | |
|--|---|----------------|
| | Galaxy Waste Rock | Bulk DMS Tails |
| | Avril 2018 | Avril 2018 |
| Données initiales | | |
| Paste pH | 9,66 | 9,61 |
| Fizz rate | 1 | 1 |
| Poids de l'échantillon | 2,00 | 2,01 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 6,6 | 5,1 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 3,44 | 0,62 |
| Soufre (% masse sèche) | | |
| Soufre total | 0,214 | <0,005 |
| Sulfates | 0,1 | <0,02 |
| Sulfures | 0,11 | <0,02 |
| Analyse⁽¹⁾ | | |
| PN-PA | 3,16 | 4,48 |
| Ratio PN/PA | 1,92 | 8,23 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | <i>Zone d'incertitude</i> | <i>NPGA</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽³⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

Tableau C-3 (1 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #1 : Résidus non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------|----------------|----------|-----------|----------------|----------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Initial | | Semaine 1 | | Semaine 2 | | Semaine 3 | | Semaine 4 | | Semaine 5 | Semaine 6 | |
| | | | | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | 27,5 | 5,65 | 5,53 | 0,184 | 11,4 | 0,435 | 5,59 | 0,154 | 6,43 | 0,403 | --- | 3,44 | 0,841 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | 0,0008 | <0,0002 | 0,0017 | 0,0016 | 0,0013 | 0,0015 | 0,001 | 0,0028 | 0,0011 | <0,0002 | --- | 0,0011 | <0,0002 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | 0,00049 | 0,00018 | 0,00027 | <0,00005 | 0,00017 | <0,00005 | 0,00012 | <0,00005 | <0,00005 | <0,00005 | --- | 0,00006 | <0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | 0,316 | 0,224 | 0,199 | 0,124 | 0,197 | 0,125 | 0,171 | 0,0944 | 0,148 | 0,101 | --- | 0,107 | 0,0743 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | 0,0942 | 0,045 | 0,0204 | 0,00074 | 0,0326 | 0,00156 | 0,0194 | 0,0005 | 0,0179 | 0,00168 | --- | 0,0104 | 0,00365 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | 0,018500 | 0,006620 | 0,003900 | 0,000125 | 0,006140 | 0,000231 | 0,003610 | 0,000069 | 0,005610 | 0,000331 | --- | 0,002260 | 0,000506 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | 0,065 | 0,047 | 0,052 | 0,046 | 0,037 | 0,016 | 0,015 | 0,011 | 0,025 | 0,010 | --- | 0,014 | 0,009 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | 0,039600 | 0,018400 | 0,006550 | 0,000130 | 0,009910 | 0,000435 | 0,007110 | 0,000150 | 0,005570 | 0,000598 | --- | 0,003420 | 0,000945 |
| Calcium | - | - | 0,01 | 11,90 | 9,82 | 8,15 | 6,05 | 6,27 | 3,35 | 5,46 | 3,26 | 6,20 | 3,70 | --- | 4,39 | 3,26 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | 0,000669 | 0,000410 | 0,000156 | 0,000017 | 0,000219 | 0,000013 | 0,000115 | 0,000003 | 0,000116 | 0,000006 | --- | 0,000082 | 0,000022 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | 0,02430 | 0,01280 | 0,00822 | 0,00060 | 0,01500 | 0,00104 | 0,00964 | 0,00069 | 0,01200 | 0,00160 | --- | 0,00874 | 0,00247 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | 0,008890 | 0,005780 | 0,002490 | 0,000524 | 0,003030 | 0,000239 | 0,002000 | 0,000092 | 0,001840 | 0,000218 | --- | 0,001160 | 0,000370 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | 0,04450 | 0,02840 | 0,01360 | 0,00310 | 0,01690 | 0,00235 | 0,01200 | 0,00125 | 0,01120 | 0,00144 | --- | 0,00731 | 0,00226 |
| Étain | - | - | 0,00001 | 0,06810 | 0,06600 | 0,08020 | 0,07730 | 0,04850 | 0,03600 | 0,02130 | 0,01920 | 0,01530 | 0,01370 | --- | 0,00949 | 0,00827 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | 19,200 | 8,870 | 4,970 | 0,093 | 7,570 | 0,308 | 4,810 | 0,074 | 5,460 | 0,382 | --- | 3,310 | 0,857 |
| Potassium | - | - | 0,002 | 11,1 | 7,24 | 7,21 | 6,02 | 7,65 | 3,97 | 4,72 | 3,01 | 4,69 | 2,6 | --- | 2,64 | 2 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | 1,23 | 0,859 | 2,51 | 2,4 | 1,65 | 1,62 | 1,21 | 1,15 | 1,93 | 1,35 | --- | 0,683 | 0,636 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | 2,31 | 0,891 | 0,984 | 0,594 | 1 | 0,348 | 0,694 | 0,335 | 0,71 | 0,375 | --- | 0,485 | 0,342 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | 3,09 | 1,96 | 0,775 | 0,0153 | 1,05 | 0,0416 | 0,667 | 0,00635 | 0,698 | 0,0645 | --- | 0,41 | 0,101 |
| Mercuré | 0,0000013 | - | 0,00001 | 0,00027 | 0,00014 | 0,00004 | <0,00001 | 0,00006 | 0,00004 | <0,00001 | <0,00001 | 0,00001 | <0,00001 | --- | 0,00004 | 0,00002 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | 0,00469 | 0,00294 | 0,00727 | 0,00703 | 0,00370 | 0,00319 | 0,00255 | 0,00229 | 0,00251 | 0,00202 | --- | 0,00210 | 0,00200 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | 0,0291 | 0,0167 | 0,0078 | 0,0012 | 0,0104 | 0,0013 | 0,0069 | 0,0004 | 0,0063 | 0,0008 | --- | 0,0040 | 0,0010 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | 0,07080 | 0,03320 | 0,01270 | 0,00022 | 0,01730 | 0,00064 | 0,01230 | 0,00021 | 0,01010 | 0,00104 | --- | 0,00616 | 0,00164 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | --- | --- | --- | <0,1 | <0,1 | 0,4 | 0,4 | 2,3 | 1,2 | --- | <0,1 | <0,1 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | 0,00012 | 0,00009 | 0,00021 | 0,00012 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00007 | <0,00004 | 0,00007 | <0,00004 | --- | <0,00004 | <0,00004 |
| Sodium | - | - | 0,01 | 14,00 | 9,65 | 12,80 | 11,60 | 7,23 | 3,72 | 3,25 | 1,82 | 3,60 | 1,20 | --- | 1,07 | 0,13 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | 0,141 | 0,0907 | 0,0608 | 0,0257 | 0,0607 | 0,0154 | 0,0434 | 0,0123 | 0,0523 | 0,0165 | --- | 0,032 | 0,0157 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | 0,0042 | 0,0016 | 0,0009 | 0,0002 | 0,0016 | <0,0001 | 0,0007 | 0,0001 | 0,0007 | <0,0001 | --- | 0,0005 | 0,0002 |
| Titane | - | - | 0,00005 | 0,118 | 0,0648 | 0,0488 | 0,00173 | 0,148 | 0,00551 | 0,0498 | 0,00139 | 0,0747 | 0,00417 | --- | 0,0467 | 0,0114 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | 0,00168 | 0,000308 | 0,000403 | 0,000047 | 0,00107 | 0,00006 | 0,000436 | 0,000026 | 0,000434 | 0,000046 | --- | 0,000295 | 0,000091 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | 0,00217 | 0,0009 | 0,00151 | 0,00105 | 0,00263 | 0,00094 | 0,00111 | 0,00063 | 0,00115 | 0,00052 | --- | 0,00102 | 0,00063 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | 0,0891 | 0,048 | 0,0275 | 0,00995 | 0,0251 | 0,00169 | 0,0159 | 0,00146 | 0,0125 | 0,00186 | --- | 0,00725 | 0,00219 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | 0,0115 | 0,00681 | 0,00501 | 0,00188 | 0,00778 | 0,00209 | 0,00507 | 0,00154 | 0,00629 | 0,00166 | --- | 0,00469 | 0,00188 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | 0,00114 | 0,000663 | 0,000322 | 0,000008 | 0,000448 | 0,000019 | 0,000306 | 0,000011 | 0,000328 | 0,000025 | --- | 0,000205 | 0,000048 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | 0,366 | 0,216 | 0,088 | 0,002 | 0,113 | 0,005 | 0,086 | <0,002 | 0,076 | 0,008 | --- | 0,042 | 0,009 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO ₄) | - | - | 0,2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 1,2 | --- |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 1 | 31 | 43 | 35 | 28 | 23 | --- | 22 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acidité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | --- | <2 | <2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | 107 | 150 | 70 | 55 | 44 | --- | 39 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | 485 | 261 | 188 | 257 | --- | --- | 139 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | 7,65 | 7,82 | 7,72 | 7,73 | 7,53 | --- | 7,35 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1 | 282 | 228 | 312 | 270 | 329 | --- | 205 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 6140 | 3566,4 | 3832,3 | 3792,9 | 3768,58 | 3881,32 | 3878,3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 3823,3 | 3848,35 | 3848,3 | 3775,91 | 3910,65 | 3945,79 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 7,78 | 8,1 | 8,04 | 8,34 | 8,08 | 8,17 | 7,32 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 198,4 | 153,3 | 66,5 | 22,9 | 45,2 | 35,7 | 26,3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

NOTES:

- ⁽¹⁾ Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
- ⁽²⁾ Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- ⁽³⁾ Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- ⁽⁴⁾ Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (2 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #1 : Résidus non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|--------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|--------|------------|--------|------------|----------|------------|--------|----------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine 7 | | Semaine 8 | | Semaine 9 | | Semaine 10 | | Semaine 11 | | Semaine 12 | | Semaine 13 | | Semaine 14 | | Semaine 15 | | Semaine 16 | | |
| | | | | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 3,03 | 0,396 | --- | 2,48 | 0,538 | --- | 1,5 | --- | 1,05 | --- | 0,886 | | | | | | | | | |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0006 | 0,0036 | --- | 0,0007 | 0,0021 | --- | 0,0006 | --- | 0,0003 | --- | 0,0004 | | | | | | | | | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | <0,00005 | <0,00005 | --- | <0,00005 | <0,00005 | --- | <0,00005 | --- | <0,00005 | --- | <0,00005 | | | | | | | | | |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0891 | 0,0671 | --- | 0,0653 | 0,0567 | --- | 0,0636 | --- | 0,057 | --- | 0,0601 | | | | | | | | | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00854 | 0,00253 | --- | 0,00584 | 0,0018 | --- | 0,00434 | --- | 0,00348 | --- | 0,00278 | | | | | | | | | |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,001570 | 0,000290 | --- | 0,001530 | 0,000382 | --- | 0,000889 | --- | 0,000641 | --- | 0,000492 | | | | | | | | | |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,009 | 0,006 | --- | 0,007 | 0,004 | --- | 0,004 | --- | 0,005 | --- | 0,004 | | | | | | | | | |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,00263 | 0,00060 | --- | 0,00181 | 0,00061 | --- | 0,00135 | --- | 0,00117 | --- | 0,00088 | | | | | | | | | |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 3,91 | 2,98 | --- | 3,76 | 3,24 | --- | 3,10 | --- | 2,65 | --- | 2,47 | | | | | | | | | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000053 | 0,000005 | --- | 0,000046 | 0,000012 | --- | 0,000027 | --- | 0,000032 | --- | 0,000016 | | | | | | | | | |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00577 | 0,00140 | --- | 0,00458 | 0,00152 | --- | 0,00329 | --- | 0,00326 | --- | 0,00181 | | | | | | | | | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000831 | 0,000194 | --- | 0,000633 | 0,000227 | --- | 0,000421 | --- | 0,000320 | --- | 0,000275 | | | | | | | | | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00564 | 0,00224 | --- | 0,00432 | 0,00165 | --- | 0,00321 | --- | 0,00247 | --- | 0,00220 | | | | | | | | | |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00696 | 0,00578 | --- | 0,00597 | 0,00481 | --- | 0,00383 | --- | 0,00272 | --- | 0,00240 | | | | | | | | | |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 2,46 | 0,457 | --- | 1,72 | 0,51 | --- | 1,22 | --- | 0,805 | --- | 0,759 | | | | | | | | | |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 2,5 | 1,56 | --- | 1,99 | 1,26 | --- | 1,3 | --- | 0,976 | --- | 0,815 | | | | | | | | | |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,503 | 0,442 | --- | 0,381 | 0,317 | --- | 0,324 | --- | 0,238 | --- | 0,217 | | | | | | | | | |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,403 | 0,271 | --- | 0,398 | 0,307 | --- | 0,321 | --- | 0,263 | --- | 0,243 | | | | | | | | | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,367 | 0,0722 | --- | 0,209 | 0,0656 | --- | 0,152 | --- | 0,102 | --- | 0,0928 | | | | | | | | | |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | 0,00002 | 0,00002 | --- | 0,00002 | <0,00001 | --- | <0,00001 | --- | 0,00003 | --- | <0,00001 | | | | | | | | | |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00183 | 0,00154 | --- | 0,00168 | 0,00158 | --- | 0,00149 | --- | 0,00127 | --- | 0,00137 | | | | | | | | | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0030 | 0,0008 | --- | 0,0023 | 0,0008 | --- | 0,0016 | --- | 0,0012 | --- | 0,0010 | | | | | | | | | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00483 | 0,00108 | --- | 0,00339 | 0,00112 | --- | 0,00251 | --- | 0,00211 | --- | 0,00171 | | | | | | | | | |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 1,1 | 1,0 | --- | <0,1 | <0,1 | --- | <0,1 | --- | <0,1 | --- | <0,1 | | | | | | | | | |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | <0,00004 | <0,00004 | --- | <0,00004 | <0,00004 | --- | <0,00004 | --- | <0,00004 | --- | <0,00004 | | | | | | | | | |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 1,06 | 0,32 | --- | 1,04 | 0,49 | --- | 0,7 | --- | 0,53 | --- | 0,37 | | | | | | | | | |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0271 | 0,0139 | --- | 0,0215 | 0,0139 | --- | 0,0182 | --- | 0,01326 | --- | 0,01369 | | | | | | | | | |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | 0,0003 | <0,0001 | --- | 0,0002 | <0,0001 | --- | 0,0001 | --- | 0,0001 | --- | 0,0001 | | | | | | | | | |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,0305 | 0,00508 | --- | 0,0295 | 0,00671 | --- | 0,0174 | --- | 0,01002 | --- | 0,0106 | | | | | | | | | |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,00018 | 0,000022 | --- | 0,000189 | 0,000047 | --- | 0,000122 | --- | 0,000086 | --- | 0,000082 | | | | | | | | | |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00057 | 0,00028 | --- | 0,00045 | 0,00026 | --- | 0,00025 | --- | 0,00022 | --- | 0,00022 | | | | | | | | | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00517 | 0,00136 | --- | 0,00378 | 0,00123 | --- | 0,00301 | --- | 0,002512 | --- | 0,0018 | | | | | | | | | |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00354 | 0,00156 | --- | 0,00269 | 0,00148 | --- | 0,00207 | --- | 0,00154 | --- | 0,00172 | | | | | | | | | |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000152 | 0,000063 | --- | 0,00011 | 0,000031 | --- | 0,000079 | --- | 0,000057 | --- | 0,000054 | | | | | | | | | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | 0,034 | 0,008 | --- | 0,029 | 0,01 | --- | 0,021 | --- | 0,018 | --- | 0,013 | | | | | | | | | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 1,0 | - | --- | 0,8 | --- | --- | 0,8 | --- | 0,8 | --- | 0,6 | | | | | | | | | |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 63 | --- | --- | 15 | --- | --- | 9 | --- | 10 | --- | 8 | | | | | | | | | |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | 110 | --- | --- | <2 | --- | --- | <2 | --- | <2 | --- | <2 | | | | | | | | | |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 25 | --- | --- | 31 | --- | --- | 26 | --- | 21 | --- | 19 | | | | | | | | | |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | 95 | --- | --- | 71 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | | | | | | | |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,28 | --- | --- | 7,49 | --- | --- | 7,18 | --- | 7,2 | --- | 7,27 | | | | | | | | | |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1 | --- | 248 | --- | --- | 348 | --- | --- | 170 | --- | 175 | --- | 512 | | | | | | | | | |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 3997,61 | 4360,81 | --- | 4098,02 | 3944,6 | --- | 4004,82 | 4185,45 | 4641,88 | 4000,25 | 4319,9 | 4450,71 | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 3938,32 | 4301,09 | --- | 4211,71 | 3909,05 | --- | 3990,17 | 4226,49 | 4454,2 | 4371,89 | 4255,45 | 4417,14 | | | | | | | | |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 7,3 | 7,67 | --- | 7,6 | 7,45 | --- | 7,35 | 7,45 | 7,09 | 7,01 | 7,08 | 7,3 | | | | | | | | |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 33,8 | 30,9 | --- | 25,1 | 29,5 | --- | 27,6 | 24,3 | 19,3 | 20,1 | 18,2 | 18,8 | | | | | | | | |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
- ⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- ⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (3 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #1 : Résidus non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|------------|------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 17 | Semaine 18 | Semaine 19 | Semaine 20 | Semaine 21 | Semaine 22 | Semaine 23 | Semaine 24 | Semaine 25 | Semaine 26 | Semaine 27 | Semaine 28 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 1,23 | --- | 0,764 | --- | 0,745 | --- | 0,749 | --- | 0,837 | --- | 0,683 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0005 | --- | 0,0004 | --- | 0,0005 | --- | 0,0005 | --- | 0,0002 | --- | 0,0004 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0539 | --- | 0,0465 | --- | 0,0467 | --- | 0,0424 | --- | 0,0451 | --- | 0,0496 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00272 | --- | 0,00189 | --- | 0,00184 | --- | 0,00209 | --- | 0,00225 | --- | 0,00195 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000702 | --- | 0,000424 | --- | 0,000348 | --- | 0,000559 | --- | 0,000364 | --- | 0,000386 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,010 | --- | 0,014 | --- | 0,005 | --- | 0,004 | --- | 0,002 | --- | 0,003 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,00082 | --- | 0,00060 | --- | 0,00074 | --- | 0,00066 | --- | 0,00064 | --- | 0,00050 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 2,53 | --- | 2,06 | --- | 1,96 | --- | 2,06 | --- | 1,92 | --- | 2,00 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000013 | --- | 0,000014 | --- | 0,000014 | --- | 0,00002 | --- | 0,000011 | --- | 0,000184 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00163 | --- | 0,00128 | --- | 0,00140 | --- | 0,00125 | --- | 0,00099 | --- | 0,001 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000227 | --- | 0,000154 | --- | 0,000175 | --- | 0,000169 | --- | 0,000194 | --- | 0,000199 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00221 | --- | 0,00133 | --- | 0,00166 | --- | 0,00139 | --- | 0,00147 | --- | 0,00153 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00217 | --- | 0,00196 | --- | 0,00157 | --- | 0,00146 | --- | 0,00129 | --- | 0,00113 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,725 | --- | 0,476 | --- | 0,55 | --- | 0,543 | --- | 0,546 | --- | 0,595 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,938 | --- | 0,674 | --- | 0,623 | --- | 0,603 | --- | 0,551 | --- | 0,549 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,226 | --- | 0,176 | --- | 0,211 | --- | 0,18 | --- | 0,181 | --- | 0,169 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,259 | --- | 0,197 | --- | 0,187 | --- | 0,199 | --- | 0,173 | --- | 0,186 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0813 | --- | 0,0544 | --- | 0,0589 | --- | 0,057 | --- | 0,0677 | --- | 0,0647 |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00001 | --- | 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00131 | --- | 0,00099 | --- | 0,00136 | --- | 0,00109 | --- | 0,00083 | --- | 0,00112 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,00001 | --- | 0,0008 | --- | 0,0006 | --- | 0,0006 | --- | 0,0007 | --- | 0,0007 | --- | 0,0005 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00156 | --- | 0,00095 | --- | 0,00112 | --- | 0,00143 | --- | 0,00122 | --- | 0,00123 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | < 0,1 | --- | 0,8 | --- | < 0,1 | --- | < 0,1 | --- | < 0,1 | --- | < 0,1 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,57 | --- | 0,47 | --- | 0,36 | --- | 0,11 | --- | 0,36 | --- | 0,34 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0126 | --- | 0,0096 | --- | 0,0111 | --- | 0,0107 | --- | 0,0101 | --- | 0,0104 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | 0,0002 | --- | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,0133 | --- | 0,00742 | --- | 0,0074 | --- | 0,00959 | --- | 0,00577 | --- | 0,00781 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000097 | --- | 0,000057 | --- | 0,000064 | --- | 0,000059 | --- | 0,000052 | --- | 0,000058 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00023 | --- | 0,00028 | --- | 0,0002 | --- | 0,00039 | --- | 0,00008 | --- | 0,00018 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00168 | --- | 0,0012 | --- | 0,00136 | --- | 0,00124 | --- | 0,00136 | --- | 0,00135 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00148 | --- | 0,00116 | --- | 0,00147 | --- | 0,00129 | --- | 0,00135 | --- | 0,00148 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000042 | --- | 0,000029 | --- | 0,00003 | --- | 0,000045 | --- | 0,000034 | --- | 0,000036 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | 0,013 | --- | 0,009 | --- | 0,01 | --- | 0,011 | --- | 0,011 | --- | 0,008 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 0,7 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,6 | --- | 0,4 | - | 0,5 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 8 | --- | 7 | --- | 6 | --- | 7 | --- | 5 | --- | 6 |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 18 | --- | 17 | --- | 18 | --- | 16 | --- | 13 | --- | 14 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,14 | --- | 7 | --- | 7,06 | --- | 7,01 | --- | 6,73 | --- | 6,95 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1 | --- | 531 | --- | 332 | --- | 329 | --- | 229 | --- | 210 | --- | 107 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 4754,28 | 4282,83 | 4164,62 | 4712,05 | 4264,01 | 4512,25 | 4317,95 | 4164,23 | 4406,56 | 4902,17 | 4838,8 | 4435,78 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5033,57 | 4342,5 | 4238,15 | 4662,59 | 4321,84 | 4397,83 | 4349,9 | 4021,92 | 4650,11 | 4776,84 | 4917,33 | 4108,91 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 6,96 | 6,84 | 6,88 | 6,69 | 6,58 | 6,66 | 6,73 | 6,66 | 6,74 | 6,61 | 6,47 | 6,48 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 15,2 | 18,5 | 16,1 | 14,3 | 14,4 | 14,8 | 14,9 | 14,6 | 14,2 | 11,4 | 11,4 | 12,6 |

NOTES:

(1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

(2): Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (4 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #1 : Résidus non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 29 | Semaine 30 | Semaine 31 | Semaine 32 | Semaine 33 | Semaine 34 | Semaine 35 | Semaine 36 | Semaine 37 | Semaine 38 | Semaine 39 | Semaine 40 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,081 | --- | 0,565 | --- | 0,219 | --- | 0,355 | --- | 0,339 | --- | 0,235 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0343 | --- | 0,044 | --- | 0,0383 | --- | 0,0445 | --- | 0,0425 | --- | 0,0392 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00365 | --- | 0,00121 | --- | 0,00085 | --- | 0,00076 | --- | 0,00065 | --- | 0,00054 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000008 | --- | 0,000278 | --- | 0,000127 | --- | 0,000182 | --- | 0,000139 | --- | 0,000121 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | < 0,002 | --- | 0,005 | --- | 0,004 | --- | < 0,002 | --- | 0,005 | --- | 0,007 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | 0,00033 | --- | 0,00016 | --- | 0,00026 | --- | 0,00021 | --- | 0,00016 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 3,78 | --- | 1,75 | --- | 5,32 | --- | 1,66 | --- | 1,49 | --- | 1,62 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,00001 | --- | 0,000007 | --- | 0,000013 | --- | 0,000011 | --- | 0,000015 | --- | 0,000003 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00026 | --- | 0,00069 | --- | 0,00041 | --- | 0,00049 | --- | 0,00043 | --- | 0,00026 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,00004 | --- | 0,000465 | --- | 0,000091 | --- | 0,000060 | --- | 0,000063 | --- | 0,000024 | --- | 0,000035 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00029 | --- | 0,00112 | --- | 0,00086 | --- | 0,00080 | --- | 0,00053 | --- | 0,00006 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00122 | --- | 0,00162 | --- | 0,00066 | --- | 0,00061 | --- | 0,00050 | --- | 0,00040 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,047 | --- | 0,3 | --- | 0,15 | --- | 0,184 | --- | 0,155 | --- | 0,094 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,876 | --- | 0,429 | --- | 0,63 | --- | 0,358 | --- | 0,324 | --- | 0,276 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0405 | --- | 0,162 | --- | 0,178 | --- | 0,124 | --- | 0,122 | --- | 0,131 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,38 | --- | 0,161 | --- | 0,453 | --- | 0,143 | --- | 0,141 | --- | 0,143 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0658 | --- | 0,031 | --- | 0,01797 | --- | 0,0188 | --- | 0,015 | --- | 0,0103 |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00009 | --- | 0,00026 | --- | 0,00090 | --- | 0,00112 | --- | 0,00091 | --- | 0,00075 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0013 | --- | 0,0004 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0001 | --- | 0,0002 | --- | 0,0001 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00013 | --- | 0,00060 | --- | 0,00034 | --- | 0,00046 | --- | 0,00038 | --- | 0,00029 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 1,9 | --- | 0,4 | --- | 2,9 | --- | 1,0 | --- | 1,2 | --- | 0,7 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00006 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,45 | --- | 0,35 | --- | 3,31 | --- | 0,76 | --- | 0,42 | --- | 0,28 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0334 | --- | 0,00829 | --- | 0,0225 | --- | 0,00766 | --- | 0,00696 | --- | 0,00721 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | 0,0002 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00305 | --- | 0,00633 | --- | 0,00276 | --- | 0,0041 | --- | 0,0032 | --- | 0,00209 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000011 | --- | 0,000052 | --- | 0,000024 | --- | 0,000036 | --- | 0,000024 | --- | 0,000018 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00031 | --- | 0,00007 | --- | 0,00007 | --- | 0,0001 | --- | 0,00012 | --- | 0,00006 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,000129 | --- | 0,000727 | --- | 0,000624 | --- | 0,00052 | --- | 0,000387 | --- | 0,000405 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00039 | --- | 0,00113 | --- | 0,00095 | --- | 0,00106 | --- | 0,00103 | --- | 0,00088 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000027 | --- | 0,000019 | --- | 0,000011 | --- | 0,000012 | --- | 0,000023 | --- | 0,000007 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | 0,002 | --- | 0,006 | --- | 0,004 | --- | 0,004 | --- | 0,004 | --- | 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO ₄) | - | - | 0,2 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 9,0 | --- | 0,5 | --- | 0,4 | --- | 0,4 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 1 | --- | 5 | --- | 6 | --- | 10 | --- | 6 | --- | 5 | --- | 4 |
| Acidité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 22 | --- | 14 | --- | 63 | --- | 16 | --- | 12 | --- | 13 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,69 | --- | 6,58 | --- | 6,81 | --- | 6,83 | --- | 6,79 | --- | 6,63 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1 | --- | 136 | --- | 401 | --- | 208 | --- | 161 | --- | 158 | --- | 152 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 4612,41 | 4720,6 | 5265,92 | 4553,05 | 4463,64 | 4267,08 | 4255,91 | 4104,68 | 4566,96 | 4748,93 | 4310,3 | 4431,99 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 4836,44 | 4341,71 | 4260,21 | 4614,85 | 4479,76 | 3989,73 | 4222,11 | 4175,36 | 4511,25 | 4667,04 | 4375,5 | 4318,56 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 6,37 | 6,62 | 6,24 | 6,08 | 6,28 | 6,68 | 6,56 | 6,26 | 6,26 | 6,21 | 6,12 | 6,09 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 12,2 | 11,5 | 11,1 | 10,6 | 11,4 | 52 | 15,4 | 13,9 | 13,8 | 11 | 11,9 | 10,6 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
- ⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- ⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C-3 (5 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #1 : Résidus non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 41 | Semaine 42 | Semaine 43 | Semaine 44 | Semaine 45 | Semaine 46 | Semaine 47 | Semaine 48 | Semaine 49 | Semaine 50 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,214 | --- | 0,213 | --- | 0,275 | --- | 0,205 | --- | 0,192 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0381 | --- | 0,0381 | --- | 0,0437 | --- | 0,0502 | --- | 0,0498 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00066 | --- | 0,00087 | --- | 0,00074 | --- | 0,00057 | --- | 0,00089 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000102 | --- | 0,000089 | --- | 0,000146 | --- | 0,000080 | --- | 0,000088 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,029 | --- | 0,005 | --- | 0,004 | --- | 0,004 | --- | 0,003 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,00020 | --- | 0,00018 | --- | 0,00019 | --- | 0,00015 | --- | 0,000159 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 1,68 | --- | 1,45 | --- | 1,40 | --- | 1,26 | --- | 1,24 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | 0,000012 | --- | < 0,000003 | --- | < 0,000003 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00024 | --- | 0,00034 | --- | 0,00042 | --- | 0,00034 | --- | 0,00036 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000044 | --- | 0,000046 | --- | 0,000090 | --- | 0,000104 | --- | 0,000022 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00024 | --- | 0,00070 | --- | 0,00060 | --- | 0,00050 | --- | 0,0005 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00036 | --- | 0,00035 | --- | 0,00037 | --- | 0,00033 | --- | 0,00036 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,103 | --- | 0,145 | --- | 0,143 | --- | 0,113 | --- | 0,1 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,398 | --- | 0,27 | --- | 0,245 | --- | 0,238 | --- | 0,213 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,132 | --- | 0,132 | --- | 0,0648 | --- | 0,105 | --- | 0,125 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,169 | --- | 0,143 | --- | 0,123 | --- | 0,112 | --- | 0,113 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,00967 | --- | 0,0137 | --- | 0,016 | --- | 0,0118 | --- | 0,0106 |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00154 | --- | 0,00093 | --- | 0,00079 | --- | 0,00075 | --- | 0,00079 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0002 | --- | 0,0003 | --- | 0,0002 | --- | 0,0002 | --- | 0,0001 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00033 | --- | 0,00035 | --- | 0,00034 | --- | 0,00035 | --- | 0,00018 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | < 0,3 | --- | 0,6 | --- | < 0,3 | --- | < 0,3 | --- | < 0,3 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,34 | --- | 0,24 | --- | 0,28 | --- | 0,19 | --- | 0,2 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0069 | --- | 0,00656 | --- | 0,00615 | --- | 0,00582 | --- | 0,00635 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00202 | --- | 0,00166 | --- | 0,00252 | --- | 0,002 | --- | 0,00157 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000023 | --- | 0,000007 | --- | 0,000023 | --- | < 0,000005 | --- | 0,000019 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00004 | --- | 0,00006 | --- | 0,00005 | --- | 0,00004 | --- | 0,00005 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00029 | --- | 0,000426 | --- | 0,000383 | --- | 0,000349 | --- | 0,000357 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00092 | --- | 0,00111 | --- | 0,00113 | --- | 0,00105 | --- | 0,00106 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000012 | --- | 0,000007 | --- | 0,000012 | --- | 0,000021 | --- | 0,000011 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | 0,002 | --- | 0,005 | --- | 0,004 | --- | 0,005 | --- | 0,003 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO ₄) | - | - | 0,2 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,5 | --- | 0,7 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 1 | --- | 5 | --- | 3 | --- | 63 | --- | 4 | --- | 4 |
| Acidité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 13 | --- | 11 | --- | 11 | --- | 11 | --- | 17 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,94 | --- | 6,74 | --- | 6,38 | --- | 6,65 | --- | 6,91 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1 | --- | 449 | --- | 245 | --- | 370 | --- | 395 | --- | 263 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 4293,29 | 4268,4 | 4599,64 | 4720,12 | 4471,25 | 4716,96 | 4283,7 | 4855,41 | 4535,05 | 4276,9 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 4277,74 | 4241,8 | 4598,48 | 4782,64 | 4308,43 | 4383,02 | 4544,77 | 4509,74 | 4524,12 | 4258,73 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 5,99 | 6,21 | 6,14 | 6,1 | 6,22 | 6,42 | 6,06 | 6,42 | 6,34 | 6,21 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 11 | 12,9 | 10,8 | 11 | 11 | 10,6 | 11 | 10 | 10,5 | 10,9 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C4 (1 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #2 : Mélange de stériles saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------|------------|----------------|------------|--------------|------------|-----------|-----------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Initial | | Semaine 1 | | Semaine 2 | | Semaine 3 | | Semaine 4 | | Semaine 5 | Semaine 6 | |
| | | | | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | 11,8 | 3,1 | 5,18 | 0,188 | 0,513 | 0,111 | 0,324 | 0,129 | 0,391 | 0,185 | --- | 0,286 | 0,207 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | 0,0009 | < 0,0002 | 0,0016 | 0,0014 | 0,002 | 0,0015 | 0,0019 | 0,0034 | 0,0018 | < 0,0002 | --- | 0,0013 | < 0,0002 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | 0,00009 | < 0,00005 | 0,00015 | < 0,00005 | < 0,00005 | < 0,00005 | < 0,00005 | < 0,00005 | < 0,00005 | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | 0,131 | 0,102 | 0,162 | 0,124 | 0,304 | 0,296 | 0,4 | 0,332 | 0,352 | 0,335 | --- | 0,233 | 0,22 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | 0,121 | 0,0505 | 0,0607 | 0,0126 | 0,0155 | 0,0114 | 0,0105 | 0,0082 | 0,00994 | 0,00807 | --- | 0,00842 | 0,00736 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | 0,000952 | 0,000287 | 0,000358 | 0,000007 | 0,000016 | < 0,000007 | 0,000017 | < 0,000007 | 0,000026 | < 0,000007 | --- | 0,000012 | < 0,000007 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | 0,034 | 0,034 | 0,034 | 0,032 | 0,034 | 0,032 | 0,021 | 0,020 | 0,022 | 0,019 | --- | 0,015 | 0,016 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | 0,00029 | 0,00011 | 0,00014 | < 0,000007 | 0,00004 | 0,00002 | 0,00002 | < 0,000007 | 0,00003 | < 0,000007 | --- | 0,00001 | < 0,000007 |
| Calcium | - | - | 0,01 | 7,49 | 6,12 | 8,99 | 8,04 | 10,20 | 10,20 | 8,82 | 8,64 | 9,58 | 8,98 | --- | 9,15 | 8,68 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | 0,000038 | 0,000009 | 0,000027 | 0,000005 | 0,000007 | < 0,000003 | 0,000006 | 0,000005 | 0,00001 | 0,000009 | --- | 0,000006 | < 0,000003 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | 0,0266 | 0,0102 | 0,0146 | 0,0003 | 0,00159 | 0,00005 | 0,00056 | 0,00004 | 0,00058 | 0,00012 | --- | 0,000 | 0,000 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | 0,004980 | 0,002350 | 0,003750 | 0,000532 | 0,000573 | 0,000396 | 0,000352 | 0,000244 | 0,000399 | 0,000304 | --- | 0,000327 | 0,000251 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | 0,0083 | 0,0024 | 0,0102 | 0,00079 | 0,00114 | 0,00083 | 0,00058 | 0,00051 | 0,00027 | < 0,00002 | --- | 0,00058 | 0,00149 |
| Étain | - | - | 0,00001 | 0,0515 | 0,0479 | 0,0420 | 0,0382 | 0,0334 | 0,0330 | 0,0192 | 0,0191 | 0,0141 | 0,0133 | --- | 0,01000 | 0,00938 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | 7,57 | 2,95 | 4,65 | 0,087 | 0,479 | < 0,007 | 0,169 | 0,008 | 0,173 | 0,031 | --- | 0,118 | 0,036 |
| Potassium | - | - | 0,002 | 16,3 | 14,8 | 12,1 | 11 | 12,6 | 12,4 | 7,77 | 7,68 | 6,7 | 6,12 | --- | 4,82 | 4,36 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | 0,614 | 0,574 | 0,555 | 0,483 | 0,352 | 0,346 | 0,203 | 0,194 | 0,259 | 0,21 | --- | 0,123 | 0,116 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | 3,8 | 2 | 3,1 | 1,54 | 1,91 | 1,74 | 1,28 | 1,22 | 1,29 | 1,18 | --- | 1,04 | 0,974 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | 0,148 | 0,0725 | 0,111 | 0,0349 | 0,0306 | 0,0235 | 0,01936 | 0,0163 | 0,0226 | 0,0191 | --- | 0,0229 | 0,0204 |
| Mercuré | 0,0000013 | - | 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00002 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00003 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | 0,00199 | 0,00195 | 0,00200 | 0,00204 | 0,00223 | 0,00216 | 0,00105 | 0,00113 | 0,00071 | 0,00067 | --- | 0,00050 | 0,00050 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | 0,0187 | 0,0093 | 0,0136 | 0,0032 | 0,0029 | 0,0023 | 0,0017 | 0,0016 | 0,0016 | 0,0012 | --- | 0,0010 | 0,0008 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | 0,00443 | 0,00146 | 0,00244 | 0,00005 | 0,00014 | 0,00005 | 0,00012 | 0,00004 | 0,00016 | 0,00006 | --- | 0,00026 | 0,00016 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | --- | --- | --- | 6,0 | 6,5 | 4,6 | 4,0 | 7,1 | 6,5 | --- | 5,4 | 5,1 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | 0,00057 | 0,00045 | 0,00067 | 0,00044 | 0,00029 | 0,00027 | 0,00023 | 0,00016 | 0,0002 | 0,00019 | --- | 0,00011 | 0,00013 |
| Sodium | - | - | 0,01 | 10,5 | 8,98 | 8,2 | 7,72 | 5,86 | 5,78 | 2,95 | 2,88 | 2 | 1,84 | --- | 0,61 | < 0,1 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | 0,101 | 0,0698 | 0,118 | 0,095 | 0,11 | 0,113 | 0,0834 | 0,0811 | 0,0908 | 0,0854 | --- | 0,0784 | 0,0732 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | 0,0061 | 0,0011 | 0,0028 | < 0,0001 | 0,0003 | < 0,0001 | 0,0002 | < 0,0001 | 0,0001 | < 0,0001 | --- | 0,0002 | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | 0,578 | 0,201 | 0,348 | 0,00595 | 0,0331 | 0,00041 | 0,0116 | 0,00027 | 0,014 | 0,00244 | --- | 0,00867 | 0,00111 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | 0,000544 | 0,000239 | 0,000301 | 0,000053 | 0,000066 | 0,00004 | 0,00004 | 0,000028 | 0,000037 | 0,000027 | --- | 0,000038 | 0,00003 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | 0,0109 | 0,0113 | 0,00746 | 0,00631 | 0,0103 | 0,0101 | 0,00659 | 0,00628 | 0,00451 | 0,00438 | --- | 0,00298 | 0,00279 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | 0,00403 | 0,00184 | 0,00685 | 0,00497 | 0,0073 | 0,00718 | 0,00836 | 0,00804 | 0,0102 | 0,0101 | --- | 0,00689 | 0,00675 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | 0,0194 | 0,00876 | 0,0108 | 0,00138 | 0,00363 | 0,00261 | 0,00292 | 0,00249 | 0,00279 | 0,00235 | --- | 0,0021 | 0,00175 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | 0,00443 | 0,00173 | 0,00238 | 0,000102 | 0,000171 | 0,000035 | 0,000092 | 0,000026 | 0,000109 | 0,000042 | --- | 0,000057 | 0,000017 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | 0,023 | 0,01 | 0,016 | < 0,002 | 0,006 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | --- | < 0,002 | < 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 15,0 | --- |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | 35 | | 27 | | 42 | | 31 | | 27 | | --- | 21 | |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | < 2 | | < 2 | | < 2 | | < 2 | | < 2 | | --- | < 2 | |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | 129 | | 138 | | 140 | | 99 | | 84 | | --- | 85 | |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | 103 | | 1360 | | 19 | | 8 | | --- | | --- | 6 | |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | 7,66 | | 7,68 | | 7,87 | | 7,8 | | 7,7 | | --- | 7,45 | |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | 258,0 | | 270,0 | | 322,0 | | 264,0 | | 282,0 | | --- | 166,0 | |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 6260 | | 5119,8 | | 5344,1 | | 5102,5 | | 5260,88 | | 5054,38 | | 4849,78 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5119,8 | | 5093,4 | | 4932,3 | | 5260,5 | | 4928,38 | | 4824,11 | | 4934,72 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 8,04 | | 7,47 | | 8,45 | | 8,55 | | 8,14 | | 8,26 | | 7,43 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 266 | | 265 | | 100,8 | | 68,7 | | 119,3 | | 89,1 | | 105,5 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|------------|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C4 (2 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #2 : Mélange de stériles saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|----------------|----------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 7 | Semaine 8 | | Semaine 9 | Semaine 10 | | Semaine 11 | Semaine 12 | | Semaine 13 | Semaine 14 | |
| | | | | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,25 | 0,164 | --- | 0,173 | 0,131 | --- | 0,154 | --- | --- | 0,185 | --- |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0007 | 0,0031 | --- | 0,0008 | 0,002 | --- | 0,0007 | --- | --- | 0,0007 | --- |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | --- | < 0,00005 | --- |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,171 | 0,172 | --- | 0,125 | 0,123 | --- | 0,127 | --- | --- | 0,121 | --- |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,0069 | 0,00602 | --- | 0,00568 | 0,00465 | --- | 0,00445 | --- | --- | 0,0064 | --- |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000011 | < 0,000007 | --- | 0,000007 | < 0,000007 | --- | 0,000007 | --- | --- | 0,000007 | --- |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,010 | 0,009 | --- | 0,008 | 0,007 | --- | 0,005 | --- | --- | 0,008 | --- |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | < 0,000007 | --- | 0,00001 | < 0,000007 | --- | 0,00001 | --- | --- | 0,00001 | --- |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 8,92 | 9,03 | --- | 9,02 | 8,18 | --- | 6,65 | --- | --- | 5,86 | --- |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | < 0,000003 | < 0,000003 | --- | 0,000006 | < 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | --- | 0,000008 | --- |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00034 | 0,00005 | --- | 0,00016 | 0,00010 | --- | 0,00021 | --- | --- | 0,00025 | --- |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000222 | 0,000182 | --- | 0,000180 | 0,000163 | --- | 0,000153 | --- | --- | 0,000165 | --- |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00058 | 0,00094 | --- | 0,00026 | 0,00025 | --- | 0,00017 | --- | --- | 0,00044 | --- |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00797 | 0,00771 | --- | 0,00843 | 0,00821 | --- | 0,00658 | --- | --- | 0,00762 | --- |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,065 | 0,01 | --- | 0,034 | 0,011 | --- | 0,033 | --- | --- | 0,044 | --- |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 4,11 | 4,03 | --- | 3,21 | 3,06 | --- | 2,25 | --- | --- | 1,81 | --- |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,095 | 0,091 | --- | 0,0587 | 0,0576 | --- | 0,0528 | --- | --- | 0,0672 | --- |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,945 | 0,966 | --- | 1,05 | 0,818 | --- | 0,657 | --- | --- | 0,592 | --- |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0235 | 0,0229 | --- | 0,0206 | 0,0197 | --- | 0,0183 | --- | --- | 0,01519 | --- |
| Mercure | 0,000013 | - | 0,00001 | --- | 0,00007 | 0,00007 | --- | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | --- | 0,00002 | --- |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00038 | 0,00040 | --- | 0,00036 | 0,00033 | --- | 0,00027 | --- | --- | 0,00022 | --- |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0007 | 0,0005 | --- | 0,0006 | 0,0006 | --- | 0,0004 | --- | --- | 0,0005 | --- |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00008 | 0,00002 | --- | 0,00006 | 0,00087 | --- | 0,00006 | --- | --- | 0,00015 | --- |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 5,9 | 6,0 | --- | 4,0 | 3,7 | --- | 2,2 | --- | --- | 2,7 | --- |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00008 | 0,00007 | --- | 0,00011 | 0,00011 | --- | 0,00009 | --- | --- | 0,00009 | --- |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,51 | 0,78 | --- | 0,7 | 0,58 | --- | 0,41 | --- | --- | 0,34 | --- |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0725 | 0,0738 | --- | 0,0635 | 0,0596 | --- | 0,052 | --- | --- | 0,04162 | --- |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | < 0,0001 | --- | 0,0001 | < 0,0001 | --- | 0,0001 | --- | --- | < 0,0001 | --- |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00506 | 0,00066 | --- | 0,0024 | 0,0007 | --- | 0,00235 | --- | --- | 0,0038 | --- |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | < 0,000005 | 0,000008 | --- | 0,000017 | 0,000016 | --- | 0,000014 | --- | --- | 0,000019 | --- |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00189 | 0,00187 | --- | 0,00153 | 0,00143 | --- | 0,00099 | --- | --- | 0,00145 | --- |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00399 | 0,00383 | --- | 0,00292 | 0,00272 | --- | 0,00223 | --- | --- | 0,002575 | --- |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00174 | 0,00164 | --- | 0,00152 | 0,00138 | --- | 0,00122 | --- | --- | 0,00117 | --- |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000046 | 0,000016 | --- | 0,000025 | 0,000013 | --- | 0,000023 | --- | --- | 0,000041 | --- |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | < 0,002 | --- | < 0,002 | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | --- | < 0,002 | --- |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 15,0 | --- | --- | 12,0 | --- | --- | 10,0 | --- | --- | 9,0 | --- |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 16 | --- | --- | 15 | --- | --- | 11 | --- | --- | 10 | --- |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 86 | --- | --- | 64 | --- | --- | 58 | --- | --- | 47 | --- |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | < 2 | --- | --- | < 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,38 | --- | --- | 7,58 | --- | --- | 7,18 | --- | --- | 7,33 | --- |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 232,0 | --- | --- | 365,0 | --- | --- | 181,0 | --- | --- | 161,0 | --- |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 4948,51 | 5781 | 4689,77 | 5128,23 | 4822,4 | 5263,4 | 4967,56 | 5740,13 | --- | --- | --- |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5001,34 | 4566,93 | 5154,53 | 4759,65 | 5245,9 | 4961,88 | 5690,78 | 5773,42 | --- | --- | --- |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 7,75 | 7,8 | 7,83 | 7,91 | 7,67 | 7,52 | 7,14 | 7,55 | --- | --- | --- |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 118,7 | 65,1 | 106,4 | 71,6 | 79,5 | 67,3 | 32,1 | 53,6 | --- | --- | --- |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C4 (3 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #2 : Mélange de stériles saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 15 | Semaine 16 | Semaine 17 | Semaine 18 | Semaine 19 | Semaine 20 | Semaine 21 | Semaine 22 | Semaine 23 | Semaine 24 | Semaine 25 | Semaine 26 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,303 | --- | 0,216 | --- | 0,111 | --- | 0,101 | --- | 0,053 | --- | 0,048 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0006 | --- | 0,0006 | --- | 0,0005 | --- | 0,0006 | --- | 0,0005 | --- | 0,0003 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,125 | --- | 0,0966 | --- | 0,0868 | --- | 0,0819 | --- | 0,0528 | --- | 0,0498 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00397 | --- | 0,00451 | --- | 0,00312 | --- | 0,00375 | --- | 0,00277 | --- | 0,00348 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000013 | --- | 0,000010 | --- | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,005 | --- | 0,005 | --- | 0,008 | --- | 0,004 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | 0,00001 | --- | 0,00001 | --- | 0,00003 | --- | 0,00002 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 4,35 | --- | 5,44 | --- | 4,79 | --- | 4,85 | --- | 3,78 | --- | 4,59 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | 0,000005 | --- | 0,000007 | --- | 0,000004 | --- | 0,000005 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00054 | --- | 0,00039 | --- | 0,00011 | --- | 0,00016 | --- | 0,00021 | --- | 0,000 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000168 | --- | 0,000222 | --- | 0,000178 | --- | 0,000258 | --- | 0,000230 | --- | 0,000316 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00035 | --- | 0,00033 | --- | 0,00024 | --- | 0,00034 | --- | 0,00012 | --- | 0,00016 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00278 | --- | 0,00311 | --- | 0,00242 | --- | 0,00293 | --- | 0,00206 | --- | 0,00191 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,151 | --- | 0,112 | --- | 0,023 | --- | 0,036 | --- | 0,013 | --- | 0,008 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 1,63 | --- | 1,52 | --- | 1,26 | --- | 1,32 | --- | 0,968 | --- | 1,16 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0479 | --- | 0,0435 | --- | 0,0357 | --- | 0,0442 | --- | 0,0312 | --- | 0,041 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,525 | --- | 0,587 | --- | 0,484 | --- | 0,503 | --- | 0,412 | --- | 0,435 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0026 | --- | 0,0207 | --- | 0,02129 | --- | 0,0326 | --- | 0,0322 | --- | 0,0474 |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00018 | --- | 0,00018 | --- | 0,00017 | --- | 0,00029 | --- | 0,00011 | --- | 0,00011 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0006 | --- | 0,0006 | --- | 0,0005 | --- | 0,0006 | --- | 0,0006 | --- | 0,0007 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00014 | --- | 0,00014 | --- | 0,00007 | --- | 0,00009 | --- | 0,00018 | --- | 0,00005 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 1,1 | --- | 3,4 | --- | 2,8 | --- | 2,5 | --- | 1,3 | --- | 2,9 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00011 | --- | 0,00011 | --- | 0,00008 | --- | 0,00008 | --- | 0,00009 | --- | 0,00006 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,24 | --- | 0,32 | --- | 0,33 | --- | 0,28 | --- | < 0,01 | --- | 0,23 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,03228 | --- | 0,0398 | --- | 0,034 | --- | 0,0425 | --- | 0,0333 | --- | 0,0358 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,0118 | --- | 0,0072 | --- | 0,00214 | --- | 0,00216 | --- | 0,00092 | --- | 0,0004 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000021 | --- | 0,000015 | --- | 0,000013 | --- | 0,000016 | --- | 0,000007 | --- | 0,000008 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00048 | --- | 0,00064 | --- | 0,00066 | --- | 0,00062 | --- | 0,00055 | --- | 0,00031 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00337 | --- | 0,000735 | --- | 0,000444 | --- | 0,000422 | --- | 0,000235 | --- | 0,000193 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00156 | --- | 0,001 | --- | 0,00073 | --- | 0,00087 | --- | 0,00054 | --- | 0,0005 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,00008 | --- | 0,000052 | --- | 0,000022 | --- | 0,000022 | --- | 0,00001 | --- | 0,000005 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | --- | 0,003 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | --- | < 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 8,8 | --- | 8,8 | --- | 7,9 | --- | 8,3 | --- | 8,2 | --- | 7,6 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 25 | --- | 8 | --- | 8 | --- | 6 | --- | 6 | --- | 7 |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 46 | --- | 41 | --- | 38 | --- | 40 | --- | 34 | --- | 36 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,41 | --- | 7,18 | --- | 7,03 | --- | 6,88 | --- | 7 | --- | 7,04 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 432,0 | --- | 247,0 | --- | 310,0 | --- | 352,0 | --- | 218,0 | --- | 198,0 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5597,84 | --- | 5394,46 | --- | 5649,25 | --- | 5676,35 | --- | 5586,42 | --- | 5620,35 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5558,91 | --- | 5404,42 | --- | 6041,78 | --- | 5586,6 | --- | 5633,88 | --- | 5619,74 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 7,51 | --- | 7,6 | --- | 7,37 | --- | 7,3 | --- | 7,15 | --- | 7,13 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 46,8 | --- | 53,9 | --- | 39,4 | --- | 47,5 | --- | 40,4 | --- | 37,6 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C4 (4 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #2 : Mélange de stériles saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 27 | Semaine 28 | Semaine 29 | Semaine 30 | Semaine 31 | Semaine 32 | Semaine 33 | Semaine 34 | Semaine 35 | Semaine 36 | Semaine 37 | Semaine 38 | |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,053 | --- | 0,512 | --- | 0,026 | --- | 0,014 | --- | 0,019 | --- | 0,02 | |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0004 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0457 | --- | 0,042 | --- | 0,0322 | --- | 0,0218 | --- | 0,0226 | --- | 0,0201 | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00356 | --- | 0,00118 | --- | 0,00324 | --- | 0,0228 | --- | 0,00373 | --- | 0,00341 | |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000268 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,004 | --- | 0,009 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | 0,00033 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 4,11 | --- | 1,69 | --- | 3,92 | --- | 25,60 | --- | 4,58 | --- | 3,73 | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000008 | --- | 0,000008 | --- | 0,000008 | --- | 0,000051 | --- | 0,000011 | --- | 0,000023 | |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00006 | --- | 0,00064 | --- | 0,00014 | --- | < 0,00003 | --- | 0,00004 | --- | < 0,00003 | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000460 | --- | 0,000086 | --- | 0,000548 | --- | 0,002646 | --- | 0,000689 | --- | 0,000807 | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00024 | --- | 0,00121 | --- | 0,00016 | --- | 0,00069 | --- | 0,00027 | --- | 0,00006 | |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00148 | --- | 0,00108 | --- | 0,00192 | --- | 0,00117 | --- | 0,00086 | --- | 0,00133 | |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,033 | --- | 0,291 | --- | 0,012 | --- | 0,022 | --- | 0,013 | --- | 0,021 | |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 1,01 | --- | 0,428 | --- | 0,876 | --- | 2,26 | --- | 0,819 | --- | 0,751 | |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0367 | --- | 0,175 | --- | 0,0416 | --- | 0,0542 | --- | 0,0386 | --- | 0,0427 | |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,451 | --- | 0,163 | --- | 0,39 | --- | 2,43 | --- | 0,465 | --- | 0,383 | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0606 | --- | 0,0324 | --- | 0,0756 | --- | 0,382 | --- | 0,0812 | --- | 0,0852 | |
| Mercure | 0,000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00016 | --- | 0,00075 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00022 | --- | 0,00010 | --- | 0,00008 | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0009 | --- | 0,0004 | --- | 0,0015 | --- | 0,0121 | --- | 0,0018 | --- | 0,0025 | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00015 | --- | 0,00063 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00007 | --- | 0,00002 | --- | 0,00004 | |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 2,5 | --- | < 0,1 | --- | 3,0 | --- | 11,3 | --- | 4,7 | --- | 2,6 | |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00008 | --- | < 0,00004 | --- | 0,00008 | --- | 0,00023 | --- | 0,00008 | --- | 0,00005 | |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,25 | --- | 0,49 | --- | 0,26 | --- | 9,99 | --- | 1,14 | --- | 0,49 | |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0341 | --- | 0,00854 | --- | 0,0334 | --- | 0,207 | --- | 0,037 | --- | 0,0306 | |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,0033 | --- | 0,0053 | --- | 0,00065 | --- | 0,00051 | --- | 0,00058 | --- | 0,00078 | |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000008 | --- | 0,000036 | --- | 0,000011 | --- | 0,000026 | --- | 0,000011 | --- | 0,000006 | |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00036 | --- | 0,00009 | --- | 0,00022 | --- | 0,00017 | --- | 0,00018 | --- | 0,00012 | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,000183 | --- | 0,00071 | --- | 0,000115 | --- | 0,00103 | --- | 0,000153 | --- | 0,000083 | |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00047 | --- | 0,00104 | --- | 0,0003 | --- | 0,0002 | --- | 0,00019 | --- | 0,00016 | |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000019 | --- | 0,000019 | --- | 0,000008 | --- | 0,000049 | --- | 0,000008 | --- | 0,000007 | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,006 | --- | < 0,002 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 8,1 | --- | 7,7 | --- | 7,0 | --- | 33,0 | --- | 10,0 | --- | 8,8 | |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 4 | --- | 4 | --- | 5 | --- | 45 | --- | 5 | --- | 3 | |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 37 | --- | 33 | --- | 32 | --- | 214 | --- | 42 | --- | 31 | |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,49 | --- | 6,25 | --- | 6,48 | --- | 7,15 | --- | 6,67 | --- | 6,49 | |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 79,0 | --- | 170,0 | --- | 357,0 | --- | 209,0 | --- | 121,0 | --- | 176,0 | |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5764 | 5704,28 | 5587,23 | 5767,9 | 5563,75 | 5558,23 | 5643,37 | 5728,38 | 5689,28 | 5113,04 | 5559,05 | 5783,28 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5696,17 | 5604,44 | 5676,78 | 5372,57 | 5716,66 | 5631,36 | 5652,06 | 5557,25 | 5170,61 | 5626,39 | 5526,04 | 5718,51 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 6,54 | 6,49 | 6,42 | 6,68 | 6,4 | 6,18 | 6,77 | 6,67 | 6,34 | 6,13 | 6,21 | 6,08 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 29 | 39,2 | 30,9 | 39,6 | 23,9 | 25,2 | 29,9 | 180,6 | 80,8 | 42,6 | 47,1 | 30,2 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C4 (5 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #2 : Mélange de stériles saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 39 | Semaine 40 | Semaine 41 | Semaine 42 | Semaine 43 | Semaine 44 | Semaine 45 | Semaine 46 | Semaine 47 | Semaine 48 | Semaine 49 | Semaine 50 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,011 | --- | 0,006 | --- | 0,006 | --- | 0,004 | --- | 0,003 | --- | < 0,001 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0153 | --- | 0,0123 | --- | 0,0104 | --- | 0,0099 | --- | 0,0088 | --- | 0,0081 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00342 | --- | 0,00343 | --- | 0,00404 | --- | 0,00408 | --- | 0,00408 | --- | 0,00413 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,005 | --- | 0,008 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 3,54 | --- | 3,49 | --- | 3,60 | --- | 3,63 | --- | 3,45 | --- | 3,33 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000013 | --- | 0,000017 | --- | 0,000022 | --- | 0,000037 | --- | 0,000025 | --- | 0,000035 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00005 | --- | < 0,00003 | --- | < 0,00008 | --- | < 0,00008 | --- | < 0,00008 | --- | < 0,00008 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,001029 | --- | 0,001260 | --- | 0,001850 | --- | 0,002290 | --- | 0,002810 | --- | 0,00297 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | < 0,00002 | --- | < 0,00002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00069 | --- | 0,00056 | --- | 0,00096 | --- | 0,00052 | --- | 0,00048 | --- | 0,00043 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,02 | --- | 0,02 | --- | 0,028 | --- | 0,043 | --- | 0,062 | --- | 0,055 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,66 | --- | 0,753 | --- | 0,701 | --- | 0,664 | --- | 0,659 | --- | 0,576 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0444 | --- | 0,0409 | --- | 0,0495 | --- | 0,0605 | --- | 0,0478 | --- | 0,0487 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,334 | --- | 0,355 | --- | 0,408 | --- | 0,335 | --- | 0,353 | --- | 0,325 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,102 | --- | 0,103 | --- | 0,123 | --- | 0,138 | --- | 0,148 | --- | 0,136 |
| Mercure | 0,000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00005 | --- | 0,00014 | --- | 0,00006 | --- | 0,00004 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0028 | --- | 0,0034 | --- | 0,0054 | --- | 0,0063 | --- | 0,0080 | --- | 0,0078 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00004 | --- | 0,00005 | --- | 0,00003 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00002 | --- | < 0,00001 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 3,6 | --- | 3,5 | --- | 3,6 | --- | 3,8 | --- | 4,1 | --- | 3,1 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00006 | --- | 0,00006 | --- | 0,00006 | --- | 0,00006 | --- | 0,00004 | --- | 0,00008 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,28 | --- | 0,34 | --- | 0,28 | --- | 0,27 | --- | 0,22 | --- | 0,24 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0297 | --- | 0,0262 | --- | 0,029 | --- | 0,0294 | --- | 0,0316 | --- | 0,0304 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00046 | --- | 0,0002 | --- | 0,00012 | --- | 0,00016 | --- | 0,00017 | --- | 0,00006 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000012 | --- | 0,00001 | --- | < 0,000005 | --- | 0,000012 | --- | < 0,000005 | --- | 0,000014 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00008 | --- | 0,00008 | --- | 0,00006 | --- | 0,00002 | --- | < 0,00002 | --- | 0,00003 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,000106 | --- | 0,000067 | --- | 0,000075 | --- | 0,000072 | --- | 0,000067 | --- | 0,00006 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00012 | --- | 0,00008 | --- | 0,00008 | --- | 0,00007 | --- | 0,00004 | --- | 0,00004 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000017 | --- | 0,000006 | --- | 0,000005 | --- | 0,000007 | --- | 0,000008 | --- | 0,000007 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,007 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 7,9 | --- | 8,4 | --- | 7,3 | --- | 9,3 | --- | 9,2 | --- | 9,5 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 3 | --- | 4 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 3 | --- | 3 |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | 4 | --- | 3 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 30 | --- | 29 | --- | 27 | --- | 32 | --- | 32 | --- | 32 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,44 | --- | 6,68 | --- | 6,48 | --- | 6,56 | --- | 6,43 | --- | 6,58 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 154,0 | --- | 407,0 | --- | 122,0 | --- | 167,0 | --- | 237,0 | --- | 149 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 5574,12 | 5712,78 | 5610,13 | 5613,54 | 5658,59 | 5648,72 | 5650,08 | 5772,88 | 5505,8 | 5797,54 | 5767,47 | 5709,33 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5619,37 | 5604,9 | 5618,32 | 5568,01 | 5667,53 | 5617,73 | 5546,14 | 5500,56 | 5723,97 | 5512,83 | 5874,11 | 5678,55 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 5,88 | 6,03 | 6,02 | 6,06 | 6,05 | 5,97 | 6,19 | 6,22 | 6,14 | 6,14 | 6,18 | 6,12 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 36,2 | 28,4 | 28,5 | 48,6 | 28,1 | 35,5 | 30,3 | 35,4 | 35,1 | 34,3 | 34,8 | 32,9 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|-----|-------------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C5 (1 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #3 : Mélange de stériles non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|------------|-----------|----------------|----------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Initial | | Semaine 1 | | Semaine 2 | | Semaine 3 | | Semaine 4 | | Semaine 5 | Semaine 6 | |
| | | | | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | 11,9 | 3,88 | 7,14 | 0,165 | 33,6 | 0,072 | 6,38 | 0,085 | 32,4 | 0,133 | --- | 19,6 | 0,169 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | 0,0011 | < 0,0002 | 0,0033 | 0,0031 | 0,0011 | 0,0012 | 0,001 | 0,003 | 0,0012 | < 0,0002 | --- | 0,0013 | < 0,0002 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | 0,00009 | < 0,00005 | 0,00016 | < 0,00005 | 0,0002 | < 0,00005 | 0,00009 | < 0,00005 | 0,00005 | < 0,00005 | --- | 0,00015 | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | 0,123 | 0,101 | 0,182 | 0,151 | 0,198 | 0,139 | 0,179 | 0,128 | 0,306 | 0,164 | --- | 0,206 | 0,137 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | 0,141 | 0,0658 | 0,103 | 0,0248 | 0,349 | 0,0108 | 0,0704 | 0,0053 | 0,284 | 0,0067 | --- | 0,22 | 0,00666 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | 0,001160 | 0,000325 | 0,000296 | 0,000010 | 0,000871 | < 0,000007 | 0,000413 | < 0,000007 | 0,001580 | 0,000007 | --- | 0,000717 | 0,000008 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | 0,049 | 0,034 | 0,061 | 0,061 | 0,025 | 0,023 | 0,018 | 0,017 | 0,028 | 0,019 | --- | 0,013 | 0,013 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | 0,000437 | 0,000243 | 0,000160 | 0,000008 | 0,000544 | 0,000025 | 0,000268 | 0,000012 | 0,000560 | < 0,000007 | --- | 0,00040 | 0,00001 |
| Calcium | - | - | 0,01 | 8,07 | 6,39 | 15,90 | 15,40 | 10,10 | 6,38 | 6,78 | 5,23 | 13,00 | 5,99 | --- | 8,20 | 5,54 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | 0,000036 | 0,000019 | 0,000035 | 0,000008 | 0,000147 | < 0,000003 | 0,00004 | 0,000008 | 0,000145 | 0,000008 | --- | 0,000098 | < 0,000003 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | 0,0275 | 0,0148 | 0,0265 | 0,0004 | 0,1130 | 0,0002 | 0,0221 | < 0,00003 | 0,1140 | 0,0002 | --- | 0,077 | 0,000 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | 0,005240 | 0,003550 | 0,004390 | 0,000954 | 0,016600 | 0,000207 | 0,005710 | 0,000411 | 0,019700 | 0,000478 | --- | 0,012800 | 0,000452 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | 0,0080 | 0,0032 | 0,0084 | 0,0005 | 0,03740 | 0,00042 | 0,01120 | 0,00029 | 0,05200 | < 0,00002 | --- | 0,03030 | 0,00040 |
| Étain | - | - | 0,00001 | 0,0610 | 0,0520 | 0,0679 | 0,0643 | 0,04270 | 0,02550 | 0,01680 | 0,01420 | 0,02760 | 0,01170 | --- | 0,01940 | 0,00828 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | 7,55 | 4,29 | 8,53 | 0,151 | 32 | 0,034 | 6,84 | 0,012 | 36 | 0,047 | --- | 22,1 | 0,105 |
| Potassium | - | - | 0,002 | 18,2 | 15,7 | 22 | 20 | 21,9 | 8,72 | 8,41 | 6 | 21,1 | 5,7 | --- | 13,4 | 3,96 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | 0,665 | 0,631 | 0,907 | 0,856 | 0,66 | 0,315 | 0,299 | 0,214 | 1,09 | 0,261 | --- | 0,442 | 0,135 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | 4 | 2,62 | 5,47 | 2,66 | 13,5 | 1,24 | 3,41 | 0,945 | 14,4 | 1,04 | --- | 9,15 | 0,89 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | 0,154 | 0,0999 | 0,214 | 0,0743 | 0,546 | 0,00303 | 0,126 | 0,01521 | 0,579 | 0,0118 | --- | 0,35 | 0,00696 |
| Mercuré | 0,0000013 | - | 0,00001 | 0,00002 | 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | 0,00002 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | 0,00198 | 0,00179 | 0,00467 | 0,00485 | 0,00194 | 0,00144 | 0,00091 | 0,00218 | 0,00127 | 0,00068 | --- | 0,00060 | 0,00046 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | 0,0201 | 0,0135 | 0,0179 | 0,0070 | 0,0515 | 0,0017 | 0,0175 | 0,0021 | 0,0632 | 0,0023 | --- | 0,0400 | 0,0019 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | 0,00464 | 0,00216 | 0,00209 | 0,00005 | 0,00813 | 0,00007 | 0,00313 | 0,00004 | 0,00878 | 0,00006 | --- | 0,00688 | 0,00009 |
| Soufre | - | - | 0,1 | 8,9 | 9,1 | 15,5 | 15,8 | 5,1 | 6,5 | 5,0 | 4,8 | 8,9 | 6,9 | --- | 3,8 | 4,5 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | 0,00054 | 0,00047 | 0,00099 | 0,00075 | 0,00036 | 0,00022 | 0,00028 | 0,00019 | 0,00035 | 0,0002 | --- | 0,00024 | 0,00014 |
| Sodium | - | - | 0,01 | 11,2 | 8,62 | 14,5 | 14,7 | 6,97 | 4,95 | 3,98 | 3 | 5,93 | 2,48 | --- | 2,37 | 0,53 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | 0,109 | 0,0729 | 0,226 | 0,224 | 0,104 | 0,0721 | 0,0719 | 0,0526 | 0,138 | 0,0628 | --- | 0,0816 | 0,0531 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | 0,0066 | 0,0013 | 0,0024 | 0,0001 | 0,013 | < 0,0001 | 0,0024 | < 0,0001 | 0,0094 | < 0,0001 | --- | 0,0077 | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | 0,619 | 0,279 | 0,602 | 0,00837 | 2,37 | 0,00206 | 0,469 | 0,00054 | 2,62 | 0,00318 | --- | 1,58 | 0,0066 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | 0,000615 | 0,000332 | 0,000484 | 0,000055 | 0,00207 | 0,000049 | 0,00041 | 0,000029 | 0,00169 | 0,000036 | --- | 0,00141 | 0,000046 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | 0,0122 | 0,0104 | 0,0198 | 0,0186 | 0,01 | 0,00374 | 0,00303 | 0,00182 | 0,00562 | 0,00111 | --- | 0,00539 | 0,00095 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | 0,00472 | 0,00273 | 0,0201 | 0,0182 | 0,0103 | 0,00248 | 0,0058 | 0,00338 | 0,0101 | 0,00386 | --- | 0,00832 | 0,00335 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | 0,0201 | 0,0114 | 0,0194 | 0,0021 | 0,075 | 0,00139 | 0,0155 | 0,00105 | 0,0767 | 0,00122 | --- | 0,0517 | 0,00116 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | 0,00483 | 0,00248 | 0,00253 | 0,000223 | 0,00808 | 0,000044 | 0,00256 | 0,000024 | 0,0105 | 0,0001 | --- | 0,00617 | 0,000062 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | 0,022 | 0,013 | 0,023 | < 0,002 | 0,076 | < 0,002 | 0,022 | < 0,002 | 0,095 | < 0,002 | --- | 0,054 | < 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO ₄) | - | - | 0,2 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 14,0 | --- |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 1 | 33 | 57 | 22 | 16 | 17 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 16 | --- |
| Acidité (mg/L CaCO ₃) | - | - | 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | --- | --- | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | 135 | 243 | 105 | 79 | 73 | --- | --- | --- | 73 | --- | --- | 69 | --- |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | 82 | 291 | 826 | 562 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 503 | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | 7,48 | 7,89 | 7,56 | 7,58 | 7,37 | --- | --- | --- | 7,37 | --- | --- | 7,28 | --- |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | 282,0 | 263,0 | 336,0 | 247,0 | 312,0 | --- | --- | --- | 312,0 | --- | --- | 193,0 | --- |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 6290 | 5290,5 | 5351,7 | 5449 | 5405 | 5359,27 | 5437,52 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5219,4 | 5291,8 | 5339,7 | 5460,2 | 5392,69 | 5368,71 | 5443,46 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 7,88 | 8,36 | 8,46 | 8,75 | 8,28 | 8,41 | 7,48 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 328 | 138,5 | 112,5 | 37,6 | 35,2 | 36,6 | 46,3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

NOTES:

- (1): Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
(2): Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)
(3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
(4): Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|---------|-------------------------------|
| - / --- | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C5 (2 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #3 : Mélange de stériles non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|----------------|----------------|-----------|----------------|------------|------------|----------------|----------|------------|------------|----------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 7 | Semaine 8 | | Semaine 9 | Semaine 10 | | Semaine 11 | Semaine 12 | | Semaine 13 | Semaine 14 | |
| | | | | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts | Totaux | Totaux | Dissouts |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 10,2 | 0,457 | --- | 11 | 0,069 | --- | 8,29 | --- | --- | 0,634 | --- |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0006 | 0,0039 | --- | 0,0007 | 0,0021 | --- | 0,0006 | --- | --- | 0,0005 | --- |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | 0,00009 | < 0,00005 | --- | 0,00008 | < 0,00005 | --- | 0,00006 | --- | --- | < 0,00005 | --- |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,154 | 0,117 | --- | 0,124 | 0,101 | --- | 0,122 | --- | --- | 0,129 | --- |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,0928 | 0,00877 | --- | 0,107 | 0,00419 | --- | 0,0872 | --- | --- | 0,0076 | --- |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000521 | 0,000040 | --- | 0,000420 | < 0,000007 | --- | 0,000351 | --- | --- | 0,000020 | --- |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,011 | 0,009 | --- | 0,008 | 0,006 | --- | 0,005 | --- | --- | 0,006 | --- |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,000248 | 0,000022 | --- | 0,000221 | 0,000011 | --- | 0,000199 | --- | --- | 0,000017 | --- |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 7,11 | 5,04 | --- | 6,55 | 4,82 | --- | 5,56 | --- | --- | 4,56 | --- |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000045 | < 0,000003 | --- | 0,000061 | 0,000006 | --- | 0,000045 | --- | --- | 0,000009 | --- |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,032 | 0,002 | --- | 0,043 | 0,000 | --- | 0,032 | --- | --- | 0,002 | --- |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,007810 | 0,000864 | --- | 0,007780 | 0,000291 | --- | 0,006140 | --- | --- | 0,000312 | --- |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,01920 | 0,00158 | --- | 0,01510 | 0,00018 | --- | 0,01150 | --- | --- | 0,00046 | --- |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,01050 | 0,00638 | --- | 0,00981 | 0,00524 | --- | 0,00745 | --- | --- | 0,00361 | --- |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 9,84 | 0,507 | --- | 13 | 0,03 | --- | 9,67 | --- | --- | 0,584 | --- |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 7,26 | 3,48 | --- | 7,82 | 2,68 | --- | 5,98 | --- | --- | 2,18 | --- |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,237 | 0,0946 | --- | 0,219 | 0,0541 | --- | 0,182 | --- | --- | 0,0595 | --- |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 4,26 | 0,865 | --- | 5,22 | 0,641 | --- | 4,09 | --- | --- | 0,729 | --- |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,189 | 0,0143 | --- | 0,191 | 0,00462 | --- | 0,154 | --- | --- | 0,00832 | --- |
| Mercure | 0,000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | --- | < 0,00001 | --- |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00047 | 0,00032 | --- | 0,00035 | 0,00026 | --- | 0,00028 | --- | --- | 0,00019 | --- |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0246 | 0,0036 | --- | 0,0246 | 0,0012 | --- | 0,0196 | --- | --- | 0,0011 | --- |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00432 | 0,00030 | --- | 0,00393 | 0,00003 | --- | 0,00353 | --- | --- | 0,00021 | --- |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 3,8 | 4,3 | --- | 2,3 | 2,5 | --- | 1,2 | --- | --- | 1,7 | --- |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00013 | 0,00009 | --- | 0,00017 | 0,00012 | --- | 0,00014 | --- | --- | 0,00011 | --- |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 2,02 | 0,63 | --- | 1,66 | 0,57 | --- | 1,28 | --- | --- | 0,4 | --- |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,073 | 0,0458 | --- | 0,0572 | 0,038 | --- | 0,0517 | --- | --- | 0,03066 | --- |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | 0,0032 | 0,0002 | --- | 0,0027 | < 0,0001 | --- | 0,0025 | --- | --- | 0,0001 | --- |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,697 | 0,0343 | --- | 0,887 | 0,00227 | --- | 0,65 | --- | --- | 0,04017 | --- |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000468 | 0,000028 | --- | 0,000683 | 0,00002 | --- | 0,000546 | --- | --- | 0,000041 | --- |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00281 | 0,00085 | --- | 0,00221 | 0,00061 | --- | 0,00158 | --- | --- | 0,0007 | --- |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,00542 | 0,00271 | --- | 0,00465 | 0,00194 | --- | 0,00484 | --- | --- | 0,003869 | --- |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,0222 | 0,00215 | --- | 0,02888 | 0,00104 | --- | 0,0214 | --- | --- | 0,00252 | --- |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,00356 | 0,000225 | --- | 0,00321 | 0,000024 | --- | 0,00277 | --- | --- | 0,000157 | --- |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | 0,028 | 0,008 | --- | 0,038 | < 0,002 | --- | 0,029 | --- | --- | 0,004 | --- |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 10,0 | --- | --- | 7,8 | --- | --- | 6,8 | --- | --- | 6,7 | --- |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 21 | --- | --- | 7 | --- | --- | 8 | --- | --- | 10 | --- |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | 12 | --- | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- | --- | < 2 | --- |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 45 | --- | --- | 47 | --- | --- | 41 | --- | --- | 39 | --- |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | 951 | --- | --- | 298 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,16 | --- | --- | 7,07 | --- | --- | 7,26 | --- | --- | 7,42 | --- |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 136,0 | --- | --- | 424,0 | --- | --- | 181,0 | --- | --- | 188,0 | --- |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5449,35 | 5493 | 5444,76 | 5587,37 | 5494,22 | 5798,02 | 5507,44 | 5171,95 | --- | --- | --- |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5410,57 | 5534,96 | 5475,77 | 5573,21 | 5518,05 | 5544,79 | 5134,29 | 5542,98 | --- | --- | --- |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 7,44 | 7,69 | 7,97 | 7,8 | 7,33 | 7,38 | 7,6 | 7,8 | --- | --- | --- |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 83,7 | 58,5 | 64,5 | 46,6 | 42,2 | 45,5 | 67,5 | 60,6 | --- | --- | --- |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|---------|-------------------------------|
| - / --- | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C5 (3 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #3 : Mélange de stériles non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 15 | Semaine 16 | Semaine 17 | Semaine 18 | Semaine 19 | Semaine 20 | Semaine 21 | Semaine 22 | Semaine 23 | Semaine 24 | Semaine 25 | Semaine 26 | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | | | | | | | | | | | |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,152 | --- | 0,253 | --- | 0,211 | --- | 0,223 | --- | 0,156 | --- | 0,313 | | | | | | | | | | | | |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0007 | --- | 0,0005 | --- | 0,0005 | --- | 0,0005 | --- | 0,0005 | --- | < 0,0002 | | | | | | | | | | | | |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,122 | --- | 0,0912 | --- | 0,0891 | --- | 0,0729 | --- | 0,0584 | --- | 0,0568 | | | | | | | | | | | | |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00489 | --- | 0,00334 | --- | 0,00291 | --- | 0,00428 | --- | 0,00272 | --- | 0,00407 | | | | | | | | | | | | |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000007 | --- | 0,000013 | --- | 0,000013 | --- | 0,000010 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000014 | | | | | | | | | | | | |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,005 | --- | 0,006 | --- | 0,010 | --- | 0,004 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | | | | | | | | | | | | |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,000010 | --- | 0,000015 | --- | 0,000011 | --- | 0,000014 | --- | 0,000050 | --- | 0,000022 | | | | | | | | | | | | |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 5,64 | --- | 4,04 | --- | 3,86 | --- | 3,28 | --- | 3,11 | --- | 3,10 | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000004 | --- | < 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | 0,000005 | --- | 0,000009 | --- | < 0,000003 | | | | | | | | | | | | |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00018 | --- | 0,00036 | --- | 0,00033 | --- | 0,00183 | --- | 0,00029 | --- | 0,00062 | | | | | | | | | | | | |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000169 | --- | 0,000133 | --- | 0,000105 | --- | 0,000133 | --- | 0,000123 | --- | 0,000258 | | | | | | | | | | | | |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00016 | --- | 0,00027 | --- | 0,00045 | --- | 0,00044 | --- | 0,00047 | --- | 0,00051 | | | | | | | | | | | | |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00372 | --- | 0,00216 | --- | 0,00179 | --- | 0,00178 | --- | 0,00149 | --- | 0,00127 | | | | | | | | | | | | |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,045 | --- | 0,095 | --- | 0,059 | --- | 0,099 | --- | 0,072 | --- | 0,171 | | | | | | | | | | | | |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 1,46 | --- | 1,56 | --- | 1,36 | --- | 1,14 | --- | 0,973 | --- | 1,03 | | | | | | | | | | | | |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0396 | --- | 0,0477 | --- | 0,0443 | --- | 0,0444 | --- | 0,0373 | --- | 0,0433 | | | | | | | | | | | | |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,548 | --- | 0,503 | --- | 0,462 | --- | 0,416 | --- | 0,407 | --- | 0,401 | | | | | | | | | | | | |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,0174 | --- | 0,00167 | --- | 0,00143 | --- | 0,00212 | --- | 0,00185 | --- | 0,00397 | | | | | | | | | | | | |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | | | | | | | | | | | | |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00023 | --- | 0,00015 | --- | 0,00014 | --- | 0,00029 | --- | 0,00007 | --- | 0,00009 | | | | | | | | | | | | |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0004 | --- | 0,0004 | --- | 0,0004 | --- | 0,0003 | --- | 0,0004 | --- | 0,0008 | | | | | | | | | | | | |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00009 | --- | 0,00013 | --- | 0,00009 | --- | 0,00015 | --- | 0,00030 | --- | 0,00018 | | | | | | | | | | | | |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 1,9 | --- | 2,8 | --- | 2,3 | --- | 2,0 | --- | 1,0 | --- | 2,0 | | | | | | | | | | | | |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,0001 | --- | 0,00009 | --- | 0,00009 | --- | 0,00008 | --- | 0,00006 | --- | 0,00006 | | | | | | | | | | | | |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,19 | --- | 0,31 | --- | 0,33 | --- | 0,23 | --- | < 0,01 | --- | 0,22 | | | | | | | | | | | | |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,04408 | --- | 0,028 | --- | 0,026 | --- | 0,0277 | --- | 0,0265 | --- | 0,0235 | | | | | | | | | | | | |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | 0,0001 | --- | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | | | | | | | | | | | | |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00346 | --- | 0,00681 | --- | 0,00635 | --- | 0,00706 | --- | 0,00537 | --- | 0,0122 | | | | | | | | | | | | |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000015 | --- | 0,000017 | --- | 0,000014 | --- | 0,000017 | --- | 0,000011 | --- | 0,000015 | | | | | | | | | | | | |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00076 | --- | 0,00033 | --- | 0,00033 | --- | 0,00036 | --- | 0,00038 | --- | 0,00016 | | | | | | | | | | | | |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,001 | --- | 0,00234 | --- | 0,0016 | --- | 0,00124 | --- | 0,00066 | --- | 0,000546 | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00111 | --- | 0,00119 | --- | 0,00108 | --- | 0,00113 | --- | 0,00087 | --- | 0,00105 | | | | | | | | | | | | |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000038 | --- | 0,000053 | --- | 0,000034 | --- | 0,000052 | --- | 0,000054 | --- | 0,000086 | | | | | | | | | | | | |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | --- | 0,005 | --- | < 0,002 | | | | | | | | | | | | |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 6,2 | --- | 6,8 | --- | 6,1 | --- | 6,4 | --- | 6,6 | --- | 5,3 | | | | | | | | | | | | |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 8 | --- | 7 | --- | 7 | --- | 6 | --- | 6 | --- | 5 | | | | | | | | | | | | |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | | | | | | | | | | | | |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 35 | --- | 32 | --- | 30 | --- | 30 | --- | 28 | --- | 28 | | | | | | | | | | | | |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 7,38 | --- | 7,06 | --- | 7,08 | --- | 7 | --- | 6,94 | --- | 6,76 | | | | | | | | | | | | |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 484,0 | --- | 226,0 | --- | 314,0 | --- | 288,0 | --- | 254,0 | --- | 148,0 | | | | | | | | | | | | |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5472,13 | --- | 5502,3 | --- | 5619,6 | --- | 5627,73 | --- | 5322,56 | --- | 5495,22 | --- | 5561,11 | --- | 5619,4 | --- | 5581,35 | --- | 5669,34 | --- | 5211,83 | --- | 5804,81 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | --- | 5435,66 | --- | 5499,81 | --- | 5582,66 | --- | 5284,01 | --- | 5450,97 | --- | 5504,19 | --- | 5558,03 | --- | 5597,15 | --- | 5699,81 | --- | 5317,38 | --- | 5619,4 | --- | 5588,16 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | --- | 7,72 | --- | 7,75 | --- | 7,44 | --- | 7,27 | --- | 7,41 | --- | 7,34 | --- | 7,14 | --- | 7,01 | --- | 7,03 | --- | 6,96 | --- | 7,14 | --- | 6,73 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | --- | 36,8 | --- | 47,6 | --- | 27,7 | --- | 44,8 | --- | 41,9 | --- | 34 | --- | 35,5 | --- | 28 | --- | 28 | --- | 29,3 | --- | 65,6 | --- | 21,5 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|---------|-------------------------------|
| - / --- | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C5 (4 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #3 : Mélange de stériles non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 27 | Semaine 28 | Semaine 29 | Semaine 30 | Semaine 31 | Semaine 32 | Semaine 33 | Semaine 34 | Semaine 35 | Semaine 36 | Semaine 37 | Semaine 38 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,198 | --- | 0,207 | --- | 0,12 | --- | 0,081 | --- | 0,088 | --- | 0,07 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | 0,0004 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | 0,0003 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0558 | --- | 0,0424 | --- | 0,045 | --- | 0,0324 | --- | 0,0354 | --- | 0,0304 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,00326 | --- | 0,00331 | --- | 0,00251 | --- | 0,02 | --- | 0,00294 | --- | 0,00248 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | 0,000011 | --- | 0,000014 | --- | 0,000008 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000007 | --- | < 0,000007 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,003 | --- | < 0,002 | --- | 0,004 | --- | 0,009 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000012 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000014 | --- | 0,000009 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 3,14 | --- | 2,93 | --- | 2,96 | --- | 28,60 | --- | 3,76 | --- | 2,82 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | < 0,000003 | --- | 0,000004 | --- | 0,000008 | --- | 0,000039 | --- | 0,000013 | --- | 0,00001 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00045 | --- | 0,00052 | --- | 0,00020 | --- | 0,00029 | --- | 0,00019 | --- | 0,00014 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000217 | --- | 0,000215 | --- | 0,000210 | --- | 0,001540 | --- | 0,000355 | --- | 0,000323 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | 0,00047 | --- | 0,00039 | --- | 0,00026 | --- | 0,00109 | --- | 0,00035 | --- | 0,00028 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00105 | --- | 0,00085 | --- | 0,00158 | --- | 0,00076 | --- | 0,00071 | --- | 0,00091 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,138 | --- | 0,135 | --- | 0,043 | --- | 0,086 | --- | 0,059 | --- | 0,052 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,992 | --- | 0,886 | --- | 0,872 | --- | 2,49 | --- | 0,82 | --- | 0,734 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0405 | --- | 0,0473 | --- | 0,0429 | --- | 0,0611 | --- | 0,0423 | --- | 0,041 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,443 | --- | 0,398 | --- | 0,376 | --- | 3,27 | --- | 0,483 | --- | 0,358 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,00528 | --- | 0,01 | --- | 0,0118 | --- | 0,07923 | --- | 0,0182 | --- | 0,0199 |
| Mercure | 0,0000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00013 | --- | 0,00008 | --- | < 0,00001 | --- | 0,00027 | --- | 0,00014 | --- | 0,00011 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0005 | --- | 0,0006 | --- | 0,0007 | --- | 0,0063 | --- | 0,0006 | --- | 0,0009 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00018 | --- | 0,00010 | --- | 0,00006 | --- | 0,00003 | --- | 0,00009 | --- | 0,00006 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 2,1 | --- | 1,2 | --- | 2,3 | --- | 11,5 | --- | 3,9 | --- | 2,0 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00007 | --- | 0,00005 | --- | 0,00008 | --- | 0,00019 | --- | 0,00009 | --- | 0,00005 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,35 | --- | 0,41 | --- | 0,24 | --- | 13 | --- | 1,1 | --- | 0,49 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0253 | --- | 0,0252 | --- | 0,0246 | --- | 0,199 | --- | 0,0266 | --- | 0,0205 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,00994 | --- | 0,01 | --- | 0,00375 | --- | 0,00611 | --- | 0,00399 | --- | 0,00352 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,000016 | --- | 0,000014 | --- | 0,000012 | --- | 0,00003 | --- | 0,000014 | --- | 0,000008 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,00023 | --- | 0,00019 | --- | 0,00014 | --- | 0,00014 | --- | 0,00018 | --- | 0,00016 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,000439 | --- | 0,000275 | --- | 0,000259 | --- | 0,00655 | --- | 0,000395 | --- | 0,000184 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00094 | --- | 0,00077 | --- | 0,00061 | --- | 0,00056 | --- | 0,00042 | --- | 0,00041 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,000066 | --- | 0,000057 | --- | 0,000033 | --- | 0,000055 | --- | 0,000036 | --- | 0,000018 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 6,3 | --- | 6,0 | --- | 5,0 | --- | 34,0 | --- | 9,1 | --- | 6,4 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 4 | --- | 4 | --- | 5 | --- | 63 | --- | 4 | --- | 3 |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 26 | --- | 26 | --- | 28 | --- | 251 | --- | 36 | --- | 25 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,69 | --- | 6,48 | --- | 6,36 | --- | 7,4 | --- | 6,7 | --- | 6,46 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 92,0 | --- | 170,0 | --- | 372,0 | --- | 198,0 | --- | 97,0 | --- | 180,0 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 5666,28 | 5623,62 | 5548,38 | 5539,02 | 5389,18 | 5500,82 | 5346,88 | 5475,65 | 5419,87 | 5346,28 | 5587,76 | 5596,09 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5657,48 | 5457,47 | 5652,66 | 5254,59 | 5449,57 | 5581,95 | 5449,68 | 5276,97 | 5159,21 | 5599,71 | 5565,08 | 5545,7 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 6,67 | 6,78 | 6,43 | 6,81 | 6,49 | 6,35 | 6,58 | 6,87 | 6,82 | 6,21 | 6,19 | 6,1 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 23,4 | 32,1 | 26,1 | 40,8 | 23,9 | --- | 28,9 | 218 | 64,3 | 40,9 | 45,5 | 25,6 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|---------|-------------------------------|
| - / --- | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

Tableau C5 (5 de 5)
Résultats des essais en colonnes
Colonne #3 : Mélange de stériles non saturés
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères (mg/L) | | LDR ⁽³⁾ (mg/L) | Semaine / Résultats d'analyse (mg/L) | | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|---------------------|------------------------------|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | RES ⁽¹⁾ | D019 ⁽²⁾ | | Semaine 39 | Semaine 40 | Semaine 41 | Semaine 42 | Semaine 43 | Semaine 44 | Semaine 45 | Semaine 46 | Semaine 47 | Semaine 48 | Semaine 49 | Semaine 50 |
| | | | | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux | Totaux |
| Métaux (mg/L) | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | 0,0003 | --- | 0,03 | --- | 0,023 | --- | 0,04 | --- | 0,037 | --- | 0,019 | --- | 0,005 |
| Antimoine | 1,1 | - | 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 | --- | < 0,0009 |
| Argent ⁽⁴⁾ | 0,00003 | - | 0,000002 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 | --- | < 0,00005 |
| Arsenic | 0,34 | 0,4 | 0,0002 | --- | 0,0241 | --- | 0,0198 | --- | 0,0167 | --- | 0,0151 | --- | 0,0127 | --- | 0,0113 |
| Baryum ⁽⁴⁾ | 0,11 | - | 0,00002 | --- | 0,0023 | --- | 0,0021 | --- | 0,00296 | --- | 0,00264 | --- | 0,00274 | --- | 0,00291 |
| Béryllium | - | - | 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 | --- | < 0,000007 |
| Bore | 28 | - | 0,0002 | --- | 0,006 | --- | 0,011 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,003 | --- | < 0,002 |
| Bismuth | - | - | 0,000007 | --- | 0,000011 | --- | 0,000009 | --- | < 0,000007 | --- | 0,000011 | --- | 0,000008 | --- | 0,000007 |
| Calcium | - | - | 0,01 | --- | 2,53 | --- | 2,65 | --- | 2,78 | --- | 2,67 | --- | 2,62 | --- | 2,69 |
| Cadmium ⁽⁴⁾ | 0,0002 | - | 0,000003 | --- | 0,000011 | --- | 0,000006 | --- | 0,000021 | --- | 0,000014 | --- | 0,000026 | --- | 0,000032 |
| Chrome | - | - | 0,00003 | --- | 0,00008 | --- | 0,00005 | --- | 0,00014 | --- | 0,00012 | --- | 0,00013 | --- | < 0,00008 |
| Cobalt | 0,37 | - | 0,000004 | --- | 0,000411 | --- | 0,000517 | --- | 0,000796 | --- | 0,000960 | --- | 0,001420 | --- | 0,00167 |
| Cuivre ⁽⁴⁾ | 0,0015 | 0,6 | 0,00002 | --- | < 0,00002 | --- | < 0,00002 | --- | 0,00040 | --- | 0,00030 | --- | < 0,0002 | --- | < 0,0002 |
| Étain | - | - | 0,00001 | --- | 0,00049 | --- | 0,00042 | --- | 0,00045 | --- | 0,00041 | --- | 0,00035 | --- | 0,00036 |
| Fer | - | 6 | 0,002 | --- | 0,012 | --- | 0,009 | --- | 0,038 | --- | 0,039 | --- | 0,03 | --- | 0,02 |
| Potassium | - | - | 0,002 | --- | 0,635 | --- | 0,793 | --- | 0,716 | --- | 0,651 | --- | 0,664 | --- | 0,632 |
| Lithium | - | - | 0,000006 | --- | 0,0438 | --- | 0,0394 | --- | 0,0477 | --- | 0,0517 | --- | 0,0451 | --- | 0,0475 |
| Magnésium | - | - | 0,003 | --- | 0,293 | --- | 0,322 | --- | 0,371 | --- | 0,311 | --- | 0,326 | --- | 0,313 |
| Manganèse ⁽⁴⁾ | 0,55 | - | 0,00001 | --- | 0,028 | --- | 0,0325 | --- | 0,044 | --- | 0,0563 | --- | 0,0691 | --- | 0,0696 |
| Mercure | 0,000013 | - | 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Molybdène | 29 | - | 0,00001 | --- | 0,00007 | --- | 0,00030 | --- | 0,00008 | --- | 0,00009 | --- | < 0,00004 | --- | < 0,00004 |
| Nickel ⁽⁴⁾ | 0,067 | 1 | 0,0001 | --- | 0,0011 | --- | 0,0013 | --- | 0,0023 | --- | 0,0025 | --- | 0,0035 | --- | 0,0037 |
| Plomb ⁽⁴⁾ | 0,0049 | 0,4 | 0,00001 | --- | 0,00003 | --- | 0,00004 | --- | 0,00007 | --- | 0,00005 | --- | < 0,00001 | --- | < 0,00001 |
| Soufre | - | - | 0,1 | --- | 3,2 | --- | 2,7 | --- | 3,0 | --- | 2,9 | --- | 3,2 | --- | 2,7 |
| Sélénium | 0,062 | - | 0,00004 | --- | 0,00006 | --- | 0,00007 | --- | 0,00006 | --- | 0,00007 | --- | 0,00008 | --- | 0,00006 |
| Sodium | - | - | 0,01 | --- | 0,28 | --- | 0,33 | --- | 0,26 | --- | 0,26 | --- | 0,2 | --- | 0,22 |
| Strontium | - | - | 0,00002 | --- | 0,0196 | --- | 0,0181 | --- | 0,0208 | --- | 0,0202 | --- | 0,0225 | --- | 0,0241 |
| Thorium | - | - | 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 | --- | < 0,0001 |
| Titane | - | - | 0,00005 | --- | 0,0007 | --- | 0,00046 | --- | 0,00197 | --- | 0,00209 | --- | 0,0011 | --- | 0,0016 |
| Thallium | - | - | 0,000005 | --- | 0,00001 | --- | 0,000008 | --- | < 0,000005 | --- | 0,000011 | --- | < 0,000005 | --- | 0,000009 |
| Tungstène | - | - | 0,00002 | --- | 0,0001 | --- | 0,00009 | --- | 0,0001 | --- | 0,00007 | --- | 0,00004 | --- | 0,00006 |
| Uranium ⁽⁴⁾ | 0,32 | - | 0,000002 | --- | 0,000206 | --- | 0,000111 | --- | 0,000138 | --- | 0,000096 | --- | 0,000089 | --- | 0,000076 |
| Vanadium | - | - | 0,00001 | --- | 0,00025 | --- | 0,00021 | --- | 0,00026 | --- | 0,0002 | --- | 0,00012 | --- | 0,00006 |
| Yttrium | - | - | 0,000002 | --- | 0,00001 | --- | 0,000005 | --- | 0,000014 | --- | 0,000009 | --- | 0,000007 | --- | 0,000005 |
| Zinc ⁽⁴⁾ | 0,017 | 1 | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 | --- | < 0,002 |
| Autres composés inorganiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sulfates (SO4) | - | - | 0,2 | --- | 5,4 | --- | 5,9 | --- | 5,7 | --- | 6,9 | --- | 7,0 | --- | 8,3 |
| Paramètres physico-chimiques | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alcalinité (mg/L CaCO3) | - | - | 1 | --- | 3 | --- | 3 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 | --- | 2 |
| Acidité (mg/L CaCO3) | - | - | 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | < 2 | --- | 2 | --- | 3 | --- | < 2 |
| Conductivité (uS/cm) | - | - | 1 | --- | 23 | --- | 23 | --- | 23 | --- | 26 | --- | 26 | --- | 28 |
| Matières en suspension (mg/L) | - | 30 | 3 | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH | - | 6 - 9,5 | 0,01 | --- | 6,57 | --- | 6,73 | --- | 6,48 | --- | 6,47 | --- | 6,37 | --- | 6,53 |
| Potentiel d'oxydoréduction (mV) | - | - | 1,0 | --- | 156,0 | --- | 468,0 | --- | 231,0 | --- | 335,0 | --- | 375,0 | --- | 213,0 |
| Paramètres d'essai | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantité d'eau de rinçage ajoutée (g) | - | - | 0,01 | 5568,01 | 5565,74 | 5452,16 | 5485,77 | 5523,56 | 5615,71 | 5526,37 | 5653,65 | 5425,44 | 5687,4 | 5724 | 5526,51 |
| Quantité d'eau de rinçage récupérée (g) | - | - | 0,01 | 5615,64 | 5502,89 | 5440,23 | 5447,64 | 5609,74 | 5604,01 | 5620,2 | 5483,06 | 5548,53 | 5510,23 | 5715,65 | 5507,07 |
| pH immédiat | - | - | 0,01 | 6,15 | 6,01 | 6,14 | 6,38 | 5,98 | 5,91 | 6,13 | 6,32 | 6,26 | 6,37 | 6,26 | 5,97 |
| Conductivité immédiate (uS/cm) | - | - | 0,1 | 43,4 | 24,3 | 25,4 | 48,6 | 23,2 | 34,2 | 23,6 | 27,4 | 30 | 27,1 | 32,5 | 28,6 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères de Résurgence dans les eaux de surface (RES) du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).

⁽²⁾: Concentration maximale acceptable au point de rejet de l'effluent final selon la Directive 019 sur l'industrie minière (MDDEP, 2012)

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Ajustement de la valeur du critère en fonction d'une dureté de l'eau (CaCO₃) de 10 mg/L.

LÉGENDE:

| | |
|---------|-------------------------------|
| - / --- | : Non défini ou non analysé |
| 100 | : Concentration < RES et D019 |
| 100 | : Concentration > RES |
| 100 | : Concentration > D019 |

A-3 *ANNEXE C DU RAPPORT
RÉSULTATS DES ESSAIS
CINÉTIQUES EN COLONNES –
MINÉRAI ET DIABASE
(WSP, MARCH 2020)*

Tableau C-1
Résultats des essais en colonnes
Analyses initiales sur le minerai et la diabase - Composition initiale
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | |
|--------------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|--------------|
| | A | B | C | D | | Minerai | Diabase |
| | | | | | | Août 2019 | Août 2019 |
| Whole Rock Analysis (%) | | | | | | | |
| SiO ₂ | - | - | - | - | 0,1 | 73,0 | 45,4 |
| Al ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 15,4 | 13,6 |
| Fe ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 1,47 | 16,80 |
| MgO | - | - | - | - | 0,1 | 0,47 | 5,22 |
| CaO | - | - | - | - | 0,1 | 0,61 | 8,27 |
| Na ₂ O | - | - | - | - | 0,1 | 3,36 | 3,09 |
| K ₂ O | - | - | - | - | 0,1 | 2,86 | 1,58 |
| TiO ₂ | - | - | - | - | 0,1 | 0,09 | 2,85 |
| P ₂ O ₅ | - | - | - | - | 0,1 | 0,56 | 0,74 |
| MnO | - | - | - | - | 0,1 | 0,07 | 0,24 |
| Cr ₂ O ₃ | - | - | - | - | 0,1 | 0,02 | <0,01 |
| V ₂ O ₅ | - | - | - | - | 0,1 | <0,01 | 0,06 |
| LOI | - | - | - | - | 0,1 | 1,02 | 1,87 |
| Somme | - | - | - | - | 0,1 | 99,0 | 99,7 |
| Métaux (mg/kg) | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | - | 54000 | 68000 |
| Antimoine | - | - | - | - | 1 | <0,8 | 2,3 |
| Argent | 2 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <1,00 | <1,00 |
| Arsenic | 6 | 30 | 50 | 250 | 1 | 150 | 12 |
| Baryum | 340 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 130 | 970 |
| Béryllium | - | - | - | - | - | 43 | 1,4 |
| Bore | - | - | - | - | 1 | 1,5 | <1 |
| Bismuth | - | - | - | - | - | 1,4 | 0,094 |
| Calcium | - | - | - | - | - | 3900 | 62000 |
| Cadmium | 1,5 | 5 | 20 | 100 | 0,5 | 0,1 | 0,2 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 2 | 74 | 76 |
| Cobalt | 25 | 50 | 300 | 1 500 | 2 | 3 | 50 |
| Cuivre | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 1 | 30 | 33 |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | 29 | 11 |
| Fer | - | - | - | - | - | 9500 | 120000 |
| Potassium | - | - | - | - | - | 19000 | 11000 |
| Lithium | - | - | - | - | - | 4000 | 90 |
| Magnésium | - | - | - | - | - | 2100 | 29000 |
| Manganèse | 1000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 480 | 1 800 |
| Mercuré | 0,2 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,05 | <0,05 |
| Molybdène | 2 | 10 | 40 | 200 | 1 | 1,1 | 2,6 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 2 | 13 | 43 |
| Plomb | 50 | 500 | 1 000 | 5 000 | 5 | 10 | 14 |
| Sélénium | 1 | 3 | 10 | 50 | 0,5 | <0,7 | <0,7 |
| Sodium | - | - | - | - | - | 23000 | 23000 |
| Strontium | - | - | - | - | - | 92 | 380 |
| Thorium | - | - | - | - | - | 0,27 | 0,56 |
| Titane | - | - | - | - | - | 460 | 17000 |
| Thallium | - | - | - | - | - | 6,4 | 0,37 |
| Tungstène | - | - | - | - | - | 2,5 | 0,7 |
| Uranium (4) | - | - | - | - | - | 4,5 | 0,27 |
| Vanadium | - | - | - | - | - | 14 | 370 |
| Yttrium | - | - | - | - | - | 1,5 | 41 |
| Zinc | 140 | 500 | 1 500 | 7 500 | 5 | 58 | 160 |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDELC, 2019).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.

⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
 100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
 100 : C < Concentration ≤ D
 100 : Concentration > D



Tableau C-2
Résultats des essais en colonnes
Analyses initiales sur le minerai et la diabase - MABA
Projet Galaxy
N/Réf : 171-02562-00

| Paramètres | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse | |
|--|---|---------------------------|
| | Minerai | Diabase |
| | Août 2019 | Août 2019 |
| Données initiales | | |
| Paste pH | 9,81 | 9,31 |
| Fizz rate | 1 | 1 |
| Poids de l'échantillon | 2,01 | 2,05 |
| Potentiel (kg CaCO₃/T) | | |
| Potentiel neutralisant brut (PN) | 3,7 | 15,8 |
| Potentiel d'acidité maximum (PA) | 0,62 | 4,38 |
| Soufre (% masse sèche) | | |
| Soufre total | 0,042 | 0,157 |
| Sulfates | 0,02 | <0,02 |
| Sulfures | 0,02 | 0,14 |
| Analyse⁽¹⁾ | | |
| PN-PA | 3,08 | 11,40 |
| Ratio PN/PA | 5,92 | 3,61 |
| Résultat D019 ⁽²⁾ | NPGA | NPGA |
| Résultat MEND ⁽³⁾ | <i>Zone d'incertitude</i> | <i>Zone d'incertitude</i> |

LÉGENDE:

PAG : Potentiellement générateur d'acide

Incertain : Dans la zone d'incertitude de potentiel de génération d'acide

NPAG : Non potentiellement générateur d'acide

⁽¹⁾ Lorsque le résultat était inférieur à la limite de détection, une valeur égale à la limite de détection a été utilisée pour le calcul du PN-PA et du ration PN/PA.

⁽²⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans la Directive 019 sur l'industrie minière.

⁽³⁾ Résultats interprétés selon la définition du potentiel de génération d'acide des résidus ou stériles miniers exprimée dans le *Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulphidic Geologic Materials* du *Mine Environment Neutral Drainage Program* (MEND).

APPENDIX

A-QC4-8-1

TAILINGS, WASTE ROCK, OVERBURDEN AND
WATER MANAGEMENT FACILITY FRONT END
ENGINEERING DESIGN (GOLDER, 2021)

REPORT

**Tailings, Waste Rock, Overburden and Water
Management Facility Front End Engineering Design**
James Bay Lithium Mine Project, Quebec

Submitted to:

Galaxy Lithium

720-2000 Peel Street
Montreal (Quebec)
H3A 2W5

Submitted by:

Golder Associates Ltd.

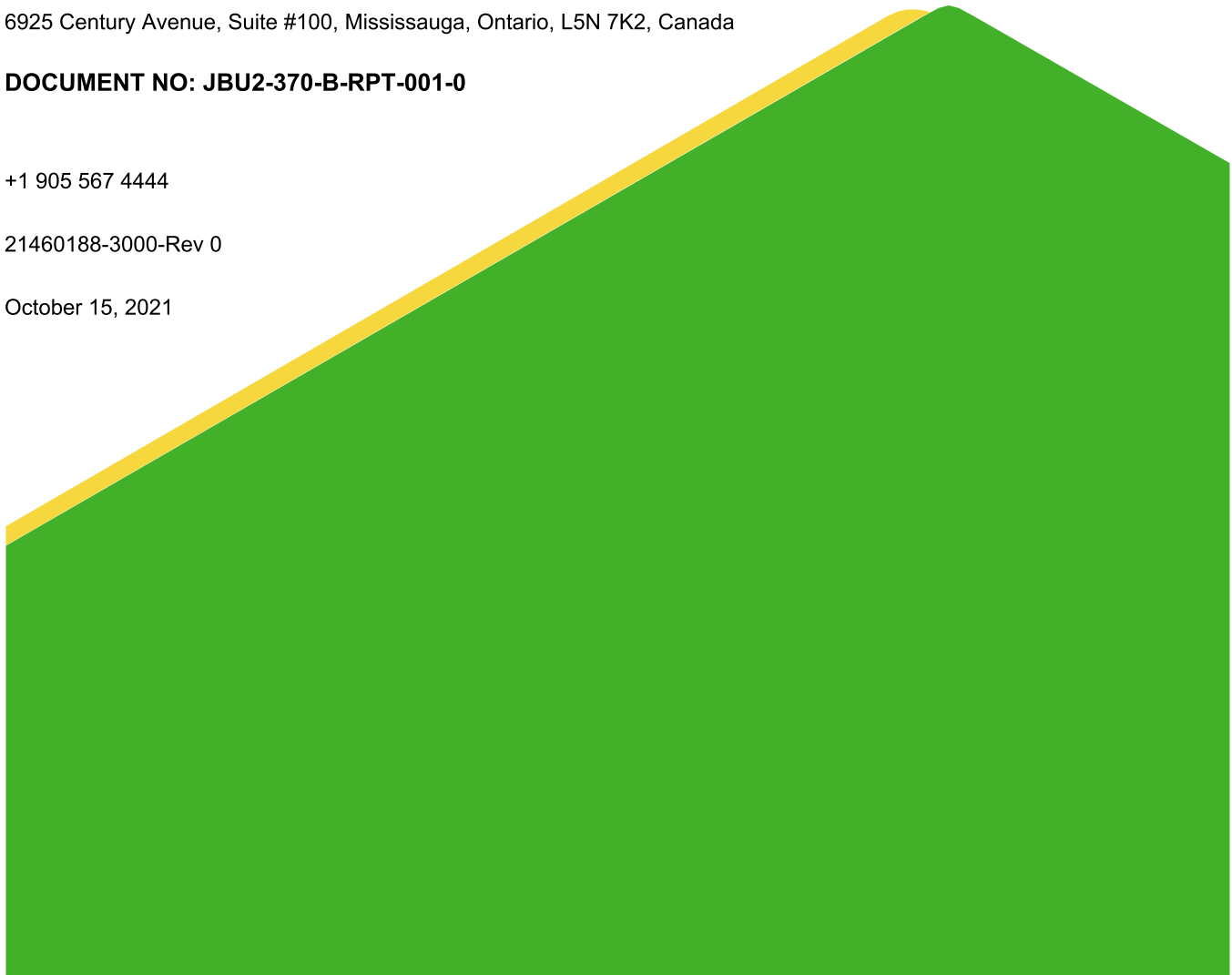
6925 Century Avenue, Suite #100, Mississauga, Ontario, L5N 7K2, Canada

DOCUMENT NO: JBU2-370-B-RPT-001-0

+1 905 567 4444

21460188-3000-Rev 0

October 15, 2021



Distribution List

1 e-copy — Galaxy Lithium, Montreal, QC

1 e-copy — Golder Associates Ltd., Mississauga, ON

Executive Summary

Galaxy Lithium Canada Inc. (GLCI) engaged Golder Associates Ltd. (Golder) to complete a feasibility level Front End Engineering Design (FEED) of tailings, waste rock, and overburden storage facilities and the associated surface water management facilities for the James Bay Lithium Mine Project, Quebec. The following studies and analyses were completed to support the FEED:

- Update the design criteria for mine waste and water management facilities.
- Feasibility level design of mine waste and water management facilities.
- Update site wide water balance considering average, wet and dry climate conditions and feasibility level water management plan.
- Construction quantities for the mine waste and water management facilities over the life of mine.

The James Bay Lithium Mine Project will produce approximately 31.6 Mt (~19.0 Mm³) of tailings and 126 Mt (~58.4 Mm³) of waste rock over the 20 year mine life. Tailings will be generated at a nominal production rate of 4,675 tonnes per day. The tailings will be segregated into two waste streams at the mill by particle size, coarse (nominally >1 mm) and fine (nominally <1mm), at a ratio of ~70% and ~30% by mass, respectively. The coarse and fine tailings will be dewatered to moisture contents of 5% and 15% respectively, by mass. Dewatered tailings will be co-disposed with waste rock in four Waste Rock Tailings Storage Facilities (WRTSFs). The overall design objective of the WRTSFs is to provide stable rockfill structures that will store tailings solids during both operations and long term (post-closure). Mine waste rock from open pit development will be the primary embankment construction material. The WRTSF embankments will have a 2.5H:1V slope with a maximum height of 83 m. The WRTSF embankments will be raised continuously during mine operation to provide the necessary tailings storage during the life of mine. The first five years of fine tailings production will be stored in one interior cell within the North WRTSF, to allow for potential reprocessing in years 6-10. Closure of the WRTSFs will involve placing a vegetative cover over the tailings and waste rock embankment slopes. A review of available geotechnical investigation data was carried out to develop the feasibility level design.

Runoff from the WRTSFs will be captured by perimeter collection ditches which drain to one of two Water Management Ponds (WMPs) or open pit. Water will be transferred from the East Water Management Pond (EWMP) and open pit to the North Water Management Pond (NWMP) where it will be either recycled to the process plant or treated and discharged to the environment at the final effluent point. Emergency discharge spillways will be provided from the WMPs. Groundwater from the open pit dewatering will be pumped to the NWMP. The EWMP will have a storage capacity of 0.18 Mm³ and the North WMP will have a storage capacity of 1.22 Mm³, which is required to contain the design flood ("crue de projet") defined in Directive 019 without spillage to the environment.

The following activities are recommended to support the design of the WRTSF as it advances to detailed design and construction:

- Supplemental geotechnical site investigation of the WRTSF, WMP and OPSF areas to characterize the foundation conditions, including direct simple shear strength testing and consolidation testing of WRTSF silty clays.
- Geotechnical investigations to identify potential granular borrow sources.

- Static and cyclic liquefaction susceptibility assessment of WRTSF foundation soils, including post-liquefaction stability analysis.
- Given the presence of undrained foundation conditions, staged consolidation and slope stability analysis should be considered.
- Development of a detailed instrumentation and monitoring program, including proposed instrumentation locations, monitoring frequencies, monitoring threshold values, and response plan.
- Tailings laboratory testing to determine the filterability (dewatering) and geotechnical (shear strength) characteristics.
- Geotechnical laboratory testing of the waste rock, including strength and durability testing.
- Additional tailings and waste rock geochemical characterization to determine acid generation potential and metal leaching in accordance with Quebec Directive 19.
- Re-evaluate the WRTSF site selection and footprints considering water management criteria. For example, interim collection of runoff/drainage from the Southwest and East WRTSFs in the open pit mine may not be the most energy efficient strategy (e.g., water pumping cost) and could impact mining operations during the spring or extreme rainfall events.
- Optimization and further evaluation of the proposed WRTSF designs and construction staging based on the findings of the geotechnical site investigations.
- Further refinement of the site-wide water balance.
- Further optimization of the locations and designs of the WMPs.
- A dam breach and inundation study to support the WMP dam classification.
- Options assessment to consider geosynthetic lining of the WMP dams and North WMP basin, should drying of the existing clay overburden material to a moisture content suitable for construction be non-viable.
- Perform a more detailed flood study based on improved topographic mapping for the CE-3 Creek, considering spring and summer-fall extreme events, and potential risk of blockage of the Billy-Diamond Highway culvert by ice or debris.
- Refine the design of the water management infrastructure based on improved topographic survey data.
- Advancement of the mine closure plan.
- Confirmation of mine plan and material balance to confirm availability of construction materials for development of the WRTSFs over the life of mine including pre-production and closure periods.
- Condemnation drilling for the WRTSF sites to verify the absence of mineralization.
- The site-wide water management strategy and the water balance study should be updated to consider requirements for effluent treatment prior to discharge from the NWMP (requirements for water treatment not previously identified during FEED study). These studies should be updated in parallel with the design of the effluent treatment system, or once its design is completed.

Table of Contents

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 SITE AND PROJECT INFORMATION 1

3.0 DESIGN CRITERIA..... 3

 3.1 WRTSF Design Criteria..... 3

4.0 MINE WASTE STORAGE FACILITY DESIGN..... 4

 4.1 Design Assumptions 4

 4.2 Water Management..... 5

 4.2.1 Water Balance..... 5

 4.2.2 Water Management Ponds 5

 4.2.2.1 Water Management Pond (WMP) Dyke and Basin Design 6

 4.2.3 Perimeter Water Collection Ditches 6

 4.3 Waste Rock Tailings Storage Facility Development 6

 4.4 Waste Rock Tailings Storage Facility (WRTSF) Design 9

 4.5 Overburden Peat Storage Facility (OPSF) Design 10

 4.6 Subsurface Conditions and Slope Stability 11

 4.7 WRTSF Material Filter Compatibility 14

 4.8 Conceptual WRTSF Closure..... 15

5.0 INSTRUMENTATION AND PERFORMANCE MONITORING 15

 5.1 Visual Inspections 16

 5.2 Instrumentation Monitoring..... 16

6.0 CONSTRUCTION MATERIAL QUANTITY ESTIMATES..... 16

7.0 CONSTRUCTION CONSIDERATIONS 17

8.0 PATH FORWARD 18

9.0 CLOSURE 19

REFERENCES 20

STUDY LIMITATIONS MINING 21

TABLES

Table 1: Waste Rock and Tailings Volumes by Year 7
Table 2: WRTSF Geometry 9

APPENDICES

APPENDIX A

Feasibility Design Drawings

APPENDIX B

Design Criteria

APPENDIX C

Climate Analysis and Data Compilation in support of James Bay Lithium FEED Project

APPENDIX D

Design of Surface Water Collection System for the James Bay FEED Project

APPENDIX E

Site-Wide Water Balance – James Bay FEED Project

APPENDIX F

Slope Stability Analyses

APPENDIX G

WRTSF Filter Compatibility Assessment

APPENDIX H

Construction Material Quantity Estimates

1.0 INTRODUCTION

Galaxy Lithium Canada Inc. (GLCI) engaged Golder Associates Ltd. (Golder) to complete a feasibility level Front End Engineering Design (FEED) of the mine waste storage and associated surface water management facilities for the proposed James Bay Lithium Mine Project located approximately 380 km north of the town of Matagami, in the province of Quebec, Canada. G Mining Services Inc. (G Mining) was responsible for mine planning, design of the process plant and mine site infrastructure.

In 2020, Golder carried out a Value Engineering (VE) exercise, reviewing the previously completed Feasibility Study conducted by Stantec in 2019 to identify opportunities to refine the engineering of the mine waste and water management facilities to reduce initial and sustaining capital expenditures for development. Subsequent to the completion of VE studies, GLCI revised the project schedule to re-evaluate engineering at the Preliminary Economic Assessment (PEA) level and incorporate the results of VE studies. In early 2021 Golder completed preliminary engineering design of the mine waste storage and associated surface water management facilities in support of the PEA (Golder 2021a)¹. This feasibility level design report builds upon the previously completed preliminary engineering design.

The following studies and analyses were completed during feasibility level design of the mine waste and water management facilities to support the FEED:

- establishment of design criteria for mine waste and water management facilities
- feasibility engineering design of mine waste and associated surface water management facilities
- updated site-wide water balance considering average, wet and dry climate conditions, annual mine development and feasibility level water management plan
- construction quantity estimates for the mine waste and water management facilities over the life of mine

Initial and sustaining capital cost estimates over the life of mine (LOM) for the FEED were the responsibility of G Mining.

The reader is referred to the Study Limitations, which follows this text and forms an integral part of this report.

2.0 SITE AND PROJECT INFORMATION

The James Bay Lithium Mine Project is located approximately 10 km south of the Eastmain River, and 100 km east of James Bay. There are two primary mine waste streams: waste rock and dewatered tailings. The mine will produce approximately 31.6 Mt (~19.0 Mm³) of tailings and 126.1 Mt (~58.4 Mm³) of waste rock over the 20-year mine life. Tailings will be generated at a nominal production rate of 4,675 tonnes per day (tpd). Dewatered tailings was selected by GLCI as the preferred level of tailings dewatering. The dewatered tailings will be segregated into two waste streams at the mill by particle size, coarse (nominally >1 mm) and fine (nominally <1mm), at a ratio of ~70% and 30~ by mass, respectively. Dewatered tailings will be co-disposed with waste rock in four Waste Rock Tailings Storage Facilities (WRTSFs). The overall design objective of the WRTSFs is to provide stable waste rockfill structures that will store tailings solids during both operations and long term (post-closure). Peat and

¹ Golder Associates Ltd (Golder, 2021a). Tailings, Waste Rock Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design, James Bay Lithium Mine Project, Quebec. Report prepared for Galaxy Lithium (Canada) Inc. Golder Document No. 19135464-11000. March 22, 2021.

organic materials along with mineral soil overburden waste will be contained in a separate storage area referred to herein as the Overburden and Peat Storage Facility (OPSF).

The project components and activities at the site will include the construction, operation and eventual decommissioning and closure of the following key elements:

- Open pit
- Run-of-Mine (ROM) pad and stockpile
- Mineral processing infrastructure and site buildings
- Spodumene concentrate warehouse
- Truck shop and fuel station
- Overburden and Peat Storage Facility (OPSF)
- Four Waste Rock Tailings Storage Facilities (WRTSFs); including the North, West, Southwest and East WRTSF
- North Water Management Pond (NWMP), East Water Management Pond (EWMP), Process Plant Raw Water Pond (RWP) and water collection ditches
- Propane and explosives storage facilities
- Access roads
- 69kV substation and power transmission lines
- Other ancillary infrastructure and equipment

Appendix A, Drawing 002 illustrates the proposed site plan configuration at the ultimate stage of the life of mine. The mine site will be accessible from the existing Billy-Diamond Highway, which runs along the east perimeter of the site. The Run-of-Mine (ROM) stockpile and spodumene concentrate warehouse will be located adjacent to the process plant. A total of four WRTSFs will be constructed around the open pit. The WRTSF locations were selected by G mining to minimize haul distance from the open pit. All runoff water generated by precipitation which falls on areas impacted by mining activities is considered “contact water”. A surface water drainage network will be built to collect and convey contact water from the ROM, WRTSFs, OPSF and process plant area to one of two WMPs. The same strategy will be used to manage the contact water for all disturbed land. After settling of sediment in the North WMP, excess water will be treated and discharged to CE2 Creek.

Most on-site work and the locations of the various infrastructure and buildings will comply with the required minimal setback distance of 60 m from the high-water mark of any lake or watercourse. The exception is the single haul road crossing of the CE3 Creek.

3.0 DESIGN CRITERIA

3.1 WRTSF Design Criteria

WRTSF design criteria are detailed in Appendix B. The mine production schedule, including annual production rates and mined tonnages has been provided by G mining (GMS 2021)². The key WRTSF operating data are listed below:

- Life of mine is 20 years.
- Total tonnage of tailings produced is ~31.6 million tonnes (Mt).
- Nominal mill ore processing rate is 5,500 tonnes per day (tpd) or 2,000,000 tonnes per annum (tpa), with a tailings to ore ratio of 85%.
- Tailings will be segregated into two waste streams at the mill by particle size, coarse (nominally >1mm) and fine (nominally <1 mm), at a ratio of ~70% and ~30% by mass, respectively.
- Coarse and fine tailings will be dewatered to water contents of 5% and 15% (by mass), respectively (GLCI, 2021b).
- Deposited dry density of dewatered coarse and fine tailings in the WRTSF is assumed to be 1.7 t/m³ and 1.6 t/m³, respectively.
- Total volume of stored tailings is ~19.0 million cubic metres (Mm³).
- Annual required storage volume of tailings solids is ~1.0 Mm³.
- Total tonnage of waste rock produced is 126.1 Mt.
- Waste rock dry density is 2.16 t/m³.
- Total volume of stored waste rock is ~58.4 Mm³.
- Years 1-5 of fine tailings production are to be stored in a single location within the North WRTSF for potential future reprocessing in years 6-10.

Particle size distributions of the coarse and fine tailings and waste rock materials used for design are provided in Appendix B, Figure 1. The coarse tailings are anticipated to consist of 45% gravel sized particles and 55% sand sized particles. The fine tailings are anticipated to consist of 98% to 84% sand sized particles (4.75 to 0.075 mm) and 2% to 16% fines (<0.075 mm). The waste rock is expected to consist of particles ranging from approximately 50 mm to a maximum of 1000 mm, with a D50 of about 225 mm (average size).

Feasibility design of the four WRTSFs considered applicable regulations and current government recommendations, including Directive 019 sur l'Industrie Minière (MDDEFP, 2012)³ and the Guidelines for preparing mine closure plans in Québec (MERN, 2017)⁴. One of the criteria is that mine waste management facilities must be located a minimum of 60 m from the high-water mark of natural water courses and water bodies, which is respected by the WRTSF feasibility design.

² G Mining Services (GMS, 2021). *Galaxy Detailed Production Schedule_2021-06-02*. MS Excel file provided to Golder June 3, 2021.

³ Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEFP, 2012). *Directive 019 sur l'industrie minière*. March 2012.

⁴ Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Direction de la restauration des sites miniers (MRN, 2017). *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*. novembre 2017.

The WRTSF feasibility design assumes that the foundation soil has sufficiently low permeability to meet the maximum infiltration requirements of Québec Directive 019 without the need for a geomembrane liner. Infiltration rates beneath the four WRTSFs have been assessed and are identified to be lower than 3.3 L/m²/day (WSP, 2021)⁵, indicating that a geomembrane liner will not be required. Infiltration rates beneath the EWMP and NWMP were also assessed and are identified to be lower than 3.3 L/m²/day, provided a minimum 0.5 m of low-permeability clay is present at the base of the NWMP basin.

4.0 MINE WASTE STORAGE FACILITY DESIGN

4.1 Design Assumptions

The following additional general assumptions were made for the feasibility level WRTSF and OPSF design:

- Based on available investigation information, the foundation of the WRTSFs primarily consist of granular non-cohesive sand and silt till deposits, with some areas having an upper deposit of low plasticity clayey silt. Preliminary consolidation assessments have been completed for the low plasticity clayey silt layers beneath the WRTSF to assess excess pore water pressure dissipation and associated strength gain. Additional geotechnical investigation and laboratory testing is recommended to validate consolidation design parameters.
- The WRTSF embankment slopes will be constructed primarily with waste rock from open pit development.
- The tailings and waste rock are considered non-PAG, “Low Risk” under Directive 019, but leachable for various metals species over the short-term only.
- Tailings storage will be distributed amongst all four of the WRSTFs.
- The East WRTSF will extend into the southeast end of the open pit after it is mined out for in-pit disposal. Waste rock only will be disposed below the open pit crest elevation, maintaining any tailings storage fully above the potential post-closure flooded pit elevation.
- Years 1-5 of fine tailings production will be disposed of in a central cell within the North WRTSF, to allow for potential future reprocessing.
- Low permeability waste overburden sourced from WMP excavation can be used as fill to construct the WMP perimeter dykes, and to line the North WMP basin (where necessary).
- Excess tailings process water, seepage and runoff contact water from the WRTSFs and OPSF will be collected in perimeter ditches that drain to the WMPs or to the open pit. Collected contact water will be transferred from the EWMP and open pit to the NWMP by pumping.
- The site water management will be developed in a staged approach. NWMP will be constructed in Year -1 and will be required to manage the run-off associated with mine infrastructure footprint from Year 1 through to the end of mining (LOM). The EWMP will be required when the East WRTSF is developed and so it will be constructed in Year 5, representing the final water management configuration which would then manage run-off up to the end of mining (LOM).
- Water in the NWMP will be reclaimed back to the mill for process use on a year-round basis. Excess water that is not required by the process plant will be treated and discharged to the environment from the NWMP.

⁵ WSP Inc. (WSP, 2021). *Mine De Lithium Baie-James, Mise à Jour de l'Étude Spécialisée Sur l'Hydrogéologie*. WSP Project No. 201-11679-00. July 2021.

4.2 Water Management

4.2.1 Water Balance

A deterministic site wide water balance was developed to simulate operational conditions (Appendix E). The monthly accumulation of water in the WMPs, for a range of climate conditions (*45 years of historical climate record, including historical wet and dry years*), is the basis for developing the water management plan for the facility. The water balance model includes the following:

- Flows associated with processing the ore, with a fresh water demand for process of 15 m³/hr
- Flows associated with runoff from precipitation
- Flows associated with dewatering of the open pit
- Evaporation from pond surfaces
- Other water uses/losses (e.g., dust control)

Run-off from WRTSFs and OPSF will be captured by perimeter collection ditches that drain to either the East or North WMP or open pit. Water from open pit dewatering will be pumped to the NWMP. The water balance assumes that the excess water (not required for mineral processing) is treated and discharged to the CE2 Creek from the NWMP. The water balance has assumed the following:

- Effluent can be discharged to the environment all year long.
- Freeboard of 1.0 m between Directive 019 flood level and WMP dam crest.
- 1.5 m of ice thickness.
- Minimum water reserve for Mill supply in case of a late spring freshet equal to 60 days of water demand (21,600 m³ at 15 m³/hr plant water demand).

The results from the water balance model determined that the NWMP can provide all the mill's make-up water requirements. The annual water balance is positive even during dry historical years, and the process plant demand could be supplied by the site runoff and pit dewatering flows. Effluent is expected to be discharged to the environment even under dry scenarios, with a monthly peak discharge rate of about 458,300 m³/month (625 m³/hr) in July of Year 19 of operation.

4.2.2 Water Management Ponds

The NWMP and EWMP will collect seepage and runoff from WRTSFs as well as from the OPSF. Construction of the NWMP is required in Year -1. Construction of the EWMP is required in Year 5 to receive runoff from the East WRTSF (planned to be developed in Year 6). The NWMP and the EWMP configurations are shown in Appendix A, Drawing 007. During the mine's operational phase, water will be pumped from the NWMP via a reclaim pump system for the operation of the processing plant. The water balance assumes that water will be recycled from the NWMP to the mill at a rate of 15 m³/hr. Under mean annual precipitation conditions, annual inflows to the WMPs exceed the annual process plant water requirements. Excess water will be pumped from the NWMP, treated with a Water Treatment Plant (WTP) as required, and discharged to the environment.

Under normal conditions, the WMPs are sized to collect and contain runoff and contact water. The NWMP, with a maximum storage capacity of 1.22 Mm³, has been sized to contain the design flood ("cru de projet") defined in Directive 019 and referred to as the Environmental Design Flood (EDF), without spillage to the environment, and meet process water requirements year-round. The EWMP will have a maximum storage capacity of 0.18 Mm³

sufficient to contain the design flood. Both WMPs will have an emergency spillway to prevent embankment overtopping under extreme climate conditions. The emergency spillways shall be designed to pass the Probable Maximum Flood (PMF).

Hydraulic design of the water management ponds is described further in Appendix D, and is summarized below.

4.2.2.1 Water Management Pond (WMP) Dyke and Basin Design

The WMPs will be constructed in cut, with perimeter dykes constructed of low permeable fill material sourced from cutting excavation. The perimeter dykes will be constructed primarily of clayey material sourced from the waste overburden from open pit stripping and/or WMP excavation. The internal slopes of the WMPs will be protected with erosion protection. A crest width of 6 m has been assumed for the WMP dykes to allow for vehicle and equipment movement. The slopes for the WMP dykes will be 3H:1V upstream and downstream for stability. The upstream slope will have a 0.3 m thick layer of rip-rap underlain by non-woven geotextile. The downstream slope will be vegetated with a layer of topsoil to reduce erosion. The NWMP is required to be lined with a minimum 0.5 m thick low-permeable clayey soil to satisfy infiltration design criteria. For portions of the NWMP where existing in-situ soil does not satisfy this requirement, the basin bottom will be sub-excavated and a 0.5 m thick layer of low-permeable clayey fill material will be placed. Typical cross-sections of the WMP dykes are shown in Appendix A, Drawing 014.

4.2.3 Perimeter Water Collection Ditches

Water collection ditches will be constructed along the toe of the WRTSFs and OPSF areas. The perimeter water collection ditches will collect run-off and seepage contact water from the WRTSFs and OPSF. The ditches will direct flow to the WMPs or the open pit, where water will be pumped to the NWMP. Appendix A, Drawing 007 illustrates the proposed perimeter collection ditching alignments in plan over the life of mine. The typical cross-section for the perimeter collection ditches is shown in Appendix A, Drawing 014. The perimeter collection ditches will be trapezoidal with a base width of 2.0 m, minimum depth of 1.5 m, 2.5H:1V side slopes and 0.3 m thick erosion protection over a non-woven geotextile. The design of perimeter water collection ditches will be refined during future phases of the project's development.

Hydraulic design of the perimeter water collection ditches is described further in Appendix D.

4.3 Waste Rock Tailings Storage Facility Development

Tailings and the waste rock will be co-disposed of within the four WRTSF areas, with dewatered tailings placed and compacted into cells contained within a waste rock embankment. The combined waste rock and dewatered tailings storage will be divided into four (4) distinct management areas designated as the "West", "Northeast", "Southwest" and "East" WRTSFs as indicated in Appendix A, Drawing 004. Progressive development (staged construction) of the mine waste and water management facilities has been considered in the design. Table 1 presents the cumulative production volumes of waste rock and tailings over the life of the project, using dry density parameters outlined in Section 3.1. Table 1 also designates which WRTSF will receive tailings during each year of mine operation and the WMP that will collect contact water. Appendix A, Drawing 003 illustrates the ultimate WRTSF development at the end of the LOM. The NWMP (as shown in Appendix A, Drawing 007) will be required in Year 1.

Table 1: Waste Rock and Tailings Volumes by Year

| Year | Waste Rock Volume (m ³) | Coarse Tailings Volume (m ³) | Fine Tailings Volume (m ³) | WRTSF Receiving Tailings | WRTSF Receiving Waste Rock | WMP Receiving Runoff from Active WRTSF ^(a) |
|--------------|-------------------------------------|--|--|---------------------------|--|---|
| -1 | 728,524 | - | - | - | North | - |
| 1 | 1,329,648 | 637,840 | 296,396 | North | North | North WMP |
| 2 | 2,226,144 | 695,724 | 323,294 | North | North | North WMP |
| 3 | 1,812,333 | 695,724 | 323,294 | North and West | North and West | North WMP |
| 4 | 2,683,132 | 695,724 | 323,294 | North and West | North and West | North WMP |
| 5 | 2,707,803 | 695,724 | 323,294 | North and West | North and West | North WMP |
| 6 | 2,742,231 | 695,724 | 323,294 | West | East and West | North WMP and East WMP |
| 7 | 3,437,691 | 695,724 | 323,294 | East | Southwest and East | North WMP and East WMP |
| 8 | 3,695,790 | 695,724 | 323,294 | Southwest and East | Southwest and East | North WMP and East WMP |
| 9 | 3,456,225 | 695,724 | 323,294 | Southwest and East | Southwest and East | North WMP and East WMP |
| 10 | 3,621,241 | 695,724 | 323,294 | Southwest and East | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 11 | 3,728,221 | 695,724 | 323,294 | North, Southwest and East | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 12 | 3,241,581 | 695,724 | 323,294 | North and South | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 13 | 4,111,569 | 695,724 | 323,294 | North | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 14 | 4,475,069 | 695,724 | 323,294 | North | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 15 | 4,097,364 | 695,724 | 323,294 | North | North, Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 16 | 3,233,006 | 695,724 | 323,294 | Southwest and East | Southwest and East (JB3 in-pit) | North WMP and East WMP |
| 17 | 2,808,870 | 695,724 | 323,294 | East | East | North WMP and East WMP |
| 18 | 2,853,495 | 695,724 | 323,294 | East | East | North WMP and East WMP |
| 19 | 1,356,928 | 445,776 | 207,146 | East | East | North WMP and East WMP |
| 20 | 44,957 | 19,475 | 9,050 | East | East | North WMP and East WMP |
| Total | 58,391,822 | 12,930,394 | 6,008,582 | - | - | - |

Note: ^(a)North WMP and East WMP construction planned to occur in year prior to requirement to receive runoff to allow time for construction.

The following is a summary of development and operation of the WRTSFs and WMPs:

- **Pre-Production (Year -1):** Under the proposed development plan, the North WMP will need to be constructed in the pre-production period (i.e., Year -1). All waste rock mined during the pre-production period will be used to construct the base drainage layer and initial waste rock perimeter embankment slopes for the North WRTSF. Overburden from pit stripping, North WRTSF foundation preparation and site development will be placed in the OPSF with runoff being collected in the NWMP.
- **Start-up and Fine Tailings Segregation (Years 1 through 5):** In Years 1 through 5 of mine operation, waste rock placement will occur at both the North and West WRTSFs, including construction of the perimeter embankment slopes and West WRTSF base drainage layer. Fine tailings will be placed within a single large interior cell at the North WRTSF, provided to accommodate potential future reprocessing of the fine tailings. Coarse tailings will be placed in North WRTSF as required to support the fine tailings cell, with surplus material placed within the West WRTSF. Overburden from the West WRTSF foundation preparation will be placed in the OPSF. Contact water from the North and West WRTSF and the OPSF will be collected in the NWMP. The EWMP will need to be constructed prior to the end of Year 5 (i.e., prior to development of the East WRTSF in Year 6).
- **Potential Fine Tailings Reprocessing (Years 6 through 10):** During Years 6 through 10 of mine operation, waste rock, coarse tailings and fine tailings will be placed within the West, Southwest and East WRTSFs, including construction of the waste rock perimeter embankment slopes and Southwest and East WRTSFs base drainage layers. No placement is anticipated in the North WRTSF during this period in order to maintain the fine tailings stockpiled during Years 1 through 5 accessible for potential reprocessing. The West WRTSF is anticipated to reach its ultimate design limits during this period. Overburden from the Southwest and East WRTSF foundation preparation will be placed in the OPSF. Contact water from North and West WRTSFs and the OPSF will continue to be collected in the NWMP. Contact water from the Southwest WRTSF will drain to the open pit where it will be pumped to the NWMP. Contact water from the East WRTSF will drain to the EWMP (to the north), and to the open pit (to the south) where it will be pumped to the NWMP.
- **Years 11 through 16:** During Years 11 through 16 of mine operation, waste rock, coarse tailings and fine tailings will be placed within the North, Southwest and East WRTSFs, including continued construction of the waste rock perimeter embankment slopes. Development of the North WRTSF will continue above the interior fine tailings cell (after the fine tailings have either been reprocessed or deemed un-economical). The North and Southwest WRTSFs are anticipated to reach their ultimate design limits during this period. In-pit filling of JB-3 with waste rock will occur during this period. Contact water from the WRTSFs and OPSF will continue to be collected in the NWMP, EWMP or open pit where it will be pumped to the NWMP.
- **Years 17 through 20:** During the final years of mine operation, waste rock, coarse tailings and fine tailings will be placed within the East WRTSF, extended above the infilled open pit JB-3 ("East WRTSF extension"). There will also be some waste rock placement in the WRTSFs to cover any exposed tailings and achieve the required external waste rock embankment slopes. Runoff from the OPSF, West WRTSF and North WRTSF will drain to the NWMP. The EWMP will continue to collect contact water from the north and east sides of the East WRTSF. Runoff from the Southwest WRTSF and south side of the East WRTSF will continue to drain to the open pit and be pumped to the NWMP.

4.4 Waste Rock Tailings Storage Facility (WRTSF) Design

The overall design objective of the WRTSFs is to provide sufficient storage capacity while protecting the regional groundwater and surface water resources during both operations and long term (post-closure), and to achieve effective reclamation upon mine closure.

Co-disposal of dewatered tailings and waste rock offers the following advantages:

- Free draining waste rock embankment that does not impound water
- Waste rock embankment zones that improve the physical slope stability of the WRTSF
- Accelerated consolidation and improved shear strength of fine tailings
- Reduced risk of embankment failure and loss of tailings containment
- Reduced potential for metal leaching from the waste rock (if tailings and waste rock are mixed)
- Reduced total footprint area for mine waste disposal facilities
- Reduced freeze-drying, dusting and erosion of tailings (due to encapsulation in waste rock)
- Improved opportunities for progressive closure

The WRTSFs are located within the project site limits positioned around the open pit to reduce waste rock haul distance. The WRTSFs occupy a combined footprint of approximately 186.7 ha. Table 2 summarizes the proposed geometry of the WRTSFs.

Table 2: WRTSF Geometry

| WRTSF | Ultimate Footprint Area (ha) | Ultimate Crest Elevation (masl) | Maximum Final Height (m) | Slope Overall Grade (X H:1V) |
|-----------------|------------------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| West | 25.4 | 280 | 73 | 2.5 |
| North | 54.4 | 290 | 83 | 2.5 |
| Southwest (JB1) | 33.8 | 270 | 61 | 2.5 |
| East | 73.1 ^(a) | 290 | 74 | 2.5 |

Note: (a)The ultimate East WRTSF footprint of 73.1 ha includes 22.3 ha overlapping with the ultimate open pit limit as part of in pit filling.

The WRTSF embankment slopes will be constructed using mine waste rock materials. The WRTSFs will receive waste rock trucked from the open pit and dewatered tailings trucked from the process plant. A layout plan, typical cross-sections and details of the WRTSFs are shown in Appendix A, Drawings 004, 005 and 006.

In general, the WRTSF embankment slopes will have an overall grade of 2.5 H:1V. The WRTSF embankment slopes will be upstream raised, with 5 m high angle of repose waste rock benches, each having a crest width of 25 m. Tailings and waste rock will be stockpiled upstream of the perimeter waste rock embankment slope in alternating layers to promote drainage. For tailings layers, the area immediately upstream of the waste rock embankment slope will consist of coarse tailings, to provide suitable foundation for future raising of the embankment slope and act as a filter for the fine tailings, with both fine and coarse tailings stockpiled interior to this area. A minimum 2.5 m thick waste rock drainage layer will be provided at the base of the WRTSFs. Transition layers of select/processed waste rock followed by coarse tailings will be placed above the base waste rock drainage layer and on the upstream slopes of the perimeter waste rock embankment at tailings storage areas to provide filter compatibility and prevent the migration of fine tailings into the perimeter ditches.

The WRTSFs are designed to promote drainage and are not designed to retain water. Accordingly, the crests of both tailings and waste rock layers are to be graded at a 2% slope towards the perimeter to promote run-off and prevent ponding of water.

During construction of the WRTSFs, peat and organic topsoil will be stripped from a 50 to 80 m width (depending on WRTSF foundation conditions and slope stability) beneath each WRTSF toe to improve external embankment slope stability. This material will be temporarily stored downstream of the WRTSF footprints and used immediately to progressively reclaim the completed lower slopes of the WRTSFs or hauled to the OPSF. Excess pore water pressures are expected to be generated during stockpile placement in the low permeability peat and silty clay foundation soil units. Monitoring of excess pore water pressures during operations will be important to ensure design criteria for slope stability remain satisfied. Where excess pore water pressures exceed those assumed in the design, stockpile operations will be temporarily relocated to another area within the WRTSF, or to a different WRTSF. Instrumentation and monitoring of the WRTSFs is discussed further in Section 5.0.

It is envisioned that the tailings placement will be carried out by dozers spreading in thin lifts followed by compaction with smooth drum vibratory compaction. Every 5 m vertical thickness of tailings will be covered with a 5 m thick lift of waste rock to ensure the WRTSF maintains an overall free-draining property and global slope stability, which will also help achieve the overall mine waste material balance. The coarse and fine tailings will be dewatered to water contents of 5% and 15% (by mass), respectively (GLCI, 2021b)⁶. For the fine tailings to achieve long term strength parameters and not be susceptible to liquefaction, it is critical that the fine tailings be sufficiently dewatered to permit adequate compaction during placement in the WRTSFs. The coarse tailings are expected to be free draining, however the coarse tailings will also be compacted during placement in the WRTSF.

The North WRTSF has been designed to accommodate fine tailings generated during the first five years of operations, in a single interior cell, to allow for the potential future reprocessing of fine tailings. The fine tailings cell will be contained by a centerline raised perimeter embankment of coarse tailings and waste rock. The perimeter embankment will be constructed with 3.5H:1V internal slopes of coarse tailings. Waste rock will form the downstream embankment shell, having a 2.5H:1V overall external slope, and constructed in 5 m high angle of repose benches. The interior fine tailings cell will be constructed to elevation 240 m, with perimeter embankments having a minimum crest width of 80 m. A minimum 2.5 m thick waste rock drainage layer followed by minimum 0.5 m thick select/processed waste rock and coarse tailings transition layers will be provided at the base of the fine tailings cell to promote drainage, consistent with the overall WRTSF design.

The waste rock and tailings material balance has been assessed to confirm sufficient embankment construction materials will be available to support the required annual raising of the North WRTSF fine tailings cell. The interior distribution and geometry between the waste rock and coarse tailings of the North WRTSF fine tailings cell perimeter embankments should be confirmed during the next stage of design, with annual embankment construction plans developed for years one through 5.

4.5 Overburden Peat Storage Facility (OPSF) Design

The overall design objective of the OPSF is to safely store overburden and peat excavated from open pit development while protecting surface water from sediment and allowing for reclamation upon mine closure.

⁶ Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI, 2021b). Pers. email correspondence from Patrick Gince. FW: Draft Tailings Study (without attachments). 29 July 2021.

Site preparation work, pre-stripping for the open pit, and excavation of the WMP's will generate overburden soil materials to be managed and stockpiled. The bulk of overburden stripping will be stored in the OPSF located immediately North of the West WRTSF. The potential for local temporary stockpiling of overburden material adjacent to the WRTSF and WMP downstream slopes to aid in future reclamation should be considered during detailed engineering.

Organic soils (primarily peat) and non-organic mineral soil waste (overburden) are to be stored separately in distinct zones within the OPSF to achieve stable slopes and to support potential reuse at closure. The OPSF will be located immediately upstream of the North WMP, with the overall surface drainage directed to the latter.

For feasibility engineering, Golder carried out an update to the mine waste material soil balance over the life of mine and it is estimated that the OPSF will need to store a total of approximately 4.1 Mm³ of waste materials (7.3 Mt at 1.8 t/m³), of which approximately 1.2 Mm³ is anticipated to be organic topsoil and peat. The total storage capacity of the OPSF considers an assumed 0.9 Mm³ of overburden materials that will be utilized for progressive reclamation of the WRTSFs over the life of mine. A total storage capacity of approximately 2.8 Mm³ is anticipated to be required in the OPSF through the end of Year 3.

Typical cross-sections of the OPSF slopes are shown on Drawing 015 in Appendix A. The OPSF will have a 16 m wide perimeter waste rock haul road toe berm. Peat will be excavated from a 15 m wide strip around the perimeter of the OPSF. The perimeter haul road will be constructed at the toe of the OPSF for access prior to waste deposition. The haul road will also act as a toe berm for slope stability purposes. The haul road / toe berm is proposed to be constructed of waste rock with dimensions of 16 m width and 4 m height. The slope of the OPSF has been designed at 5H:1V, to a maximum design crest elevation of 223 m (19 m max. height). The slope will be protected with a layer of waste rock erosion protection material. The OPSF will be zoned with fine grained clay / silt waste material being stored internally and granular waste peripherally. The finer clay / silt waste is to be stored a minimum 15 m offset from the slope crest to maintain stability.

The peat waste will be stored in its own designated area at the east end of the OPSF, separate from the mineral soil overburden waste (clay / silt and granular materials), to a maximum design crest elevation of 220 m (16 m max. height). A 1.0 m thick granular waste base drainage layer will be provided beneath the peat waste perimeter slope, extending a minimum 5 m interior of the ultimate crest, to provide drainage of excess pore water pressure expected to develop in the underlying foundation clay layers. Monitoring of excess pore water pressures generated in the underlying clay foundation materials during operations will be important to ensure design criteria for slope stability remain satisfied. Instrumentation and monitoring of the OPSF is discussed further in Section 5.0.

4.6 Subsurface Conditions and Slope Stability

The foundation stratigraphy considered for the WRTSF, OPSF and WMP designs were developed based on findings from the following geotechnical investigations undertaken at the site:

- 2018 geotechnical investigation by WSP Inc. (WSP, 2018)⁷
- 2019 geotechnical investigation by Stantec (Stantec, 2019)⁸
- 2020/2021 geotechnical investigation by SNC Lavalin (SNC, 2021)⁹.

⁷ WSP Inc. (WSP, 2018). *Galaxy Lithium (Canada) Inc., James Bay Lithium Mine, Geotechnical Investigation, James Bay, Quebec*. Reference No. 171-02562-01. June 8, 2018.

⁸ Stantec (2019). *Geotechnical Investigation Report, Waste Rock and Tailings Storage Facility (WRTSF), James Bay Lithium Project*. Project No. 121622255. August 9, 2019.

⁹ SNC Lavalin (SNC, 2021). *James Bay Lithium Mine Project Detailed Geotechnical Investigation - Phases 2 and 3*. Report No. 673356-EG-L02-PA. May 17, 2021

The 2018 investigation by WSP included fifty-three boreholes. The 2019 investigation by Stantec advanced a total of four boreholes and eight Cone Penetration Tests (CPTs). The 2020/2021 investigation by SNC Lavalin advanced a total of 21 boreholes, 61 test pits and 7 CPTs. Additional laboratory strength and consolidation testing has been completed by GLCI from samples collected during the SNC 2020/2021 investigation, and was reviewed as part of this feasibility level design. The existing site investigation locations are shown on Appendix A, Drawing 003.

The general stratigraphy of the site consists of, in descending stratigraphic order:

- peat/organic soil
- silty clay to clay and silt
- granular till
- bedrock

A silt and sand layer is also present above the granular till in some low lying areas.

The organic soil/peat layer consists of fibrous peat to silty peat and is typically greater in thickness in areas that are relative topographic lows.

The silty clay to clay and silt layer has liquid limit ranging from 22% to 61% and plasticity index ranging from 7% to 35%. In-situ vane shear testing conducted on the silty clay to clay and silty layer measured peak undrained shear strength values ranging from 31 kPa to 210 kPa, indicating a firm to very stiff consistency. Seven undrained unconsolidated (UU) triaxial compression tests were completed on samples collected from the silty clay to clay and silt during the 2018 and 2019 investigations. The results of the UU triaxial compression testing indicate peak undrained shear strengths ranging from 29 kPa to 68 kPa, with sample depths ranging from 2.1 to 4.3 m. Twenty-two consolidated isotropic undrained (CIU) triaxial compression tests have been completed on samples collected from the silty clay to clay and silt layer during the 2018, 2019 and 2020/2021 investigations. The results of the CIU triaxial compression testing indicate undrained shear strength ratios (S_u/σ'_v) ranging from 0.25 to 0.93, over vertical consolidation stresses ranging from 100 kPa to 800 kPa. Laboratory consolidation tests carried out on samples from the silty clay to clay and silt layer indicate coefficients of consolidation ranging from 1.3×10^{-3} cm/s² to 6.2×10^{-3} cm/s² for effective vertical stresses ranging from 100 kPa to 3,000 kPa. Sensitivity of the silty clay to clay and silt layer has been assessed by fall cone penetrometer testing of select samples as part of the 2021 SNC, indicating low to extra quick sensitivity (SNC, 2021). Laboratory vane shear testing carried out by WSP (2018) on the silty clay to clay and silt layer indicates low sensitivity material. Further undrained strength testing (peak and remoulded) is recommended to further assess the sensitivity of the silty clay to clay and silt layer, including in-situ electrical vane shear testing.

The low plasticity silty clay to clay and silt layer was primarily encountered in the northwestern area of the site, in the foundations of the proposed NWMP and OPSF; however, thinner isolated deposits of low plasticity silty clay were also identified in flat lying areas of the North, West and Southwest WRTSF footprints.

The native granular till is typically composed of silty sand to sandy silt with some gravel and contains boulders and cobbles. The bedrock typically ranges from fair to excellent quality.

Based on a review of available geotechnical investigation data, the subsurface layers are summarized for each facility as follows (in sequence, from top to bottom):

West WRTSF

- Peat or topsoil thickness: 0.1 m to 2.5 m
- Silty clay thickness: 0.8 m to 1.5 m (where present)
- Silt and sand thickness: 0.4 m to 2.1 m (where present)
- Till thickness: 1.1 m to 12.2 m
- Bedrock depth: 0.2 m to 12.3 m

North WRTSF

- Peat or topsoil thickness: 0.1 m to 2.6 m
- Silty clay thickness: 0.5 m to 2.8 m (where present)
- Silt and sand thickness: 0.4 m to 3.9 m (where present)
- Till thickness: 0.9 m to 15.7 m
- Bedrock depth: 2.1 m to 15.8

Southwest WRTSF

- Peat or topsoil thickness: 0.4 m to 2.3 m
- Silty clay thickness: 0.5 m to 1.8 m (where present)
- Silt and sand thickness: 0.5 m to >2.0 m (where present)
- Till thickness: >2.2 to >3.5 m
- Bedrock depth: 1.0 m to >4.3 m

East WRTSF

- Peat or topsoil thickness: 0.2 m to 0.7 m
- Silty clay thickness: Not encountered
- Silt and sand thickness: 0.6 m to 10.8 m
- Till thickness: 3.9 to 5.6 m
- Bedrock depth: 0.0 m to 10.8 m

NWMP

- Peat or topsoil thickness: 0.3 m to 3.1 m
- Silty clay thickness: 1.8 m to 10.2 m
- Silt and sand thickness: 0.4 m to 2.9 m
- Till thickness: not encountered
- Bedrock depth: 3.6 m to 16.0 m

EWMP

- Peat or topsoil thickness: 0.1 m to 1.1 m
- Silty clay thickness: Not encountered
- Silt and sand thickness: >5.0 m to 5.7 m
- Till thickness: 3.9 m (BH-47 only)
- Bedrock depth: >5.3 m to 9.9 m

OPSF

- Peat or topsoil thickness: 0.2 m to 3.0 m
- Silty clay thickness: 1.5 to 3.5
- Silt and sand thickness: 1.4 m to 5.1 m
- Till thickness: >1.2 m to 3.0 m
- Bedrock depth: 0.2 m to 9.5 m

Two-dimensional limit equilibrium slope stability analyses were performed using the commercially available program SLOPE/W 2021 R2, developed by GEOSLOPE International. Slope stability was analysed for representative sections of the ultimate WRTSF slopes, OPSF slopes and WMP dykes, considering both static and pseudo-static conditions. Details of the slope stability analysis, including geotechnical design parameters and slope stability analysis results and are presented in Appendix F.

Slope stability analyses indicate that the minimum required factors of safety (FoS) are satisfied for both static pseudo-static conditions. The minimum required FoS are summarized as follows:

- A minimum required FoS of 1.5 for the static condition of the WMPs and WRTSFs.
- A short-term minimum required FoS of 1.3 for the WMP under rapid drawdown and end of construction conditions (short term).
- A minimum required FoS of 1.3 for the static condition of the OPSF, which will improve over time due to pore water pressure dissipation and consolidation strength gains.
- A minimum required FoS of 1.1 for pseudo-static condition of the WMPs, WRTSFs, and OPSF.

The OPSF will store overburden waste only and is expected to experience foundation strength gain with time as excess pore water pressures dissipate from the foundation soils over the mine life, increasing the FoS. Accordingly, a minimum required FoS of 1.3 is considered appropriate.

Slope stability analyses were completed for the ultimate configurations of the WRTSF, OPSF and WMPs, as well as the North WRTSF Years 1-5 fine tailings cell. Given the presence of undrained foundation conditions, staged slope stability analysis should be considered for the next stage of design.

One-dimensional settlement assessment indicates a maximum long-term settlement for the silty clay layer of approximately 0.5 m, as excess pore water pressures dissipate with time. The overlying peat layer is highly compressible; however, the majority of peat settlement is expected to occur relatively rapidly during initial fill placement.

4.7 WRTSF Material Filter Compatibility

Filter compatibility was assessed between the fine tailings, coarse tailings, waste rock transition layer, and waste rock zones, and is presented in Appendix G. The filter compatibility analysis was carried out as per the Canadian Foundation Engineering Manual (CGS, 2006)¹⁰.

Coarse tailings, waste rock transition, and waste rock zones meet retention criteria and segregation criteria. Permeability criteria are satisfied by the coarse tailings to waste rock transition zones, however they are not satisfied by the tailings to coarse tailings or waste rock transition to waste rock zones. Given that the tailings are to be dewatered to low moisture contents prior to placement in the WRTSF, and the WRTSF is designed as a dry facility which will not impound water, permeability criteria are of lesser importance. Water required to be drained from the WRTSFs will primarily consist of direct infiltration of precipitation, which will be limited by the permeability of the tailings materials. Furthermore, waste rock and waste rock transition materials are both anticipated to have hydraulic conductivity orders of magnitude higher than the tailings materials and are therefore expected to provide appropriate drainage of the WRTSFs.

¹⁰ Canadian Geotechnical Society (CGS 2006). *Canadian Foundation Engineering Manual 4th Edition*. 2006.

A minimum thickness of 0.5 m is maintained at all zones requiring filter compatibility, satisfying the minimum recommended thickness of 0.3 m.

The tailings and waste rock materials are assumed to be physically stable over the long term, mitigating degradation of the filter layers with time. The physical durability (e.g., resistance to weathering) of the tailings and waste rock material should be assessed at a future stage of design with appropriate geotechnical laboratory testing.

4.8 Conceptual WRTSF Closure

The major closure and reclamation activities planned for the WRTSF are expected to occur during the first two years after closure. The WRTSFs are designed for long-term stability. Thus, no additional re-grading of the side slopes will be required at closure. A vegetation cover will be placed over the WRTSF crest surface and slope benches at closure. Placement of topsoil and revegetation of the lower WRTSF benches may occur as progressive reclamation closure during operations. The proposed closure vegetative cover is a 0.5 m thickness of overburden soil that will be hydroseeded. The WRTSF closure cover design will be finalized during detailed design with field trials carried out during initial years of mine operation.

Initially after closure, runoff from the WRTSFs will continue to be collected in the WMPs. Water will continue to be treated before discharge, until water quality monitoring demonstrates that water collected in the pond is acceptable for direct release to the environment. At that time, the WMP dykes will be breached and regrading will be carried out to restore natural drainage and encourage natural revegetation.

5.0 INSTRUMENTATION AND PERFORMANCE MONITORING

Given the undrained conditions which will be present in the WRTSF, OPSF and WMP foundations, a robust instrumentation and performance monitoring program will be required. Safe operation of the WRTSF, OPSF and WMPs will include a multi-system instrumentation and visual monitoring approach, with well-defined threshold values and corresponding response actions.

Monitoring should consist of the following:

- Visual inspections, to check for signs of instability and document normal operating conditions; and
- Instrumentation, including vibrating wire piezometers (VWPs), settlement plates and slope inclinometers.

Additional instrumentation may be required to address specific field conditions that arise during operations, to provide better understanding and monitoring progression of potential instabilities which may arise, or to replace damaged or otherwise non-functional instrumentation.

In addition to the monitoring noted above, prompt and accurate survey of WRTSF and OPSF fill placements and WMP dyke construction will be required to allow for proper interpretation of the monitoring data. Surveys should be collected with sufficient detail to accurately represent perimeter slope geometries, bench crest elevation and boundaries between different material types.

A detailed instrumentation and monitoring program, including proposed instrumentation locations, monitoring frequencies, monitoring threshold values, and response plan, should be developed at the next stage of design. The monitoring program should be developed based on hazard assessment, with threshold values and appropriate response actions linked to specific design criteria.

5.1 Visual Inspections

Visual inspections of the facilities will be required during operation and post-closure to identify potential signs of developing instability, including:

- development of tension cracking
- excessive embankment crest deformation or over-steepening
- tilting of embankment crests
- bulging of embankment slope faces
- excessive heave or deformation at embankment toes

A systematic approach to the inspection and documentation of visual observations will need to be developed by GLCI, utilizing appropriately trained and competent responsible persons. Where possible, routine visual inspections can be carried out by a consistent team of people, to provide continuity between inspections that may aid in the early identification and warning of potential instabilities. Visual inspection check lists should be developed to provide consistent formal documentation of observations.

5.2 Instrumentation Monitoring

VWPs, settlement plates and slope inclinometers will provide instrumentation monitoring of the WRTSF, OPSF and WMP foundation conditions.

- VWPs will allow for monitoring of the piezometric conditions within the foundation units which are expected to develop and dissipate excess pore water pressures generated from fill placement (i.e., clay and peat layers).
- Settlement plates will allow for monitoring of ground settlement, which is expected to occur as a result of consolidation of the foundation clay and peat layers. As consolidation settlement is directly related to dissipation of excess porewater pressure, settlement plate measurements will assist in assessing the validity of porewater pressure measurements obtained from the VWPs, and in verification of design values.
- Slope inclinometers will allow for monitoring of horizontal displacement within the foundation soil units during raising of the WRTSF and OPSF, and construction and operation of the WMPs. Slope inclinometers will indicate increased displacement magnitude and rate of displacement, which may be associated with potential ground instability; in particular, if the lateral displacement occurs over a relatively small vertical distance which may be indicative of shear failure surface development.

6.0 CONSTRUCTION MATERIAL QUANTITY ESTIMATES

Construction material quantities were estimated by Golder for the development of the WRTSFs and related water management infrastructure over the life of mine and are provided in Appendix H. G Mining was responsible for estimating unit rate costs (for consistency throughout the FEED) and compiling the FEED cost estimate (both initial and sustaining CAPEX and OPEX).

Golder did not design or estimate quantities/costs for the following items (i.e., designed and costed by others):

- Tailings dewatering systems at the process plant
- Water reclaim pipelines and pumping system from the WMP to the process plant
- Water management transfer pipelines/pumps
- Effluent water treatment
- Access and haul roads
- Engineering, Procurement and Construction Management (EPCM)
- Post-closure monitoring, maintenance and water treatment

7.0 CONSTRUCTION CONSIDERATIONS

The following provides a geotechnical overview of construction considerations which should be reflected in the construction specifications, to be developed at a future stage of design:

- All peat, organics, and unsuitable materials, including cohesive soils, should be stripped from the peat / unsuitable soil stripping areas of the WRTSFs.
- All peat and organics should be stripped from the foundation preparation areas for the WMPs and stripping area of the OPSF.
- Following stripping of peat, organics and unsuitable soils, exposed foundation soils should be proof rolled and approved for fill placement.
- 150 mm Waste Rock Transition material to be placed as filter layer between the waste rock and coarse tailings of the WRTSF should consist of processed waste rock material, meeting the gradation requirements detailed in Appendix G, Table G-4.
- Tailings material placed in the WRTSF should be spread in maximum 0.5 m thick loose lifts, and compacted with a smooth drum vibratory roller.
- Waste rock material placed within the 25 m crest width perimeter embankment areas of the WRTSF stockpiles should be placed in maximum 2 m thick, compacted lifts. Waste rock is to be spread to the design thickness by dozer with compaction provided by haul traffic distributed over the full lift surface. Waste rock material placed interior to the perimeter embankment areas can be placed in thicker lifts, without requirement for compaction.
- Considering that rockfill for each WRTSF bench will be placed at the angle of repose, with the exception of active stockpile construction, equipment and personnel should not work or walk near the bench face or crest.
- Compacted Clay Fill material placed for the WMP dykes or WMP basin lining should be placed in maximum 0.3 m thick loose lifts and compacted with a sheepsfoot compactor. Clay Fill material should be placed and compacted near its optimum moisture content, which may require drying prior to placement.
- Granular Waste Drainage Layer material to be placed beneath the perimeter slope of the OPSF peat storage zone should consist of free draining sand and gravel sized overburden waste material.

- Granular Waste material which will be used to form the perimeter slopes of the OPSF mineral soil storage zone should consist of primarily sand and gravel sized particles, and be sufficiently free of fines (silt and clay sized) so as to act as a fully drained frictional material during stockpile construction.
- Care should be taken not to damage instruments during WRTSF, OPSF and WMP construction and operation. Damaged instrumentation should be replaced as soon as practicable.

8.0 PATH FORWARD

The following activities are recommended to support the design of mine waste and water management facilities as the project advances to detailed engineering level:

- Supplemental geotechnical site investigation of the WRTSF, WMP and OPSF areas to characterize the foundation conditions, including electric vane shear strength testing, direct simple shear strength testing and consolidation testing of WRTSF silty clay foundation materials .
- Geotechnical investigations to identify potential granular borrow sources.
- Static and cyclic liquefaction susceptibility assessment of WRTSF foundation soils, including post-liquefaction slope stability analysis.
- Given the presence of undrained foundation conditions, staged consolidation and slope stability analysis should be considered.
- Development of a detailed instrumentation and monitoring program, including proposed instrumentation locations, monitoring frequencies, monitoring threshold values, and response plan.
- Tailings laboratory testing to determine the filterability (dewatering) and geotechnical (shear strength) characteristics.
- Geotechnical laboratory testing of the waste rock, including strength and durability testing.
- Additional tailings and waste rock geochemical characterization to determine acid generation potential and metal leaching in accordance with Quebec Directive 19.
- Re-evaluate the WRTSF site selection and footprints considering water management criteria. For example, interim collection of runoff/drainage from the Southwest and East WRTSFs in the open pit mine may not be the most energy efficient strategy (e.g., water pumping cost) and could impact mining operations during the spring or extreme rainfall events.
- Optimization and further evaluation of the proposed WRTSF designs and construction staging based on the findings of the geotechnical site investigations.
- Further refinement of the site-wide water balance.
- Further optimization of the locations and designs of the WMPs.
- A dam breach and inundation study to support the WMP dam classification.
- Options assessment to consider geosynthetic lining of the WMP dams and North WMP basin, should drying of the existing clay overburden material to a moisture content suitable for construction prove inefficient.
- Perform a more detailed flood study based on improved topographic mapping for the CE-3 Creek, considering spring and summer-fall extreme events, and potential risk of blockage of the Billy Diamond Highway culvert by ice or debris.

- Refine the design of the water management infrastructure based on improved topographic survey data.
- Advancement of the mine closure plan.
- Confirmation of mine plan and material balance to confirm availability of construction materials for development of the WRTSFs over the life of mine including pre-production and closure periods.
- Condemnation drilling for the WRTSF sites to verify the absence of mineralization.
- The site-wide water management strategy and the water balance study should be updated to consider requirements for effluent treatment prior to discharge from the NWMP (requirements for water treatment not previously identified during FEED study). These studies should be updated in parallel with the design of the effluent treatment system, or once its design is completed.

9.0 CLOSURE

We trust that this report meets your project requirements. If you have any questions or require further information, please do not hesitate to contact the undersigned.

Golder Associates Ltd.



Joao Paulo Lutti, Ing (QC)
Senior Water Resources Engineer



Ben Riddell, PEng (ON)
Geotechnical Engineer



Darrin Johnson, PEng (ON)
Associate, Senior Geotechnical Engineer

DCJ/JPL/BR/GK/hp/syd

Golder and the G logo are trademarks of Golder Associates Corporation

[https://golderassociates.sharepoint.com/sites/143557/project files/6 deliverables/3.0 feed report/final_rev0_oct2021/21460188 galaxy feed report_final_rev0_15oct2021.docx](https://golderassociates.sharepoint.com/sites/143557/project%20files/6%20deliverables/3.0%20feed%20report/final_rev0_oct2021/21460188%20galaxy%20feed%20report_final_rev0_15oct2021.docx)

REFERENCES

- Canadian Geotechnical Society (CGS 2006). *Canadian Foundation Engineering Manual 4th Edition*. 2006.
- Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI, 2021b). Pers. email correspondence from Patrick Gince. *FW: Draft Tailings Study (without attachments)*. 29 July 2021.
- G Mining Services (GMS, 2021). *Galaxy Detailed Production Schedule_2021-06-02*. MS Excel file provided to Golder June 3, 2021.
- Golder Associates Ltd (Golder, 2021a). *Tailings, Waste Rock Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design, James Bay Lithium Mine Project, Quebec*. Report prepared for Galaxy Lithium (Canada) Inc. Golder Document No. 19135464-11000. March 22, 2021.
- Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, Direction de la restauration des sites miniers (MRN, 2017). *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers au Québec*, novembre 2017.
- SNC Lavalin (SNC, 2021). *James Bay Lithium Mine Project Detailed Geotechnical Investigation - Phases 2 and 3*. Report No. 673356-EG-L02-PA. May 17, 2021
- Stantec (2019). *Geotechnical Investigation Report, Waste Rock and Tailings Storage Facility (WRTSF), James Bay Lithium Project*. Project No. 121622255. August 9, 2019.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2012). *Directive 019 sur l'industrie minière*. March 2012.
- WSP Inc. (WSP, 2018). *Galaxy Lithium (Canada) Inc., James Bay Lithium Mine, Geotechnical Investigation, James Bay, Quebec*. Reference No. 171-02562-01. June 8, 2018.
- WSP Inc. (WSP, 2021). *Mine De Lithium Baie-James, Mise à Jour de l'Étude Spécialisée Sur l'Hydrogéologie*. WSP Project No. 201-11679-00. July 2021.

STUDY LIMITATIONS MINING

Golder Associates Ltd. (Golder) has prepared this document in a manner consistent with that level of care and skill ordinarily exercised by members of the engineering and science professions currently practising under similar conditions in the jurisdiction in which the services are provided, subject to the time limits and physical constraints applicable to this document. No warranty, express or implied, is made.

This document, including all text, data, tables, plans, figures, drawings and other documents contained herein, has been prepared by Golder for the sole benefit of Galaxy Lithium. It represents Golder's professional judgement based on the knowledge and information available at the time of completion. Golder is not responsible for any unauthorized use or modification of this document. All third parties relying on this document do so at their own risk.

The factual data, interpretations, suggestions, recommendations and opinions expressed in this document pertain to the specific project, site conditions, design objective, development and purpose described to Golder by Galaxy Lithium, and are not applicable to any other project or site location. In order to properly understand the factual data, interpretations, suggestions, recommendations and opinions expressed in this document, reference must be made to the entire document.

This document, including all text, data, tables, plans, figures, drawings and other documents contained herein, as well as all electronic media prepared by Golder are considered its professional work product and shall remain the copyright property of Golder. Galaxy Lithium may make copies of the document in such quantities as are reasonably necessary for those parties conducting business specifically related to the subject of this document or in support of or in response to regulatory inquiries and proceedings. Electronic media is susceptible to unauthorized modification, deterioration and incompatibility and therefore no party can rely solely on the electronic media versions of this document.

APPENDIX A

Feasibility Design Drawings

GALAXY LITHIUM CANADA INC. JAMES BAY LITHIUM PROJECT TAILINGS, WASTE ROCK, OVERBURDEN AND WATER MANAGEMENT FACILITY FRONT END ENGINEERING DESIGN



KEY PLAN / PLAN CLÉ

| LIST OF DRAWINGS | |
|----------------------|---|
| DRAWING NO. | DRAWING TITLE |
| JBU2-370-B-DWG-001-0 | TITLE SHEET |
| JBU2-370-B-DWG-002-0 | GENERAL ARRANGEMENT PLAN |
| JBU2-370-B-DWG-003-0 | GEOTECHNICAL INVESTIGATION LOCATIONS |
| JBU2-370-B-DWG-004-0 | WRTSF LAYOUT PLAN |
| JBU2-370-B-DWG-005-0 | WRTSF TYPICAL CROSS SECTIONS |
| JBU2-370-B-DWG-006-0 | WRTSF TYPICAL DETAILS |
| JBU2-370-B-DWG-007-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT PLAN |
| JBU2-370-B-DWG-008-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 1 |
| JBU2-370-B-DWG-009-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 2 |
| JBU2-370-B-DWG-010-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 3 |
| JBU2-370-B-DWG-011-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 4 |
| JBU2-370-B-DWG-012-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 5 |
| JBU2-370-B-DWG-013-0 | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 6 |
| JBU2-370-B-DWG-014-0 | WATER MANAGEMENT POND TYPICAL SECTION AND DETAILS |
| JBU2-370-B-DWG-015-0 | TYPICAL OPSF SLOPE SECTIONS |

NOT FOR CONSTRUCTION

| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | BR | FZG | BR | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | BR | FZG | BR | DCJ |

SEAL

CLIENT



CONSULTANT



MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
[+1] (905) 567 6100
www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

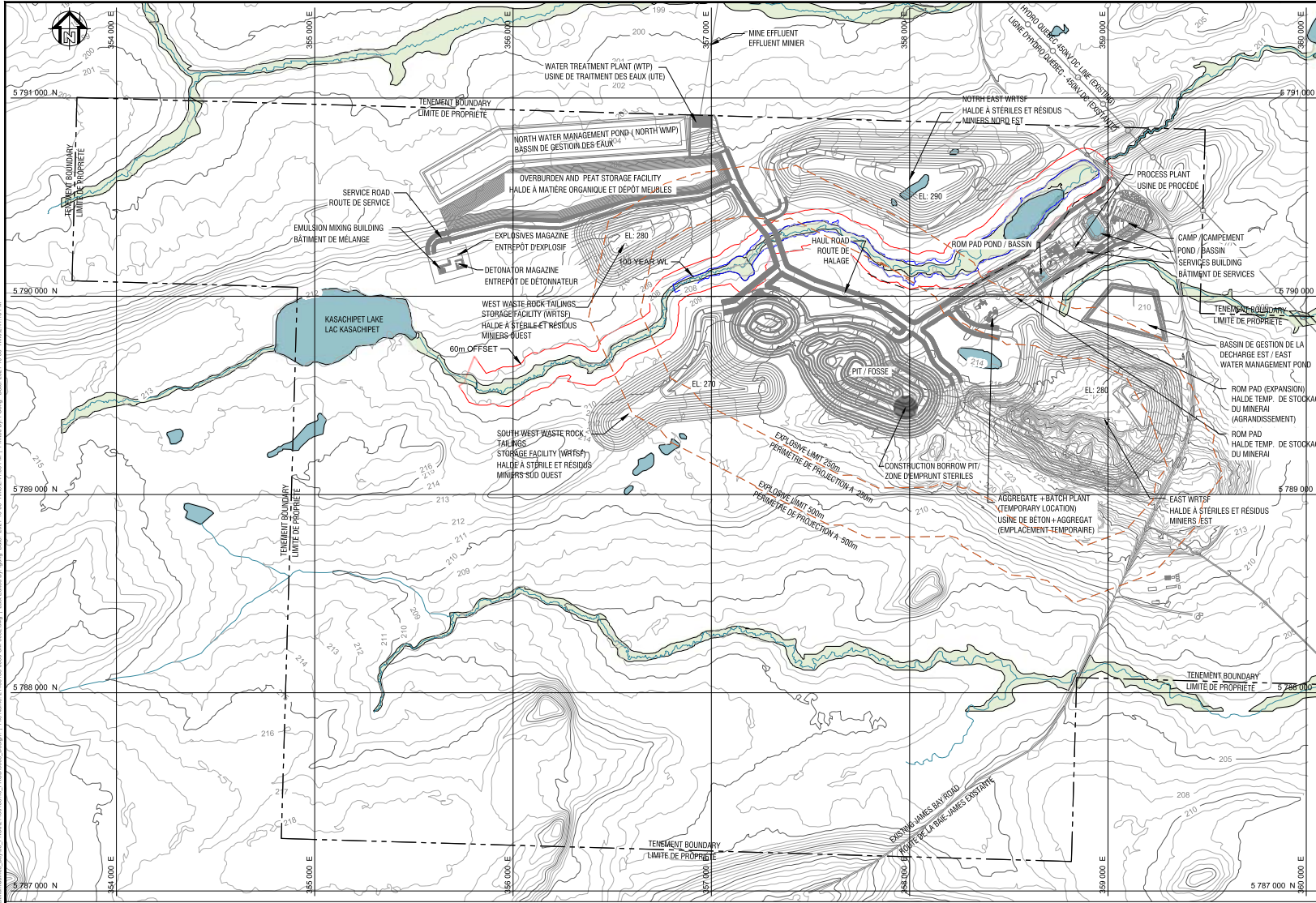
TITLE

TITLE SHEET

PROJECT NO.
21460188

CONTROL
11000

DRAWING
JBU2-370-B-DWG-001-0



REFERENCE(S)
 BASE MAP, ORIGINAL GROUND TOPOGRAPHIC CONTOURS,
 AND MINE SITE LAYOUT PROVIDED BY G MINING SERVICES
 INC. AUGUST 31, 2021.

NOT FOR CONSTRUCTION

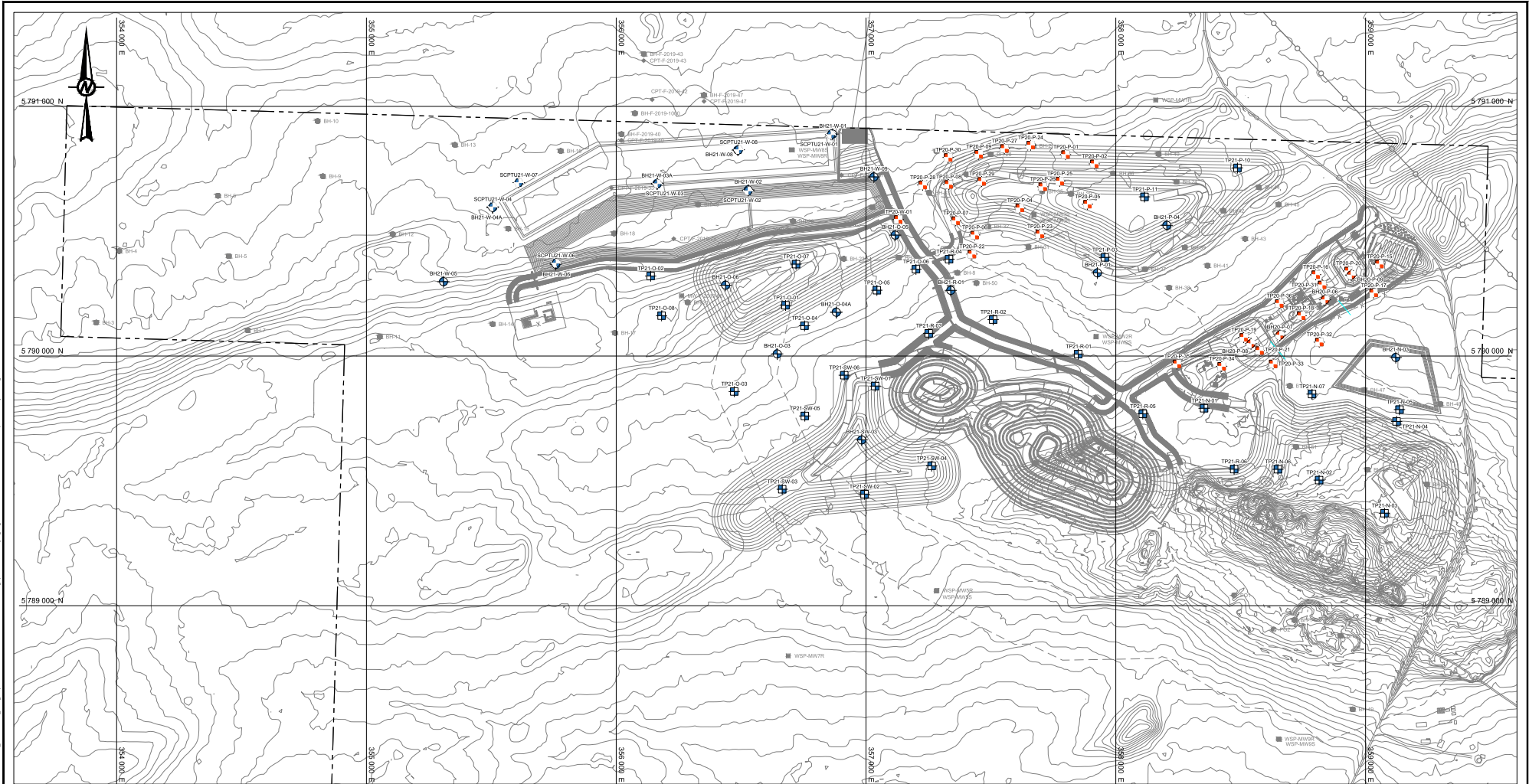


File: \\sds\apps\mining\gis\mxd\20210917\20210917_20210917.mxd Date: 2021-09-17 10:51:38 AM User: jg...
 File Name: \\sds\apps\mining\gis\mxd\20210917\20210917_20210917.mxd Date: 2021-09-17 10:51:38 AM User: jg...

| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | BR | FZG | BR | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | BR | FZG | BR | DCJ |

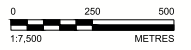
| | | |
|------|---|--|
| SEAL | CUSTOMER | PROJECT |
| | GALAXY | JAMES BAY LITHIUM PROJECT |
| | CONSULTANT | TITLE |
| | GOLDER MEMBER OF WSP | GENERAL ARRANGEMENT PLAN |
| | MISSISSAUGA OFFICE 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2 CANADA (+1) (905) 567 6100 www.golder.com | PROJECT NO. 21460188 |
| | | CONTROL 11000 |
| | | DRAWING JBU2-370-B-DWG-002-0 |

25 mm IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A3



- NOTE(S)**
- INVESTIGATION LOCATIONS SHOWN ARE REFERENCED FROM THE FOLLOWING SOURCES:
 STANTEC (2019), "GEO TECHNICAL INVESTIGATION REPORT, WASTE ROCK AND TAILINGS STORAGE FACILITY (WRTSF) JAMES BAY LITHIUM PROJECT", PROJECT NO. 12162225, AUGUST 9, 2019
 SNC LAVALIN (2020), "JAMES BAY LITHIUM MINE PROJECT DETAILED GEOTECHNICAL INVESTIGATION - PHASE 2", REPORT NO. 673356-EG-L01-00, OCTOBER 21, 2020
 BASE MAP, ORIGINAL GROUND TOPOGRAPHIC CONTOURS, AND MINE SITE LAYOUT PROVIDED BY G MINING SERVICES INC. AUGUST 31, 2021.

NOT FOR CONSTRUCTION



| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | BR | FZG | BR | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | BR | FZG | BR | DCJ |

SEAL _____

CLIENT **GALAXY**

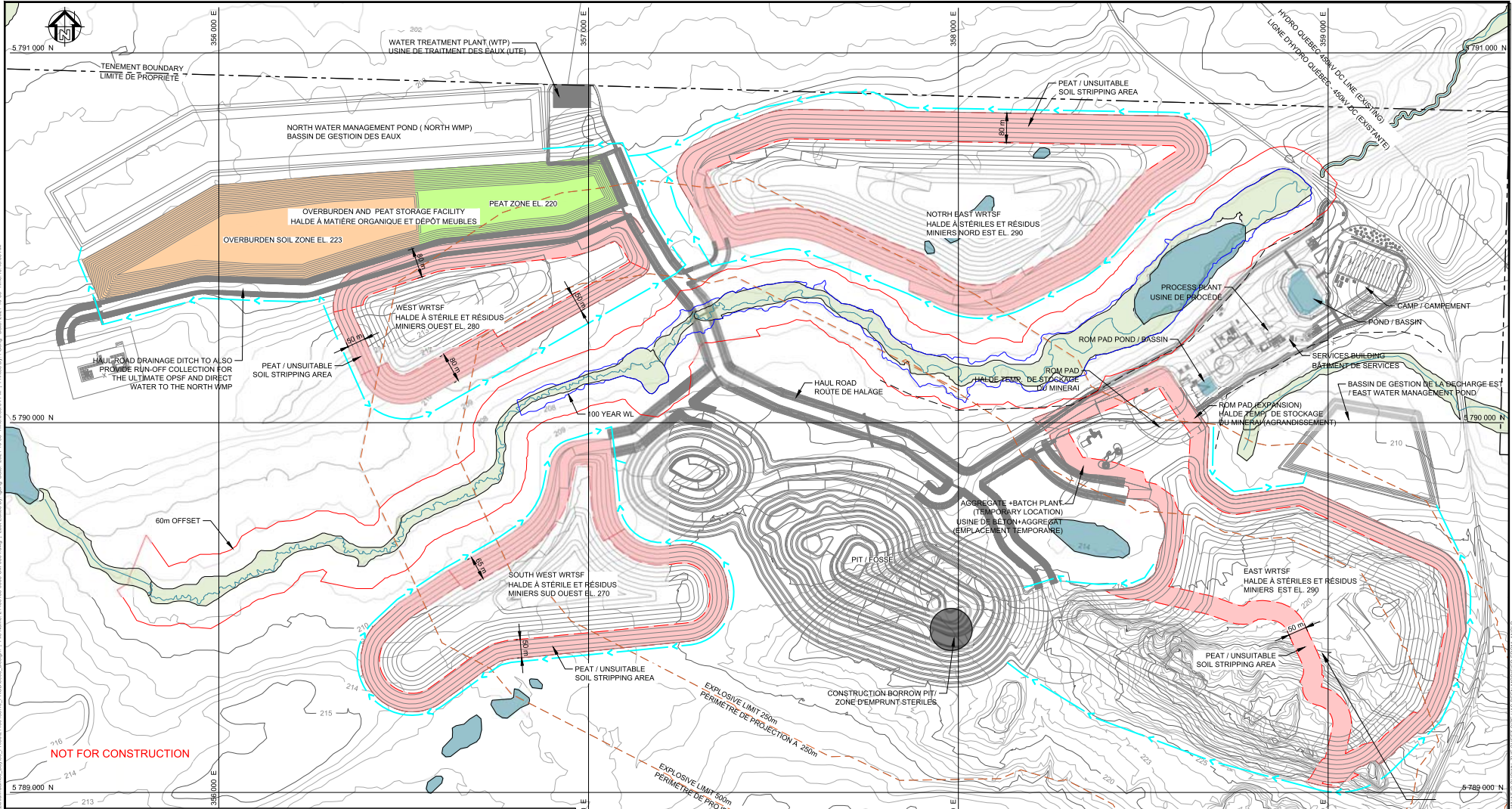
CONSULTANT **GOLDER**
MEMBER OF WSP

MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
[+1] (905) 567 6100
www.golder.com

| | | | |
|-------------|---------------------------------------|----------------------|--|
| PROJECT | JAMES BAY LITHIUM PROJECT | | |
| TITLE | GEO TECHNICAL INVESTIGATION LOCATIONS | | |
| PROJECT NO. | CONTROL | DRAWING | |
| 21460188 | 11000 | JBU2-370-B-DWG-003-0 | |

C:\Users\jbutler\OneDrive\Documents\Projects\2021\21460188\21460188-EG-L01-00\Drawings\21460188-EG-L01-00-DWG-003-0.dwg
 Date: 2021-10-08 10:53:11 AM
 Plot: 2021-10-08 10:53:11 AM
 Scale: 1:7500
 Sheet: 1 of 1
 Title: GEO TECHNICAL INVESTIGATION LOCATIONS

25mm IF THIS DIMENSION DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A3



REFERENCE(S)
 BASE MAP, ORIGINAL GROUND TOPOGRAPHIC CONTOURS, AND MINE SITE LAYOUT PROVIDED BY G MINING SERVICES INC. AUGUST 31, 2021.

| | | | | | | |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | BR | FZG | BR | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | BR | FZG | BR | DCJ |
| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |

SEAL

CLIENT

GALAXY

CONSULTANT

GOLDER
 MEMBER OF WSP

MISSISSAUGA OFFICE
 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
 CANADA
 (+1) (905) 567 6100
 www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

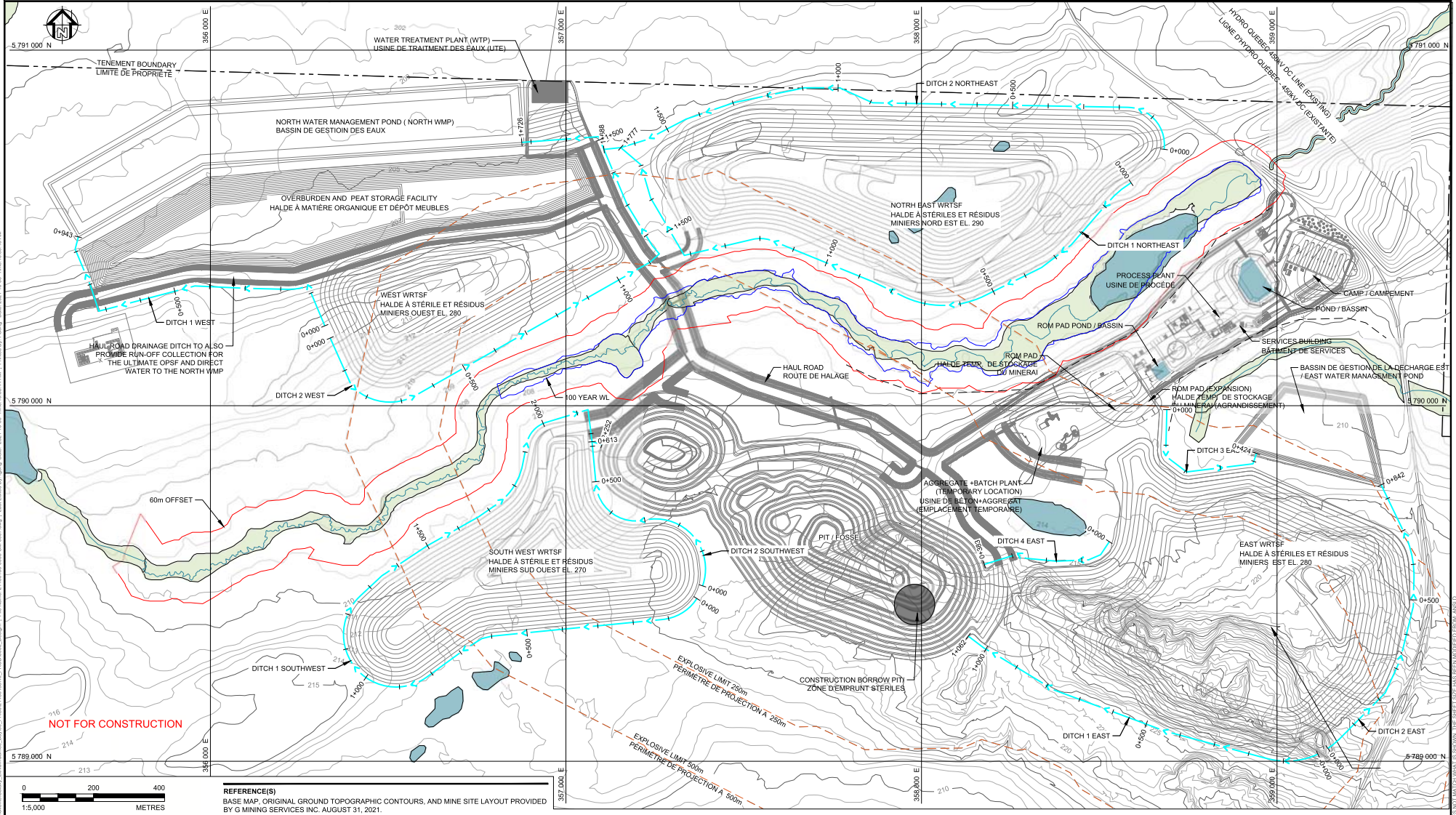
TITLE

WRTSF LAYOUT PLAN

PROJECT NO. 21460188 CONTROL 11000 DRAWING JBU2-370-B-DWG-004-0

P:\mine\jbu2\dwg\jbu2-370-b-dwg-004-0.dwg | User: gmin\g... | Date: 2021-10-08 10:45:15 | Project: JBU2-370-B-DWG-004-0 | Drawing: JBU2-370-B-DWG-004-0

25mm IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A3



0 200 400
1:5,000 METRES

REFERENCE(S)
BASE MAP, ORIGINAL GROUND TOPOGRAPHIC CONTOURS, AND MINE SITE LAYOUT PROVIDED BY G MINING SERVICES INC. AUGUST 31, 2021.

| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |

SEAL

CLIENT



CONSULTANT



MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
[+1] (905) 567 6100
www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

TITLE

SURFACE WATER MANAGEMENT PLAN

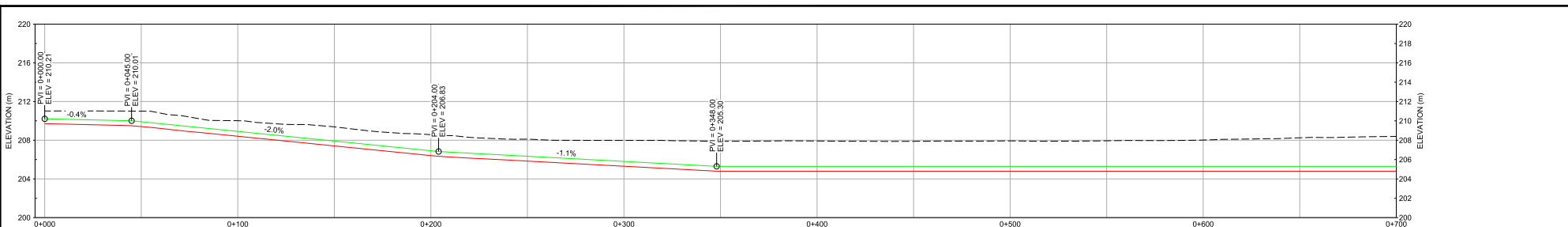
PROJECT NO.
21460188

CONTROL
11000

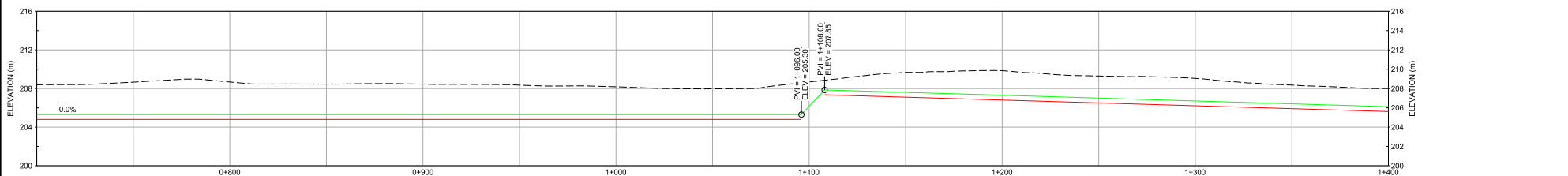
DRAWING
JBU2-370-B-DWG-007-0

25mm IF THIS MEASUREMENT DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A3

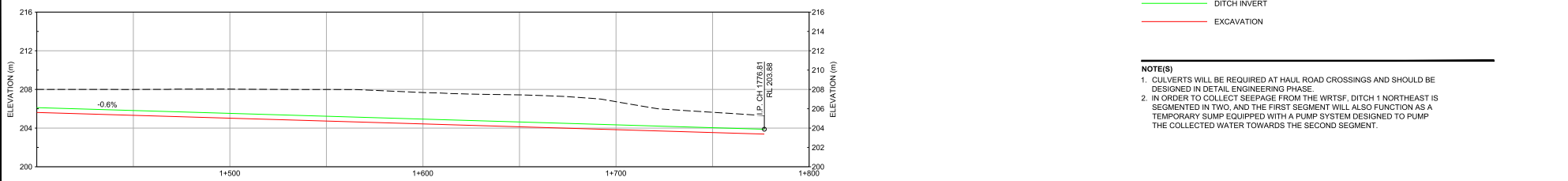
P:\01 - 2021 - 21460188 - JBU2-370-B-DWG-008-0.dwg | User: jpl | Date: 2021-10-08 10:55:00 | Plot Date: 2021-10-08 10:55:00 | Plot Scale: 1:1000 | Plot Size: 297mm x 420mm | Plot Path: P:\01 - 2021 - 21460188 - JBU2-370-B-DWG-008-0.dwg | Plot Title: SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 1



DITCH1-NORTHEAST
VERTICAL: 5X



DITCH1-NORTHEAST
VERTICAL: 5X



DITCH1-NORTHEAST
VERTICAL: 5X

LEGEND
 --- EXISTING GROUND
 --- DITCH INVERT
 --- EXCAVATION

NOTE(S)
 1. CULVERTS WILL BE REQUIRED AT HAIL ROAD CROSSINGS AND SHOULD BE DESIGNED IN DETAIL ENGINEERING PHASE.
 2. IN ORDER TO COLLECT SEEPAGE FROM THE WRTSP, DITCH 1 NORTHEAST IS SEGMENTED IN TWO, AND THE FIRST SEGMENT WILL ALSO FUNCTION AS A TEMPORARY SLUMP EQUIPPED WITH A PUMP SYSTEM DESIGNED TO PUMP THE COLLECTED WATER TOWARDS THE SECOND SEGMENT.

NOT FOR CONSTRUCTION
 0 50 100
 1:1,000 METRES

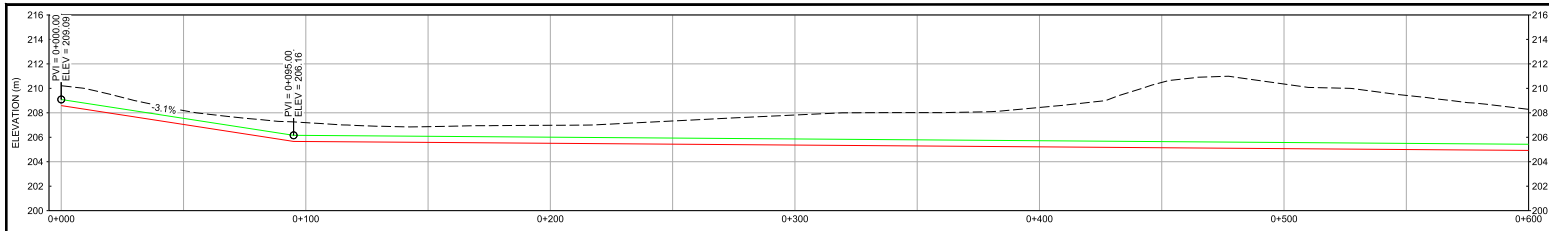
| | | |
|------|--------|---------|
| SEAL | CLIENT | PROJECT |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

| | | |
|-------------|---|---|
| CONSULTANT | MISSISSAUGA OFFICE 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2 CANADA [+1] (905) 567 6100 www.golder.com | TITLE SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 1 |
| PROJECT NO. | CONTROL | DRAWING |
| 21460188 | 11000 | JBU2-370-B-DWG-008-0 |

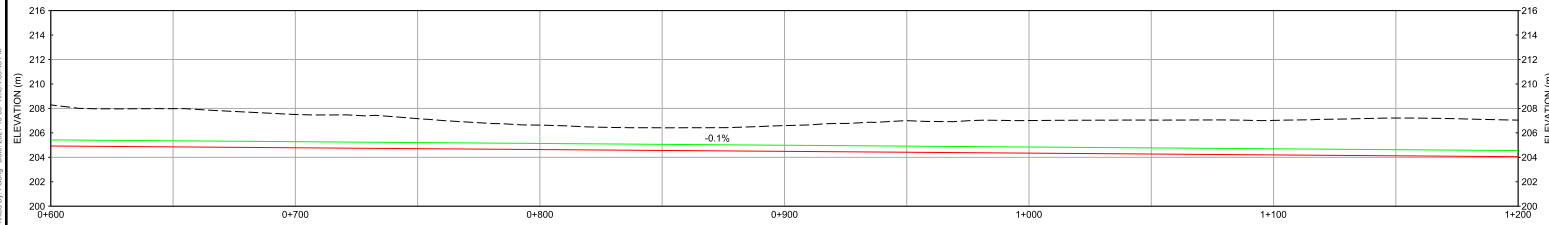
| | | | | | | |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |

25mm IF THIS DIMENSION DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A3

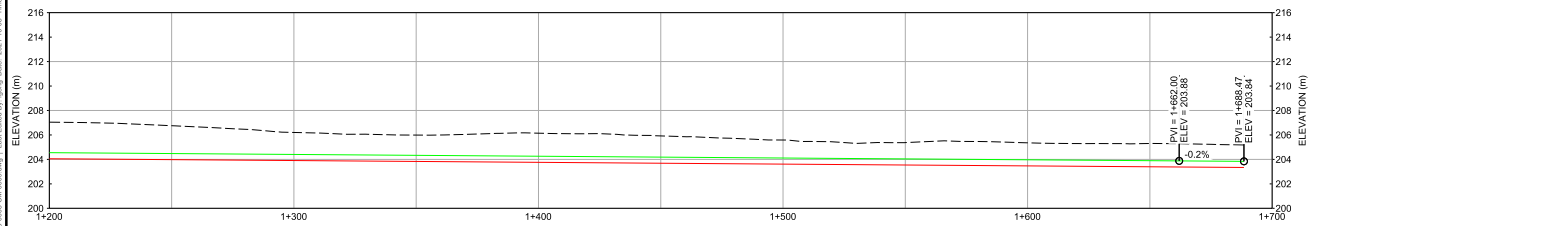
Path: \\goldcorp\p01\corporate\2025\2025-05-08\GIS\Projects\2025-05-08\2025-05-08-002\2025-05-08-002.dwg | File Name: 2025-05-08-002.dwg | Plot Date: 2025-05-08 09:05:41 | Plot Size: A1 (594x842) | Scale: 1:1000 | Date Plotted: 2025-05-08 09:05:41



DITCH2-NORTHEAST
VERTICAL: 5X



DITCH2-NORTHEAST
VERTICAL: 5X



DITCH2-NORTHEAST
VERTICAL: 5X

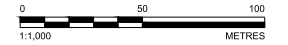
LEGEND

--- EXISTING GROUND
— DITCH INVERT
— EXCAVATION

NOTE(S)

1. CULVERTS WILL BE REQUIRED AT HAUL ROAD CROSSINGS AND SHOULD BE DESIGNED IN DETAIL ENGINEERING PHASE.

NOT FOR CONSTRUCTION



| | | | | | |
|------|--|---|--|---------|--|
| SEAL | | CLIENT | | | |
| | | GALAXY | | | |
| | | CONSULTANT | | | |
| | | GOLDER MEMBER OF WSP | | | |
| | | PROJECT | | | |
| | | JAMES BAY LITHIUM PROJECT | | | |
| | | TITLE | | | |
| | | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 2 | | | |
| | | PROJECT NO. | | CONTROL | |
| | | 21460188 | | 11000 | |
| | | DRAWING | | | |
| | | JBU2-370-B-DWG-009-0 | | | |

| | | | | | | |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |

CLIENT

GALAXY

CONSULTANT

GOLDER
MEMBER OF WSP

MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
(+1) (905) 567 6100
www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

TITLE

SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 2

PROJECT NO.

21460188

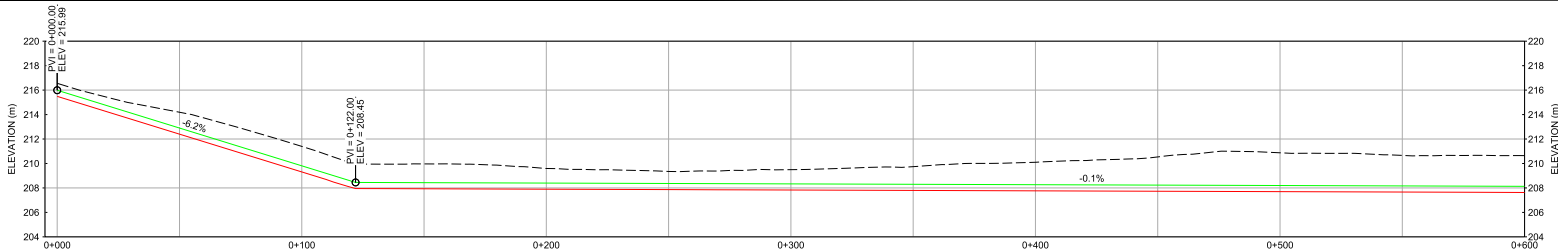
CONTROL

11000

DRAWING

JBU2-370-B-DWG-009-0

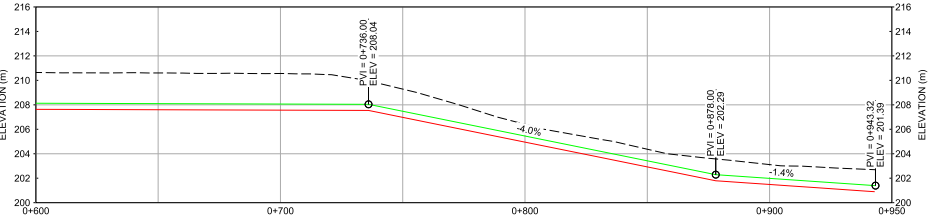
Path: \\galaxy\production\jbu2-370-b-dwg\010-0\dwg\jbu2-370-b-dwg-010-0.dwg; Plot Name: 2021-10-08_21460188_11000.dwg; Date: 2021-10-18 13:55:00; User: JPL



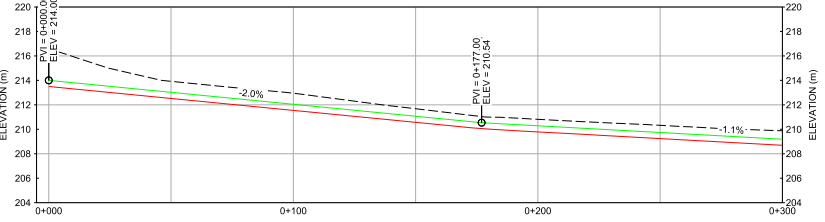
LEGEND
 --- EXISTING GROUND
 — DITCH INVERT
 — EXCAVATION

NOTE(S)
 1. CULVERTS WILL BE REQUIRED AT HAUL ROAD CROSSINGS AND SHOULD BE DESIGNED IN DETAIL ENGINEERING PHASE.

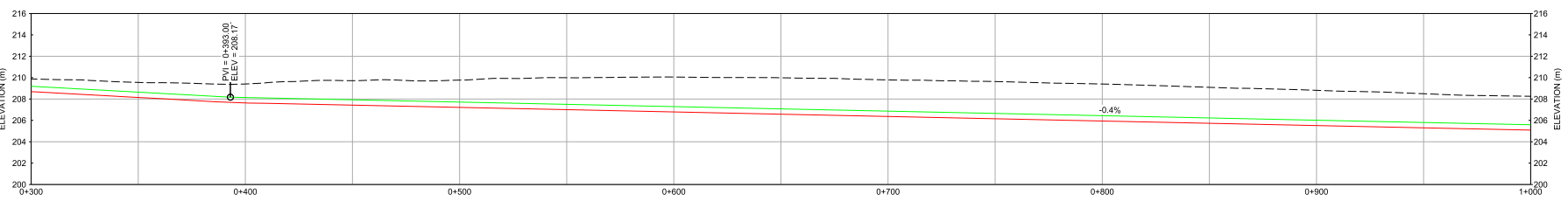
**DITCH1-WEST
VERTICAL: 5X**



**DITCH1-WEST
VERTICAL: 5X**

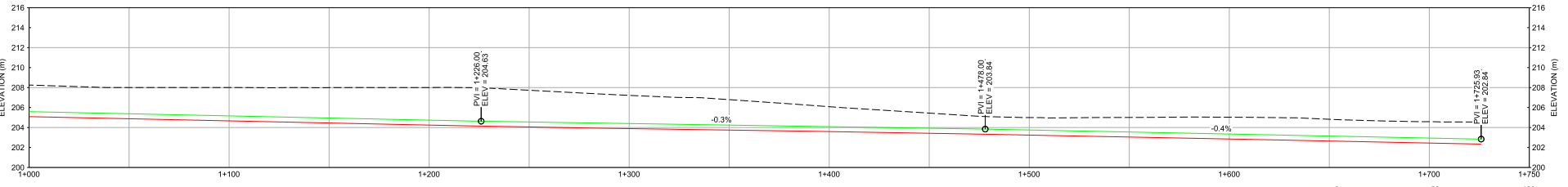


**DITCH2-WEST
VERTICAL: 5X**

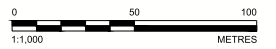


**DITCH2-WEST
VERTICAL: 5X**

NOT FOR CONSTRUCTION



**DITCH2-WEST
VERTICAL: 5X**



SEAL _____

CLIENT

CONSULTANT



MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
[+1] (905) 567 6100
www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

TITLE

SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 3

PROJECT NO.
21460188

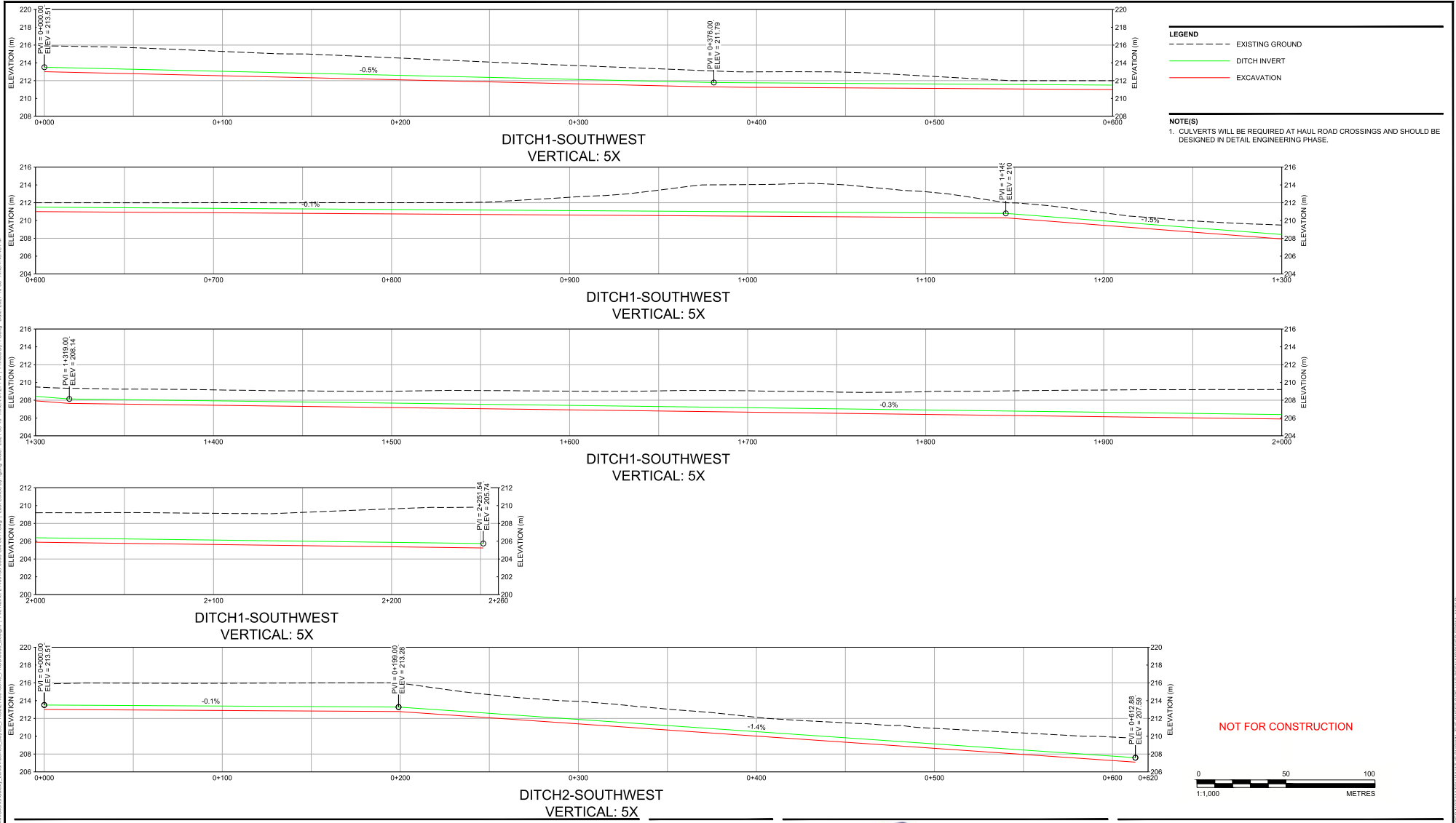
CONTROL
11000

DRAWING
JBU2-370-B-DWG-010-0

| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |

20mm IF THIS MEASUREMENT DOES NOT INDICATE OTHERWISE, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM ANSI.

Path: \\sdr\work\proj\24160188\24160188-01\24160188-01.dwg User: dcm\j. JPL Date: 2021-10-18 Time: 15:27:01 Plotter: EPlot Plot Date: 2021-10-18 Time: 15:55:54 Scale: 1:1



| | | | | | | |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |

CLIENT: **GALAXY**

PROJECT: **JAMES BAY LITHIUM PROJECT**

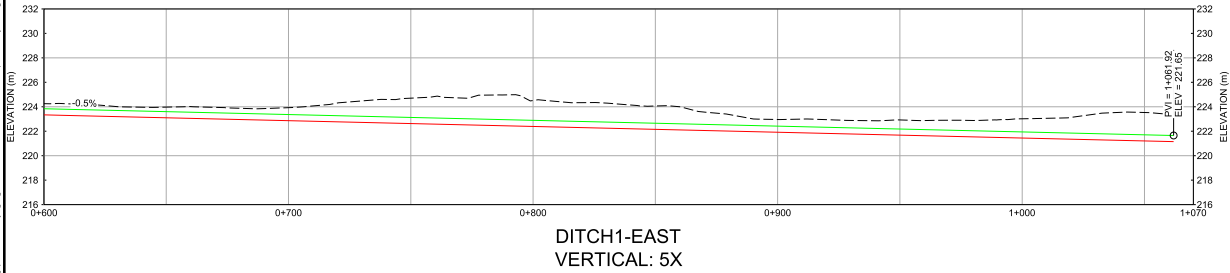
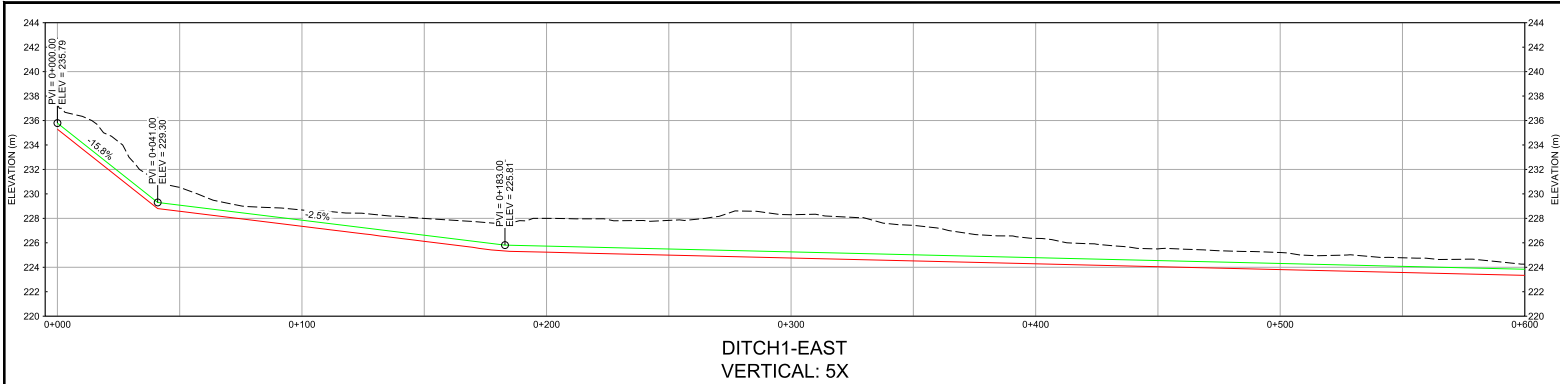
CONSULTANT: **GOLDER MEMBER OF WSP**

MISSISSAUGA OFFICE
 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
 CANADA
 (+1) (905) 567 6100
 www.golder.com

TITLE: **SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 4**

PROJECT NO: **21460188** CONTROL: **11000** DRAWING: **JBU2-370-B-DWG-011-0**

File: \\sdr\p\21460188\21460188.dwg - J:\Users\jgoldr\OneDrive - Golden\Documents\21460188\21460188.dwg | User: jgoldr | Date: 2021-09-17 10:58:51 AM | Plot Date: 2021-09-17 10:58:51 AM | Plot Path: \\sdr\p\21460188\21460188.dwg | Plot Name: 21460188-2005-04-01-01.dwg | Plot Scale: 1:1000 | Plot Size: 1195mm x 635mm | Plot Orientation: Portrait | Plot Color: Black | Plot Lineweight: 1 | Plot Linetype: Solid | Plot Font: Arial | Plot Font Size: 10 | Plot Font Color: Black | Plot Font Weight: Normal | Plot Font Style: Normal | Plot Font Underline: False | Plot Font Color: Black | Plot Font Weight: Normal | Plot Font Style: Normal | Plot Font Underline: False



LEGEND

- EXISTING GROUND
- DITCH INVERT
- EXCAVATION

NOTE(S)
 1. CULVERTS WILL BE REQUIRED AT HAUL ROAD CROSSINGS AND SHOULD BE DESIGNED IN DETAIL ENGINEERING PHASE.

NOT FOR CONSTRUCTION



| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | JPL | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | JPL | FZG | JPL | DCJ |

SEAL

CLIENT

GALAXY

CONSULTANT

GOLDER
MEMBER OF WSP

MISSISSAUGA OFFICE
 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
 CANADA
 (+1) (905) 567 6100
 www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

TITLE

SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 5

PROJECT NO. CONTROL DRAWING

21460188 11000 JBU2-370-B-DWG-012-0

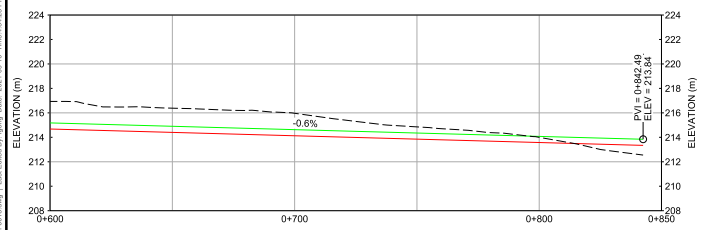
25mm IF THIS DIMENSION DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SIZE HAS BEEN MODIFIED FROM A2

Path: \\s010112\projects\121660\121660-03\SURFACE\DWG\121660-03-01\121660-03-01-01.dwg | Plot Name: 121660-03-01-01-01.dwg | User: jpl | Date: 2021-10-08 | Time: 10:05:15 | Scale: 1:1000 | Plot Size: 297x425mm |



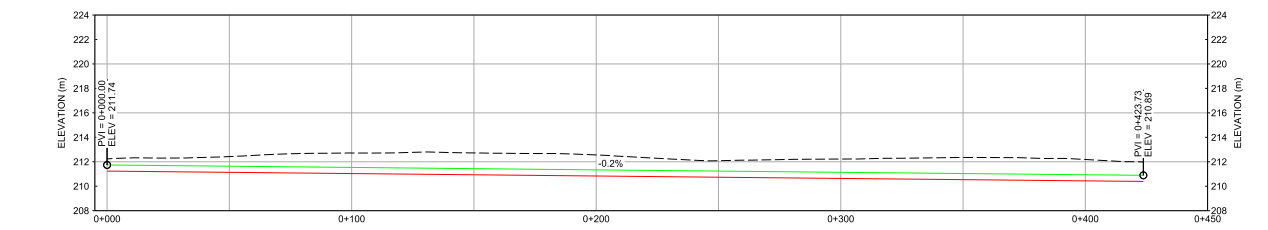
- LEGEND**
- EXISTING GROUND
 - DITCH INVERT
 - EXCAVATION
- NOTE(S)**
1. CULVERTS WILL BE REQUIRED AT HAUL ROAD CROSSINGS AND SHOULD BE DESIGNED IN DETAIL ENGINEERING PHASE.

DITCH2-EAST
VERTICAL: 5X



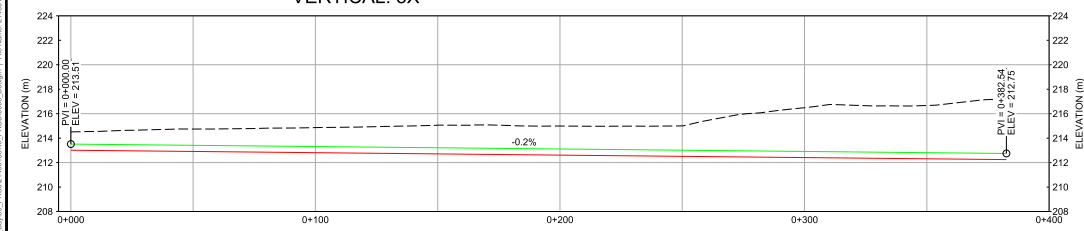
DITCH2-EAST
VERTICAL: 5X

DITCH3-EAST
VERTICAL: 5X



DITCH3-EAST
VERTICAL: 5X

DITCH4-EAST
VERTICAL: 5X



NOT FOR CONSTRUCTION



| | |
|------|--|
| SEAL | |
| | |
| | |

| | |
|---------|---------------------------|
| CLIENT | GALAXY |
| | |
| PROJECT | JAMES BAY LITHIUM PROJECT |

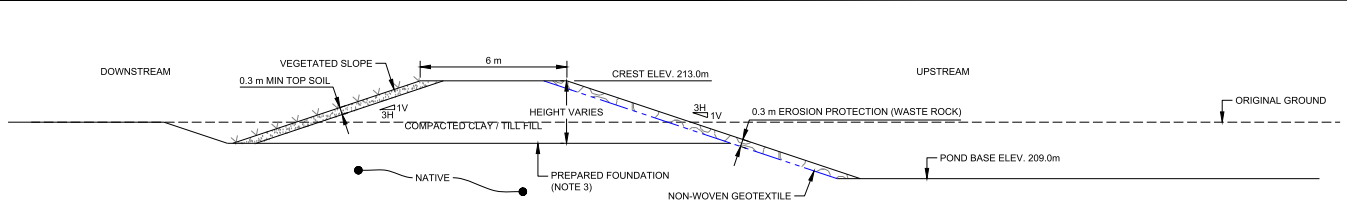
| | |
|------------|-------------------------|
| CONSULTANT | GOLDER MEMBER OF WSP |
| | |
| | |

| | |
|-------------|---|
| TITLE | SURFACE WATER MANAGEMENT DITCH PROFILES 6 |
| | |
| PROJECT NO. | 21460188 |
| CONTROL | 11000 |
| DRAWING | JBU2-370-B-DWG-013-0 |

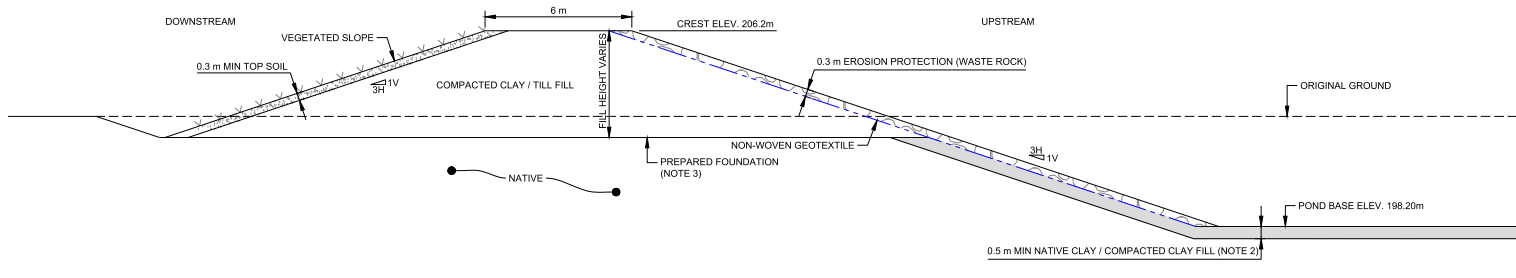
MISSISSAUGA OFFICE
 6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
 MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
 CANADA
 (+1) (905) 567 6100
 www.golder.com

25mm IF THIS DIMENSION DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET HAS BEEN MODIFIED FROM ANSIO

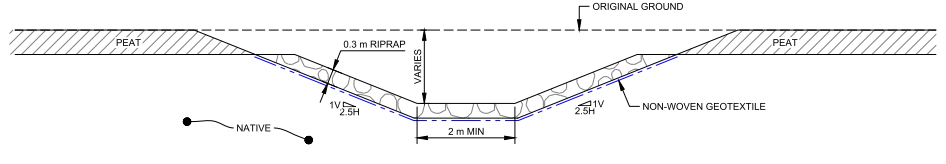
File Name: 21460188-005-CAD-014.dwg | Layer: 0 | Date: 2021-09-17 | Time: 2:23:49 | User: JPL | Plot: 2021-10-08 | Scale: 1:100



TYPICAL EAST WMP SECTION
SCALE 1:100 m



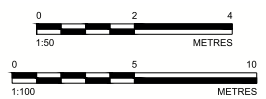
TYPICAL NORTH WMP SECTION
SCALE 1:100 m



TYPICAL PERIMETER COLLECTION DITCH
SCALE 1:50 m

- NOTE(S)**
1. ALL UNITS ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE NOTED.
 2. A MINIMUM 0.5m THICK CLAY FILL MATERIAL IS TO BE PLACED AND COMPACTED IN THE NORTH WMP BASIN WHERE EXISTING NATIVE CLAY IS LESS THAN 0.5m THICK.
 3. FOUNDATION PREPARATION SHALL CONSIST OF STRIPPING OF ALL ORGANICS AND UNSUITABLE SOILS AND OTHERWISE DELETERIOUS MATERIALS TO PROVIDE A SUITABLE FOUNDATION FOR EMBANKMENT CONSTRUCTION.

NOT FOR CONSTRUCTION



| REV. | YYYY-MM-DD | DESCRIPTION | DESIGNED | PREPARED | REVIEWED | APPROVED |
|------|------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 2021-10-08 | FEASIBILITY DESIGN - FINAL | BR | FZG | JPL | DCJ |
| A | 2021-09-17 | FEASIBILITY DESIGN | BR | FZG | JPL | DCJ |

SEAL _____

CLIENT **GALAXY**

CONSULTANT **GOLDER**
MEMBER OF WSP

MISSISSAUGA OFFICE
6925 CENTURY AVENUE, SUITE #100
MISSISSAUGA, ONTARIO, L5N 7K2
CANADA
[+1] (905) 567 6100
www.golder.com

PROJECT

JAMES BAY LITHIUM PROJECT

TITLE

WATER MANAGEMENT POND TYPICAL SECTION AND DETAILS

PROJECT NO. 21460188 CONTROL 11000 DRAWING JBU2-370-B-DWG-014-0

20mm IF THIS DIMENSION DOES NOT MATCH WHAT IS SHOWN, THE SHEET SCALE HAS BEEN MODIFIED FROM 1:100

APPENDIX B

Design Criteria

TECHNICAL MEMORANDUM

DATE October 15, 2021

Project No. 21460188-1000-Rev2

TO Patrick Gince
Galaxy Lithium (Canada) Inc.

FROM Ben Riddell and Darrin Johnson

EMAIL Ben_Riddell@golder.com;
Darrin_Johnson@golder.com

WASTE ROCK TAILINGS STORAGE FACILITY DESIGN BASIS
JAMES BAY LITHIUM MINE PROJECT FRONT-END ENGINEERING DESIGN
DOCUMENT NO.: JBU2-370-B-BOD-001-2

Table 1: Revision Record

| Revision | Date | Sections Revised | Revision Edits |
|----------|------------|------------------|--------------------------------------|
| A | 2021-05-03 | All | First draft issued for client review |
| 0 | 2021-05-11 | All | Issued for FEED |
| 1 | 2021-09-17 | All | Revised for FEED |
| 2 | 2021-10-12 | 5.0, Annex 1 | Typographical Edits |

1.0 INTRODUCTION

Golder Associates Ltd. a member of WSP (Golder) has been retained by Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI) to complete Front-End Engineering Design (FEED) for the Waste Rock Tailings Storage Facility (WRTSF), Overburden and Peat Storage Facility (OPSF), Water Management Pond (WMP) and related water management systems for the proposed James Bay Lithium Mine Project in Québec. This memorandum outlines design criteria based on applicable regulatory standards and guidelines, project information provided by Galaxy, and assumptions based on Golder's experience with similar projects, which will serve as the basis for the FEED.

The FEED study will build upon the existing preliminary engineering completed by Golder (2021) in support of GLCI's Preliminary Economic Assessment (PEA). The FEED study will also consider the findings of the Fines Tailings Deposition Trade-Off Study (GLCI, 2021a), which proposed separate production and deposition of the coarse (+1 mm) and fine (-1 mm) tailings from the Process Plant to allow the fines fraction to be re-processed in the future and increase the overall plant recovery. Golder is also providing input into the mine waste stockpile geotechnical slope stability (stockpiles to be designed by G Mining). This FEED level design basis technical memorandum builds upon and supersedes the previous design criteria established for Golder's preliminary engineering work (Golder, 2020b).

2.0 MINE PRODUCTION SCHEDULE

G mining is responsible for developing the mine plan for the project. Proposed production rates and mine waste produced by year are summarized in Table 2. The information is sourced from G mining's updated mine schedule for the project which has been provided to Golder (GMS 2021)

Table 2: Proposed Mine Production Rates (GMS, 2021)

| Year | Ore Milled (t) | Total Tailings Generated ^(a) (t) | Coarse Tailings Generated ^(b) (t) | Fine Tailings Generated ^(b) (t) | Waste Rock (t) | Overburden (t) |
|------|----------------|---|--|--|----------------|----------------|
| -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,573,612 | 826,370 |
| 1 | 1,833,600 | 1,558,560 | 1,077,850 to 1,090,805 | 480,710 to 467,755 | 2,872,040 | 1,474,176 |
| 2 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 4,808,472 | 38,698 |
| 3 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 3,914,640 | 714,460 |
| 4 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,174,445 to 1,188,561 | 523,791 to 509,675 | 5,795,566 | 340,040 |
| 5 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 5,848,854 | 90,718 |
| 6 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 5,923,217 | 43,843 |
| 7 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 7,425,412 | 586,840 |
| 8 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 7,982,906 | - |
| 9 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 7,465,445 | - |
| 10 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 7,821,880 | 85,779 |
| 11 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 8,052,958 | - |
| 12 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 7,001,815 | 1,350,300 |
| 13 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 8,880,989 | 11,845 |
| 14 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 9,666,148 | - |
| 15 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 8,850,306 | - |
| 16 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 6,983,293 | - |
| 17 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 6,067,160 | - |

Table 2: Proposed Mine Production Rates (GMS, 2021)

| Year | Ore Milled (t) | Total Tailings Generated ^(a) (t) | Coarse Tailings Generated ^(b) (t) | Fine Tailings Generated ^(b) (t) | Waste Rock (t) | Overburden (t) |
|--------------|-------------------|---|--|--|--------------------|------------------|
| 18 | 2,000,000 | 1,700,000 | 1,175,665 to 1,189,796 | 524,335 to 510,204 | 6,163,551 | - |
| 19 | 1,281,474 | 1,089,253 | 753,292 to 762,346 | 335,961 to 326,907 | 2,930,964 | - |
| 20 | 55,986 | 47,588 | 32,910 to 33,306 | 14,678 to 14,282 | 97,108 | - |
| Total | 37,171,061 | 31,595,402 | 21,850,358 to 22,112,990 | 9,745,044 to 9,482,412 | 126,126,337 | 5,563,070 |

Note:

(a) Tailings produced at a rate of 85% of ore milled.

(b) A range of coarse and fine tailings ratios will be considered, as described in Annex 1.

3.0 PROPOSED MINE WASTE STORAGE FACILITIES

3.1 Mine Waste Storage Facilities

The general arrangement (GA) drawing for the FEED will be developed by G Mining and is expected to remain largely unchanged from the preliminary engineering design (Golder 2021), and PEA. Waste rock and tailings will be co-disposed in four (i.e., West, North, Southwest and East) WRTSF locations. The East WRTSF will extend into the southeast end of the open pit after it is mined out for in-pit disposal of waste rock only. The WRTSF will receive waste rock trucked from the open pits and dewatered tailings trucked from the production plant. The dewatered tailings will be segregated into two streams, coarse and fine. Figure 1 shows the particle size distributions for the tailings samples, as provided by GLCI. The coarse and fine tailings will be dewatered to water contents of 5% and 15% (by mass), respectively (GLCI, 2021b). In addition, overburden and peat excavated from open pit development will be stockpiled adjacent to the Northwest WRTSF in the Overburden and Peat Storage Facility (OPSF). Mine operating data and calculated tailings design parameters for the coarse and fine tailings are summarized in Annex 1, attached.

It is currently envisioned that mine waste will be placed in the following storage facilities:

- 1) OPSF (overburden and peat from open pit stripping)
- 2) West WRTSF (co-disposed waste rock and tailings)
- 3) North WRTSF (co-disposed waste rock and tailings)
- 4) Southwest WRTSF (co-disposed waste rock and tailings)
- 5) East WRTSF (co-disposed waste rock and tailings)
- 6) In-pit waste rock disposal

To facilitate potential future reprocessing of fine tailings, the first five years of fine tailings produced will be segregated in a single WRTSF (e.g., the Northeast WRTSF) so that they are easily accessible for excavation and reprocessing. We understand that the decision to reprocess fine tailings will be made before Year 5 and therefore segregation of fine tailings for potential reprocessing will not be required after Year 5.

3.2 Mine Waste Volumes

Table 4 summarizes the total tailings, overburden and waste rock in tonnes (provided by G Mining, GMS 2021) and estimated volumes over the life of the mine. Coarse and fine tailings estimated quantities have been calculated based on two possible coarse to fine production ratios provided by GLCI. Refer to Annex 1 for detailed design criteria related to tailings production, deposition, and storage volume characteristics.

Table 4: Mine Waste Material Quantities

| Mine Waste Material | Tonnes | Density (t/m ³) | Volume (m ³) |
|---------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| Total Tailings | 31,595,402 | Varies | 18,990,147 to 18,980,527 ^(a) |
| Coarse Tailings | 21,850,358 to 22,112,990 | 1.7 | 12,886,105 to 13,040,994 |
| Fine Tailings | 9,745,044 to 9,482,412 | 1.6 | 6,104,043 to 5,939,533 |
| Total Overburden | 5,563,070 | 1.8 | 3,090,594 |
| Waste Rock | 126,126,337 | 2.16 | 58,391,823 |

Note: (a) A range of coarse to fine tailings ratios will be considered, as described in Annex 1.

4.0 PHYSICAL SETTING

4.1 Monthly Precipitation and Evaporation

Table 5 summarizes historical average monthly and annual total precipitation, historical wettest and driest years in terms of total precipitation, and average lake evaporation for the project site, based on climate data from La Grande Rivière A station (Appendix C). Values are presented based on a hydrological year (October to September).

Table 5: Monthly Total Precipitation and Evaporation

| Month | Average Total Precipitation (mm) | Historical Wettest Year ^(a) Total Precipitation (mm) | Historical Driest Year ^(b) Total Precipitation (mm) | Average Lake Evaporation (mm) |
|---------------------|----------------------------------|---|--|-------------------------------|
| October | 86.3 | 102.8 | 68.7 | 0 |
| November | 70.3 | 67 | 49.3 | 0 |
| December | 41.4 | 49.2 | 32.2 | 0 |
| January | 32.2 | 23.2 | 35 | 0 |
| February | 22.3 | 23.8 | 10.4 | 0 |
| March | 28.5 | 43.6 | 15 | 0 |
| April | 29.7 | 7 | 19.8 | 0 |
| May | 45.3 | 40.8 | 34.8 | 0 |
| June | 66.1 | 32.6 | 29 | 121.9 |
| July | 83.8 | 118.3 | 69.6 | 116.5 |
| August | 94.0 | 123 | 94.4 | 92.55 |
| September | 107.9 | 236.2 | 80.2 | 45.5 |
| Total Annual | 707.8 | 867.5 | 538.4 | 376.4 |

Note: (a) Hydrological year 2006-2007.

(b) Hydrological year 1997-1998.

4.2 Extreme Climate Variables

Table 6 summarizes extreme climate variables to be considered during the design of water management structures. These values have been updated for the feasibility level FEED (see Appendix C) from the prior preliminary engineering design (Golder 2021), based on a update of the value engineering climate data review completed by Golder (2020a).

Table 6: Extreme Climate Variables to be Considered during Design of Water Management Infrastructure

| Parameter | Unit | Value | Source |
|--|------|-------------------------|-------------------|
| 1:100 year snow cover water equivalent | mm | 350.0 | Appendix C |
| 24-hr 1:100 year rainfall | mm | 95.3 ^{note 1} | Appendix C |
| 24-hr 1:1000 year rainfall | mm | 121.2 ^{note 1} | Appendix C |
| 24-hr Probable Maximum Precipitation (PMP) | mm | 389.4 ^{note 1} | Appendix C |
| Ice thickness during winter operations | m | 1.5 | Assumed by Golder |

Note 1: design storm events increased by 18% to account for effects of climate change's projections (see appendix C from the main document for more details)

4.3 Seismic Hazard

Peak ground acceleration (PGA) values for the James Bay Lithium Mine Project site obtained from the National Building Code of Canada seismic hazard database (NRCC, 2015) are summarized in Table 7.

Table 7: Peak Horizontal Ground Acceleration (NRCC, 2015)

| Return Period (years) | 100 | 475 | 1000 | 2475 |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Peak Horizontal Ground Acceleration (g) | 0.004 | 0.014 | 0.022 | 0.038 |

Note: If required (i.e., depending on the dam hazard classification), the PGA of a 1:10,000 year earthquake will be estimated based on a linear extrapolation of available NRCC data in the absence of a site-specific seismic hazard assessment.

4.4 Topography

The site topography used for the preliminary engineering design (Golder 2021), as originally provided by G mining with the site layout plan, will be maintained for the FEED.

5.0 DESIGN CRITERIA

5.1 Guidelines

Recommendations from five different guidelines will be taken into account in the design of the mine waste storage facilities for the project. Table 8 summarizes the applicable references.

Table 8: Guidelines for Mine Waste Storage Facility Preliminary Design

| Guideline | Comments |
|---|--------------|
| MDDELCC "Directive 019" (MDDELCC, 2012) | 2012 version |
| Ministère de l'Énergie et de Ressources Naturelles "Guide de préparation du plan de réaménagement et restauration des sites miniers au Québec" (MERN, 2017) | 2017 version |
| CDA "Dam Safety Guidelines" (CDA Guidelines) | 2013 version |
| Technical bulletin of the CDA on the "Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams" | 2019 version |
| Environment Canada Environmental code of practice for metal mines | 2009 version |

5.2 Water Management

The WRTSF and stockpiles will have perimeter water collection ditches draining to water management ponds (WMPs). The WMP dams will be designed as a water retaining structure. Table 9 lists proposed design criteria for the water management infrastructure.

Table 9: Water Management Pond Design Criteria

| Component | Design Criteria | Design Comments | Source |
|----------------------|--|--|--|
| Water Storage Volume | Minimum pond water storage for plant water supply, applied at the beginning of the freshet for the NWMP only, will account for a 15 m ³ /hr plant water demand for 60 days. | Maintain process plant water supply (late freshet allowance) | Plant water demand provided by GLCI (Wave International, 2021). Water reserve for 60 days assumed by Golder. |
| | Normal operating water level (NOWL) based on water balance results | Monthly NOWL considered from the monthly water storage for an average climate year | Standard practice |
| | Environmental Design Flood (EDF): 24-hr precipitation with a return period of 1,000 years and the snowmelt from a snow accumulation with a return period of 100-yr over 30 days. | EDF contained (no spillway discharge) | Directive 019 |
| Emergency Spillway | Inflow Design Flood (IDF): Probable Maximum Flood (PMF) | IDF/PMF discharged through spillway | Directive 019 |
| Freeboard | Freeboard (measured between the EDF water level and the dike crest): 1.0 m | Minimum freeboard assuming that downstream environment is not sensitive | Directive 019 |
| | Freeboard (measured from IDF water level and the dike crest): 0.5 m | Propose for current PEA level design to account for wave height | Standard practice |

5.3 Dam Classification

The WRTSF embankment slopes and WMP dams will be classified using the Canadian Dam Association (CDA) “Dam Safety Guidelines” (2013) and “Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams” (2019). Dam classification will be used to determine the design criteria for slope stability, design floods and design earthquake levels.

The WMP dams and WRTSF embankment slopes will likely be classified as having a “Significant” consequence of failure because there is no downstream population at risk (i.e., temporary workers only), failure would not result in significant loss of important fish or wildlife habitat and that restoration or compensation of fish or wildlife habitat would be highly possible.

The Quebec Directive 019 design storm requirements outlined above (in Section 5.2) exceed the CDA requirements for a “Significant” dam hazard classification.

5.4 Slope Stability

Table 10 presents the factors of safety for slope stability from the CDA guidelines and/or Québec Directive 019. Where the two differ, the more conservative has been selected.

Table 10: Factors of Safety for Slope Stability

| Loading Condition | Minimum Factor of Safety | Reference |
|-------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Short-term | 1.3 ^(a) to 1.5 | Directive 019 |
| Long-term | 1.5 | CDA / Directive 019 |
| Pseudo-static | 1.1 | Directive 019 |
| Post earthquake (if required) | 1.3 | Directive 019 |

Note: Minimum Factor of Safety of 1.3 considered for OPSF and North WMP construction only.

5.5 Design Flood Levels

As per Quebec Directive 019, the drainage system surrounding WRTSF and OPSF, including collection ditches and sumps and diversion ditches, will be designed to adequately manage a 1:100 year flood.

Emergency spillways for WMPs will be designed to safe convey a probable maximum flood (PMF) also as per Quebec Directive 019.

5.6 Design Earthquake Levels

Table 11 presents design earthquake levels based on CDA guidelines. Per Quebec Directive 019, the recurrence of the design earthquake must not be less than the annual exceedance probability of 1/2,475 years, which exceeds the CDA requirement for a “Significant” dam hazard classification. Accordingly, design will consider a 1/2,475 annual exceedance probability earthquake design ground motion event.

Table 11: CDA (2019) Design Earthquake Levels for Dams

| Dam Consequence Classification | Earthquake Design Ground Motion (EDGM) - Annual Exceedance Probability (AEP) | |
|--------------------------------|--|--|
| | Construction, Operation, and Transition Phases | Closure – Passive Care Phase |
| Low | 1/100 | 1/1,000 |
| Significant | Between 1/100 and 1/1000 | 1/2475 ¹ |
| High | 1/2475 ¹ | ½ between 1/2475 and 1/10000 or MCE ² |
| Very High | ½ between 1/2475 and 1/10000 or MCE ² | 1/10000 or MCE ² |
| Extreme | 1/10000 or MCE ² | 1/10000 or MCE ² |

1) This level has been selected for consistency with seismic design levels given in the National Building Code of Canada.

2) MCE is the Maximum Credible Earthquake and has no associated AEP.

5.7 Geochemistry

5.7.1 Waste Rock

Waste rock was previously geochemically characterized (WSP, 2018) to determine how it should be managed according to Québec Directive 019 (MELCC). The classification serves to define design parameters of the WRTSF and waste rock stockpile to ensure aquifer protection are prescribed by Directive 019.

The waste rock appears to be non-PAG but metal leaching over the short-term only, therefore **Level A** groundwater protection measures will have to be applied. Based on the available geotechnical and hydrogeological investigation information, the FEED will assume that the in-situ overburden will meet Québec Directive 019 (MDDELCC, 2012) requirements (i.e., no geomembrane liner will be required). It is understood that GLCI is currently undertaking further hydrogeological analyses to confirm this assumption based on the findings of recent geotechnical investigations completed in 2020.

5.7.2 Tailings

James Bay Lithium Mine Project tailings samples were geochemically characterized (WSP, 2018) and are non-PAG but metal leaching. Based on the results of the geochemical testing completed to date, the WRTSFs will require a low permeability liner in accordance with Québec Directive 019 (MDDELCC, 2012). For the purposes of the FEED, we will assume that the in-situ overburden will meet the requirements of Québec Directive 019 (MDDELCC, 2012) and no geomembrane liner will be required beneath the WRTSFs. Furthermore, the infiltration rate beneath the West and North WRTSFs was identified to be lower than 3.3. L/m²/day (WSP, 2020), indicating that a geomembrane liner will not be required in accordance with Québec Directive 019. It is understood that GLCI is currently undertaking further hydrogeological analyses to confirm this assumption based on the findings of recent geotechnical investigations completed in 2020.

5.8 Buffer Distances

The following constraints and buffer distances will be applied to the WRTSF and stockpile footprints:

- Structures will be located outside of the 1:100 year flood limit, as per Quebec “Policy for the protection of banks, shorelines and floodplains” (*Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables – Loi sur la qualité de l’environnement*).
- No destruction of Schedule 2 fish habitat areas.
- 60 m from natural water courses high water level limits and identified fish habitat areas.
- Additional 30 m allowance for perimeter access roads and water collection ditches.

5.9 Additional Design Assumptions

The following additional general assumptions will be adopted for the James Bay Lithium Mine Project mine waste storage facility preliminary design:

- The mine waste infrastructure will be developed in a staged approach with respect to the water management strategy.
- Phased mine infrastructure footprints will be provided by G Mining.
- Additional geotechnical investigation may be required during future detailed design studies to confirm foundation conditions.
- The WRTSF slopes will be constructed with waste rock from pit development.
- It is assumed that waste overburden will be used to construct the low permeability WMP dams. Additional geotechnical investigation may be required (during future studies) to confirm this assumption.

- Excess tailings process water and runoff from the WRTSFs will be collected in the North WMP, East WMP or open pit. Water from the East WMP and open pit will be pumped to the North WMP. The North WMP will be equipped with a pump to reclaim process water back to the mill (reclaim pump and pipeline designed/costed by G Mining). Reclaim water from the North WMP to the process plant will occur year-round.
- All seepage and runoff from the Northeast and Northwest WRTSFs and OPSF will be collected in perimeter ditches and/or trenches and directed to the North WMP (i.e., no net seepage loss). Runoff from the Southwest WRTSF will be collected in the open pit and pumped to the North WMP. Runoff from the Southeast WRS will be collected in the East WMP and pumped to either the processing plant or North WMP.
- Coarse (+1 mm) and fine (-1 mm) tailings will be stored separately within the Northeast WRTSF during the first five years of mine operation to allow the fines fraction to potentially be reprocessed in the future. Coarse tailings will be utilized as filter/transition zones to prevent migration of fine tailings into the perimeter waste rock embankment.
- Coarse and fine tailings will be dewatered to water contents of 5% and 15% (by mass), respectively (GLCI, 2021b).
- Effluent can be discharged all year round.
- No restrictions to effluent discharge rates imposed by the water treatment plant.
- Effects of climate change on monthly precipitation will be considered on the water balance study for average climate conditions.

6.0 CLOSURE

We trust this design basis technical memorandum meets your project requirements. If you have any questions or require further information, please do not hesitate to contact the undersigned.

Golder Associates Ltd.



Joao Paulo Lutti, Ing (QC)
Senior Water Resources Engineer



Ben Riddell, P.Eng (ON).
Project Manager, Geotechnical Engineer



Darrin Johnson, P.Eng (ON).
Associate, Senior Geotechnical Engineer

GK/BR/DCJ/JPL

Attachments:

Figure 1 – Particle Size Distribution: Galaxy Lithium Tailings

Annex 1 – Tailings Management Facility Design Parameters, Galaxy Lithium James Bay Project

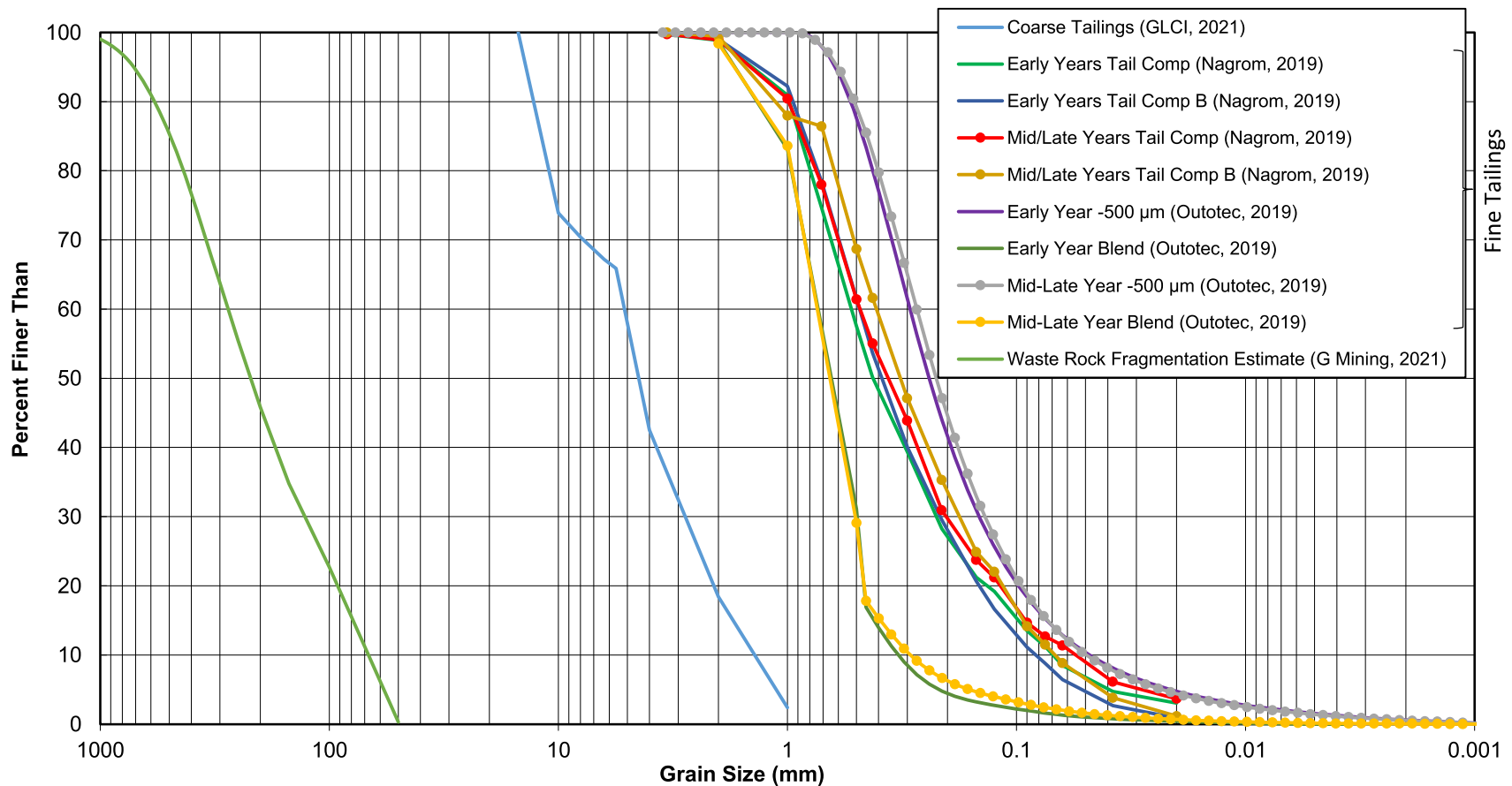
[https://golderassociates.sharepoint.com/sites/143557/project files/6 deliverables/1.0 design basis memo/rev 2 - feed/21460188-1000-rev2_galaxy lithium feed design basis_15oct2021.docx](https://golderassociates.sharepoint.com/sites/143557/project%20files/6%20deliverables/1.0%20design%20basis%20memo/rev%202%20-%20feed/21460188-1000-rev2_galaxy%20lithium%20feed%20design%20basis_15oct2021.docx)

REFERENCES

- Canadian Dam Association (CDA, 2013). *Dam Safety Guidelines*.
- Canadian Dam Association (CDA, 2019). *Technical Bulletin on “Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams (2019 Edition)”*.
- Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI, 2021a). *Fines Tailings Deposition Trade-Off Study – Rev 3, Technical Report*. 18 January 2021.
- Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI, 2021b). Pers. email correspondence from Patrick Gince. *FW: Draft Tailings Study (without attachments)*. 29 July 2021.
- G Mining Services (GMS, 2021). *Galaxy Detailed Production Schedule_2021-06-02*. MS Excel file provided to Golder June 3, 2021.
- Golder Associates Ltd. (Golder, 2020a). *James Bay Lithium Pegmatite Project Value Engineering Study – Trend Note 2000-B2-002: Water Management Pond (WMP) – Climate Analysis (Item B2)*. 22 April 2020
- Golder Associates Ltd. (Golder, 2020b). *Waste Rock Tailings Storage Facility Design Criteria, James Bay Lithium Mine Project Preliminary Engineering*. Technical Memorandum submitted to Galaxy Lithium (Canada) Inc. December 16, 2020.
- Golder Associates Ltd. (Golder, 2021). *Tailings, Waste Rock, Overburden and Water Management Facility Preliminary Engineering Design, James Bay Lithium Mine Project, Quebec*. Report submitted to Galaxy Lithium (Canada) Inc. March 22, 2012.
- Environment and Climate Change Canada (ECCC, 2009). *Environmental code of practice for metal mines*.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2012). *Directive 019 sur l'industrie minière*. March 2012.
- National Research Council Canada (NRCC, 2015). *National Building Code of Canada- Seismic Hazard Calculation*.
- Ouranos (2020). *Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques*. <https://www.ouranos.ca/portraits-climatiques>. Date of last access: May 20, 2020.
- Stantec (2019). *Report: Galaxy Lithium - Mine Wide Water Balance, In support of the Feasibility study for the James Bay Project.*, N°121622255.
- Wave International, 2021. *Galaxy Lithium Canada Inc. - James Bay Upstream Feasibility Project, Front End Engineering Study, Water Balance*. Document No. 5394-30-CAL-PR-00002. 9 September 2021.
- WSP (2018). *Mine de lithium Baie-James – Etude specialisee sur la geochimie*. July 2018.
- WSP (2020). *Note Technique No 2, Modelisation des futures haldes a steriles et residus miniers Project Galaxy – Scenario design 2, Project N° 191-01753-00*.

FIGURE 1

**Particle Size Distribution:
Galaxy Lithium Tailings**



| | | | | | | | |
|----------|---------|--------|------|--------|--------|------|-------------|
| BOULDERS | COBBLES | GRAVEL | | SAND | | | SILT / CLAY |
| | | Coarse | Fine | Coarse | Medium | Fine | |

References:
 Galaxy Lithium (Canada) Inc., 2021. Pers. email correspondence from Patrick Gince received by Ben Riddell. April 27, 2021.
 Nagrom, 2019. Galaxy Lithium (Canada) Inc Particle Size Distribution Report. November 4, 2019.
 Outotec, 2019. Test Report, 320688 James Bay Lithium. November 25, 2019
 G Mining, 2021, Pers. email correspondence from Antoine Champagne received by Ben Riddell. June 28, 2021.



PARTICLE SIZE DISTRIBUTION: GALAXY LITHIUM TAILINGS AND WASTE ROCK

| | | | |
|-------------|-----------|---------|-----------|
| PROJECT NO: | 201460188 | DATE: | Oct. 2021 |
| BY: | GK | Review: | BR |

Figure 1

ANNEX 1

**Tailings Management Facility
Design Parameters, Galaxy Lithium
James Bay Project**

| Design Parameter | Symbol | Source or Calculation | Value (Note 1) Lower Bound Coarse Tailings | Value (Note 1) Upper Bound Coarse Tailings | Unit |
|---|-------------------------------|---|--|--|----------------------|
| Mineral extracted | | | Lithium | Lithium | |
| PRODUCTION | | | | | |
| Resources and Production | | | | | |
| Resources (Note 2) | | | | | |
| Included in FEED | A | Galaxy | 37,171,061 | 37,171,061 | t (metric) |
| Mill design rate (Note 3) | | | | | |
| annually | C | Galaxy | 2,100,000 | 2,100,000 | l/year |
| daily | D | C/365 | 5,753 | 5,753 | l/day |
| Process plant availability | E | F / C | 95.2% | 95.2% | % |
| Nominal (average) ore processing rate (Note 4) | | | | | |
| annually | F | Galaxy | 2,000,000 | 2,000,000 | l/year |
| daily | G | F/365 | 5,479 | 5,479 | l/day |
| Mine life | H | A / F | 18.6 | 18.6 | years |
| Tailings | | | | | |
| Tailings : Ore ratio | I | Galaxy | 85% | 85% | % by weight |
| Total tailings production | J | A * I | 31,595,402 | 31,595,402 | t |
| Fine tailings : Coarse tailings | K | Galaxy | 44.6% | 42.9% | % by weight |
| Coarse Tailings (> 1.5 mm) | | | | | |
| Nominal (average) coarse tailings production | L | N / H | 1,175,665 | 1,189,796 | l/year |
| annually | M | L / 365 | 3,221 | 3,280 | l/day |
| Total coarse tailings production | N | J / (I + K) | 21,850,351 | 22,112,990 | t |
| Coarse tailings : Total tailings | O | N / J | 69.2% | 70.0% | % by weight |
| Fine Tailings (< 1 mm) | | | | | |
| Nominal (average) fine tailings production | P | R / H | 524,335 | 510,204 | l/year |
| annually | Q | P / 365 | 1,437 | 1,398 | l/day |
| Total fine tailings production | R | J - N | 9,745,050 | 9,482,412 | t |
| Fine tailings : Total tailings | S | O / J | 30.8% | 30.0% | % by weight |
| DEPOSITED TAILINGS DENSITY & REQUIRED STORAGE VOLUME | | | | | |
| Combined Tailings total required storage volume of tailings solids | T | W + AA | 18,990,147 | 18,990,527 | m ³ |
| Coarse Tailings | | | | | |
| Specific Gravity of coarse tailings solids | G _s ^(c) | Galaxy | 2.73 | 2.73 | - |
| Coarse tailings deposited void ratio (volume voids / volume solids) | e ^(c) | Assumed | 0.61 | 0.61 | - |
| Deposited dry density coarse tailings | P _d ^(c) | G _s ^(c) / (1 + e ^(c)) | 1.70 | 1.70 | l/m ³ |
| Required storage volume of coarse tailing solids | U | L / P _d ^(c) | 693,341 | 701,675 | m ³ /year |
| annually | V | U / 365 | 1,900 | 1,922 | m ³ /day |
| Total required storage volume of coarse tailing solids | W | U x H | 12,886,105 | 13,040,994 | m ³ |
| Fine Tailings | | | | | |
| Specific Gravity of fine tailings solids | G _s ^(f) | Galaxy | 2.73 | 2.73 | - |
| Fine tailings deposited void ratio (volume voids / volume solids) | e ^(f) | Assumed | 0.71 | 0.71 | - |
| Deposited dry density fine tailings | P _d ^(f) | G _s ^(f) / (1 + e ^(f)) | 1.60 | 1.60 | l/m ³ |
| Required storage volume of fine tailing solids | Y | P / P _d ^(f) | 328,430 | 319,578 | m ³ /year |
| annually | Z | Y / 365 | 900 | 876 | m ³ /day |
| Total required storage volume of fine tailing solids | AA | Y x H | 6,104,043 | 5,939,533 | m ³ |
| PROCESS WATER | | | | | |
| Coarse Tailings Stream | | | | | |
| Discharged coarse tailings water content | BB | Galaxy | 5% | 5% | % Water by weight |
| Volume of water in coarse tailings from mill (nominal) | CC | (L / BB) - L | 58,783 | 59,490 | m ³ /year |
| annually | DD | CC / 365 | 161 | 163 | m ³ /day |
| daily | w ^(c) | e ^(c) / G _s ^(c) | 22.3% | 22.3% | % by weight |
| Saturated water content of deposited coarse tailings | EE | L x w ^(c) | 262,694 | 265,852 | m ³ /year |
| annually | FF | EE / 365 | 720 | 728 | m ³ /day |
| Volume of water released from deposited coarse tailings (if saturated) | GG | CC - EE | -203,911 | -206,362 | m ³ /year |
| annually | HH | DD - FF | -559 | -565 | m ³ /day |
| daily | II | Galaxy | 15% | 15% | % Water by weight |
| Fine Tailings Stream | | | | | |
| Discharged fine tailings water content | JJ | (P / II) - P | 78,650 | 76,531 | m ³ /year |
| annually | KK | JJ / 365 | 215 | 210 | m ³ /day |
| Saturated water content of deposited fine tailings | w ^(f) | e ^(f) / G _s ^(f) | 26.0% | 26.0% | % by weight |
| Volume of water retained in deposited fine tailings (if saturated) | LL | P x w ^(f) | 136,386 | 132,690 | m ³ /year |
| annually | MM | Z / 365 | 374 | 364 | m ³ /day |
| daily | NN | JJ - LL | -57,715 | -56,160 | m ³ /year |
| annually | OO | KK - MM | -158 | -154 | m ³ /day |
| Total Stream | | | | | |
| Volume of water in tailings from mill (nominal) | PP | CC + JJ | 137,434 | 136,020 | m ³ /year |
| annually | QQ | DD + KK | 377 | 373 | m ³ /day |

NOTES:

- Coarse tailings production rate varies depending on final grade.
- Based on reported resource by Galaxy and mine data by Galhino.
- The design rate is used for design of the mill equipment, pumps, and pipelines. It considers the mill to be at full operational availability and is always larger than the nominal rate.
- The nominal (average) rate is used to size the tailings storage facility. It accounts for planned shutdowns and the operational availability of the mill.

APPENDIX C

**Climate Analysis and
Data Compilation in Support of
James Bay Lithium FEED Project**

1.0 INTRODUCTION

Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI) is undertaking upstream engineering studies for the James Bay Lithium Mine Project (JBLMP). The project is a not yet developed lithium mine property, located in northwestern Quebec, approximately 380 km north of the town of Matagami.

Golder Associates Ltd. (Golder) was commissioned to carry out Front End Engineering Design (FEED) studies of waste rock and tailings storage facility (WRTSF) and associated water management structures, including the site wide water balance, for JBLMP.

In this appendix, Golder presents the results of the climate analysis and data compilation from publicly available sources completed by Golder in support of the JBLMP FEED studies. The memorandum also documents Golder’s recommendations as to which climate criteria should be considered in the FEED studies.

2.0 CLIMATE STATIONS AND AVAILABLE DATA

Most of the climate data were recorded at the climate station La Grande Rivière A, located approximately 160 km north from the JBLMP site. Daily data from this station are made publicly available by Environment and Climate Change Canada (ECCC – see climate.weather.gc.ca and Table 1 for the station’s properties)¹. Climate records from other locations and from other sources were also used as described in this document.

Table 1: Environment and Climate Change Canada Climate Stations at La Grande Rivière Airport

| Station Name: | La Grande Rivière A | |
|---------------------------|--------------------------------------|--|
| ECCC Station ID (Status): | 7093715 (closed) | 7093716 (active) |
| Period covered: | 1 October 1976 - 15 November 2012 | 16 November 2012 – 31 December 2020 |
| Latitude: | 53°38'00.000" N | 53°37'31.000" N |
| Longitude: | 77°42'00.000" W | 77°42'15.000" W |
| Elevation (m): | 195.1 | 194.8 |

The Figure 1 below presents the mean temperature and precipitation according to the 1981 to 2010 Canadian Climate Normals (ECCC, 2021a) for the La Grande Rivière A Station. On average, monthly temperatures are below zero degrees between November and April, and snowfall (snowfall water equivalent) is the main component of the total precipitation for the same period.

¹ Environment and Climate Change Canada, formerly known as Environment Canada.

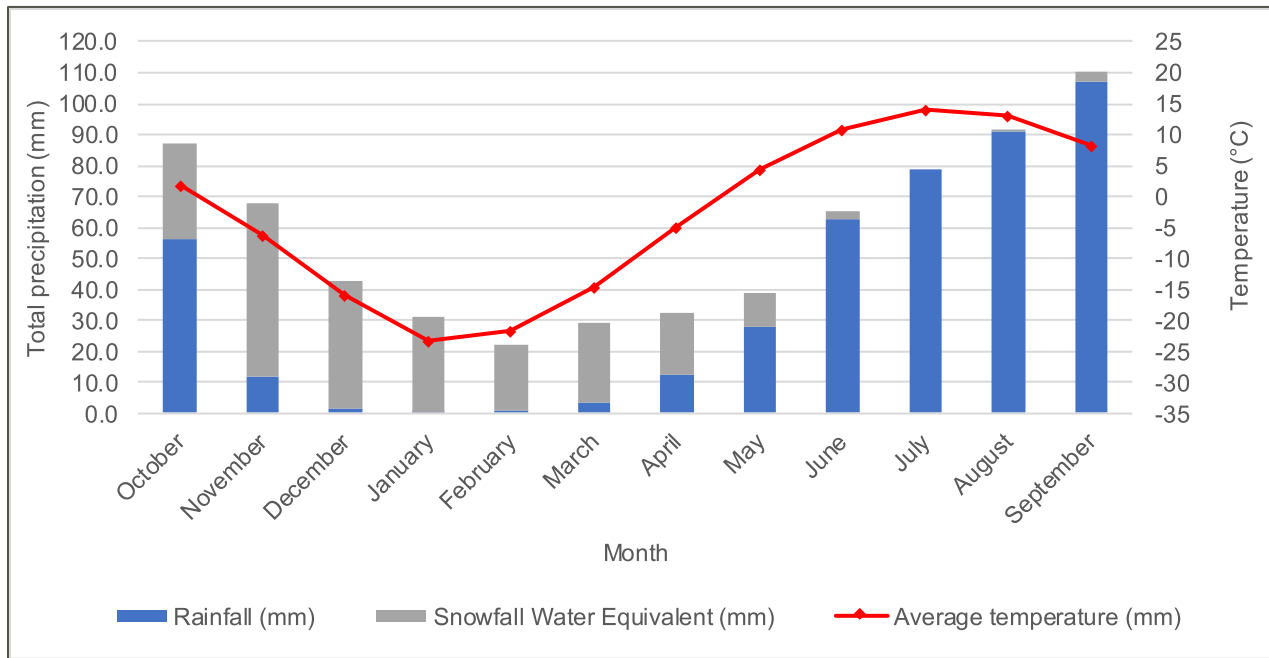


Figure 1: 1981 to 2010 Canadian Climate Normals for the La Grande Rivière A Station (from ECCC, 2020a)

Note: Snowfall water equivalent was estimated by subtracting rainfall amounts from total precipitation amounts.

3.0 PRECIPITATION

Daily total precipitation data recorded at the La Grande Rivière A station (ECCC, 2021b) between 1976 and 2020 were compiled and used for the statistical analysis of monthly and yearly precipitation. Monthly time series with more than 3 missing data were excluded from the analysis. The monthly time series were organized based on a hydrological year (October to September) and are presented in Appendix C-1. It is noted that records for years 1992, 1993, 2012 and 2013 include a significant number of gaps. Table 2 presents monthly average, maximum, and minimal total precipitation. Table 3 presents average, maximum, and minimal total precipitation for the hydrological year.

Table 2: Monthly Total Precipitation at La Grande Rivière A (for the 1976 to 2020 period)

| Month | Total Precipitation ⁽¹⁾ (mm) | | |
|----------|---|---------|---------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| October | 86.3 | 38.2 | 166.1 |
| November | 70.3 | 29.2 | 141.4 |
| December | 41.4 | 13.4 | 74.4 |
| January | 32.2 | 7.2 | 87.1 |
| February | 22.3 | 8.6 | 44.0 |
| March | 28.5 | 3.6 | 64.5 |
| April | 29.7 | 4.2 | 64.8 |
| May | 45.3 | 13.6 | 92.2 |

| Month | Total Precipitation ⁽¹⁾ (mm) | | |
|-----------|--|---------|---------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| June | 66.1 | 14.6 | 129.2 |
| July | 83.8 | 30.5 | 147.0 |
| August | 94.0 | 41.0 | 163.4 |
| September | 107.9 | 44.6 | 236.2 |

Note: Average, minimum and maximum values calculated over the available historical records.

Table 3: Yearly (Hydrological Year) Total Precipitation (for the 1976 to 2020 Period)

| Average | Minimum | Maximum |
|---------|---------|---------|
| 711.1 | 538.4 | 874.6 |

Note: Average, minimum, and maximum values calculated over the available historical records. Actual future values could be larger or smaller than past values.

Cumulative total precipitation between October and April is an indication of the upper limits for snowpack water content. Table 4 presents the results of a frequency analysis on total annual precipitation (hydrological year), and October to April cumulative total precipitation. Figures C1 and C2 of Appendix C-1 present additional frequency analysis details.

Table 4: Frequency Analysis Results of Annual Total Precipitation and Cumulative Total Precipitation between October and April

| Return Period (Years) | Total Precipitation (mm) | |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| | Annual | Cumulated over October to April |
| 2 | 709.6 | 309.2 |
| 5 | 782.6 | 346.6 |
| 10 | 820.2 | 365.9 |
| 20 | 850.7 | 381.5 |
| 25 | 859.5 | 386.0 |
| 50 | 884.4 | 398.7 |
| 100 | 906.4 | 410.0 |

3.1 Short Duration Rainfall IDF

Environment and Climate Change Canada has recently updated the rainfall Intensity-Duration-Frequency (IDF) statistics for La Grande Rivière A station including historical data available until the year of 2015 (ECCC, 2021c). Golder extended the frequency analysis for 24-hour rainfall from 100-Year to 1,000-Year return period using the same distribution (Gumbel) used by ECCC. Table 5 presents the 24-hour rainfall amounts for different return periods.

Table 5: Rainfall Intensity-Duration-Frequency Curves for La Grande Rivière A Station (ECCC, 2021c)

| Rainfall (mm) | | | | | | | |
|---------------|-----------------------|------|------|------|------|------|-------------------------|
| Duration | Return Period (Years) | | | | | | |
| | 2 | 5 | 10 | 35 | 50 | 100 | 1000 |
| 5 min | 5.8 | 8.8 | 10.7 | 13.2 | 15.0 | 16.8 | - |
| 10 min | 7.7 | 11.6 | 14.2 | 17.5 | 19.9 | 22.3 | - |
| 15 min | 9.4 | 14.6 | 18.1 | 22.4 | 25.6 | 28.8 | - |
| 30 min | 12.5 | 19.8 | 24.6 | 30.7 | 35.2 | 39.7 | - |
| 1 h | 15.5 | 23.3 | 28.5 | 35.0 | 39.9 | 44.7 | - |
| 2 h | 20.3 | 28.1 | 33.3 | 39.8 | 44.6 | 49.5 | - |
| 6 h | 28.7 | 38.6 | 45.2 | 53.5 | 59.7 | 65.8 | - |
| 12 h | 34.9 | 45.4 | 52.4 | 61.2 | 67.7 | 74.1 | - |
| 24 h | 40.7 | 51.5 | 58.6 | 67.6 | 74.2 | 80.8 | 102.7 ^{note 1} |

Note 1: Value extrapolated by Golder using the Gumbel distribution and the statistics from Environment and Climate Change Canada (ECCC, 2021c).

3.2 Probable Maximum Precipitation

The probable maximum precipitation (PMP) is the theoretical maximum precipitation for a given duration (World Meteorological Organization (WMO), 2009). Two approaches to estimate the PMP were reviewed:

- The statistical method as documented by (ECCC, 1985) and (ECCC, 2016) for many locations across Canada.
- The more physically based method including storm maximization applied by SNC-Lavalin (2004) for the province of Québec.

A review of the estimated PMP amounts for the region of the JBLMP site is presented in Table 6. For the FEED studies of the JBLMP, Golder recommends considering a PMP amount of 330 mm from SNC-Lavalin (2004).

Table 6: 24-hour Probable Maximum Precipitation Values in the Region of James Bay Lithium Mine Project Site

| PMP - 24 Hr (mm) | Station (Name, ECCC Code) | Data Source | Comments |
|------------------|------------------------------|-------------------|--|
| 298.7 | La Grande Rivière A, 7093715 | ECCC, 2016b | PMP estimated using the statistical method based on daily values from 34 years between 1976 and 2012 |
| 330.0 | - | SNC-Lavalin, 2014 | PMP estimated by maximization of historical storms |

3.3 Climate Change

ECCC, the Mining Association of Canada (MAC), the International Council on Mines and Metals (ICMM), and other organizations recommend considering the impact of climate change on mining projects. Available forecasts for climate statistics suggest an increasingly warm and wet climate with potentially increased intensities for extreme rainstorms, but with potentially decreased snow accumulation due to a later snow accumulation on ground and earlier spring, and a reduction in the maximums of snow water equivalent for the February-May period (Ouranos, 2015).

For the design of water management structures, such as spillways, ditches, culverts, and ponds at the JBLMP located in Quebec, the design storm event estimated based on historical climate statistics will be increased by 18%, as recommended by the provincial Québec government (ECCC, 2020d). These values are presented in Table 7. The approach should be regularly reassessed using most up-to-date climate change projections available.

Considering that the effects of climate change may produce a decrease in snow accumulation contributing to spring floods, Golder recommends using the snow cover water equivalent values produced in SNC-Lavalin (2004) study presented in Table 9.

Table 7: Design Rainfall Events Accounting for Climate Change Projections

| Return Period (Years) / Event | 24-Hour Rainfall Amounts (mm) | 24-Hour Rainfall Amounts with Climate Change Effects (mm) |
|-------------------------------|-------------------------------|---|
| 100 | 80.8 | 95.3 |
| 1000 | 102.7 | 121.2 |
| PMP ¹ | 330.0 | 389.4 |

Note 1: PMP has no associated return period.

4.0 TEMPERATURE

Daily average temperature data recorded at the La Grande Rivière A station (ECCC, 2021b) between 1976 and 2020 were compiled and used for the statistical analysis of monthly average temperatures. Monthly time series with more than 3 missing data were excluded from the analysis. The monthly time series are presented in Appendix C-1. Table 8 presents historical average, maximum, and minimal monthly average temperatures.

Table 8: Monthly Average Temperature at La Grande Rivière A (for the 1976 to 2020 period)

| Month | Historical Monthly Average Temperature ⁽¹⁾ (°C) | | |
|----------|--|---------|---------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| January | -22.1 | -30.5 | -15.6 |
| February | -21.3 | -28.4 | -12.0 |
| March | -14.3 | -20.7 | -8.1 |
| April | -4.9 | -10.8 | 1.1 |
| May | 4.4 | -0.7 | 10.1 |

Table 8: Monthly Average Temperature at La Grande Rivière A (for the 1976 to 2020 period)

| Month | Historical Monthly Average Temperature ⁽¹⁾ (°C) | | |
|-----------|---|---------|---------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| June | 10.9 | 6.7 | 15.8 |
| July | 14.2 | 11.3 | 18.3 |
| August | 13.2 | 10.0 | 16.4 |
| September | 8.2 | 4.7 | 11.0 |
| October | 2.0 | -1.9 | 5.2 |
| November | -5.8 | -11.7 | -0.8 |
| December | -16.0 | -25.4 | -8.7 |

Note: Average, minimum and maximum values calculated over the available historical records.

5.0 SNOW ACCUMULATION

Snowmelt is an important contributor to the annual flood in Quebec. In the region of the JBLMP site, there are no continuous data available on measures of snow water equivalent (SWE) allowing an estimation of extreme values of snow accumulation water equivalent.

SNC-Lavalin (2004) references extreme snow cover for the province of Quebec. Table 9 summarizes the statistics proposed by this study.

Table 9: Snow Accumulation Values in the Region of James Bay Lithium Mine Project Site according to (SNC-Lavalin, 2004)

| Description | Value (mm Water Equivalent) |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 100-Year Snow Accumulation | Between 300 and 350 |
| Probable Maximum Snow Accumulation | Between 400 and 500 |

Open areas, which occur on a mine site, may see larger snow accumulation than in forested areas, where part of the snowfall is retained by branches and leaves and is subsequently lost by sublimation. Golder recommends that the upper ranges of the intervals in Table 9 be used for the design of the water management structures at the JBLMP.

6.0 LAKE EVAPORATION

Environment and Climate Change Canada (ECCC, 2010) operated a network of 43 evaporation measurement pans in Quebec between 1962 and 1995. ECCC used a standard method to calculate lake evaporation from the pan evaporation records (Fisheries and Environment Canada (FEC), 1978). The resulting database is the main support for estimating natural lake evaporation in Quebec.

The closest pan evaporation stations to the project site included in the database are La Grande IV (record period 1987-1995), for which daily lake evaporation data are available between the months of June and September.

This analysis considers data from this station, excluding months with more than 3 missing daily data (June of 1992 and June of 1995). Table 10 presents recorded lake evaporation values for the La Grande IV station. On average, the annual lake evaporation is about 375 mm. The Hydrological Atlas of Canada (FEC, 1978) indicates annual lake evaporation based on a 10-year period (1957-1966) between 300 to 400 mm for the project site, which is consistent with monitoring data.

Due to the presence of an ice cover, the actual lake evaporation can be assumed to be negligible from end of October through the end of May.

Table 10: Lake Evaporation (mm) at La Grande IV Station (ECCC, 2010)

| Year | June | July | August | September | Total |
|----------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| 1987 | 103.2 | 99.7 | 77.8 | 55.6 | 336.3 |
| 1988 | 117.1 | 135.4 | 99.5 | 45.5 | 397.5 |
| 1989 | | | | | |
| 1990 | 104.1 | 98.6 | 96.3 | 30.7 | 329.7 |
| 1991 | 125.5 | 121.9 | 91.9 | 46.9 | 386.2 |
| 1992 | | 104.4 | 99.2 | 58.8 | |
| 1993 | 138.8 | 117.2 | 85.5 | 39.5 | 381 |
| 1994 | 142.8 | 146.1 | 83.1 | 46.1 | 418.1 |
| 1995 | | 108.3 | 107 | 40.5 | |
| Average | 121.9 | 116.5 | 92.5 | 45.5 | 374.8 |
| Minimum | 103.2 | 98.6 | 77.8 | 30.7 | 329.7 |
| Maximum | 142.8 | 146.1 | 107.0 | 58.8 | 418.1 |

7.0 LAKE ICE THICKNESS

During the winter, an ice layer forms on top of water reservoirs impacting the water management strategy, as the volume corresponding to the ice layer becomes unavailable to be pumped out from the reservoir (dead storage volume). The same volume fills part of the active storage available for the management of the spring freshet.

Monitoring data obtained from five stations of the Canadian Ice Thickness Program (ECCC, 2020a) were analyzed. Stations are located within 430 km from the JBLMP site, as shown in Figure 2. Figure 3 shows historical maximum yearly ice thicknesses for each station, and Table 11 presents the monthly maximum. The historical maximum ice thickness registered at analysed five station varies from 0.94 m at Matagami station to 2.20 m at Kuujjuarapik station. It's important to note that Kuujjuarapik station is located in a higher latitude than the JBLMP.

The main factor that influences the ice formation on ponded waters is the accumulated freezing degree-days (AFDD). United States Army Corps of Engineers (USACE, 2002) and Ontario Ministry of the Environment (MOE, 2003) present a simplified equation to estimate ice formation based on AFDD and characteristics of the ice cover conditions, as shown on Figure 4. The historical maximum AFDD (1976-2019) for a hydrological year (October to September) and based on daily average temperatures from La Grande Rivière A station is about 3,200 degree-days at the end of the winter season, which results in an ice thickness of 1.5 m for a windy lake with no snow.

In the absence of local monitoring, for the FEED studies of the JBLMP, Golder recommends considering an ice thickness of 1.5 m.



Figure 2: Canadian Ice Thickness Program Stations around the James Bay Lithium Mining Project Site (Image from Google Earth Pro)

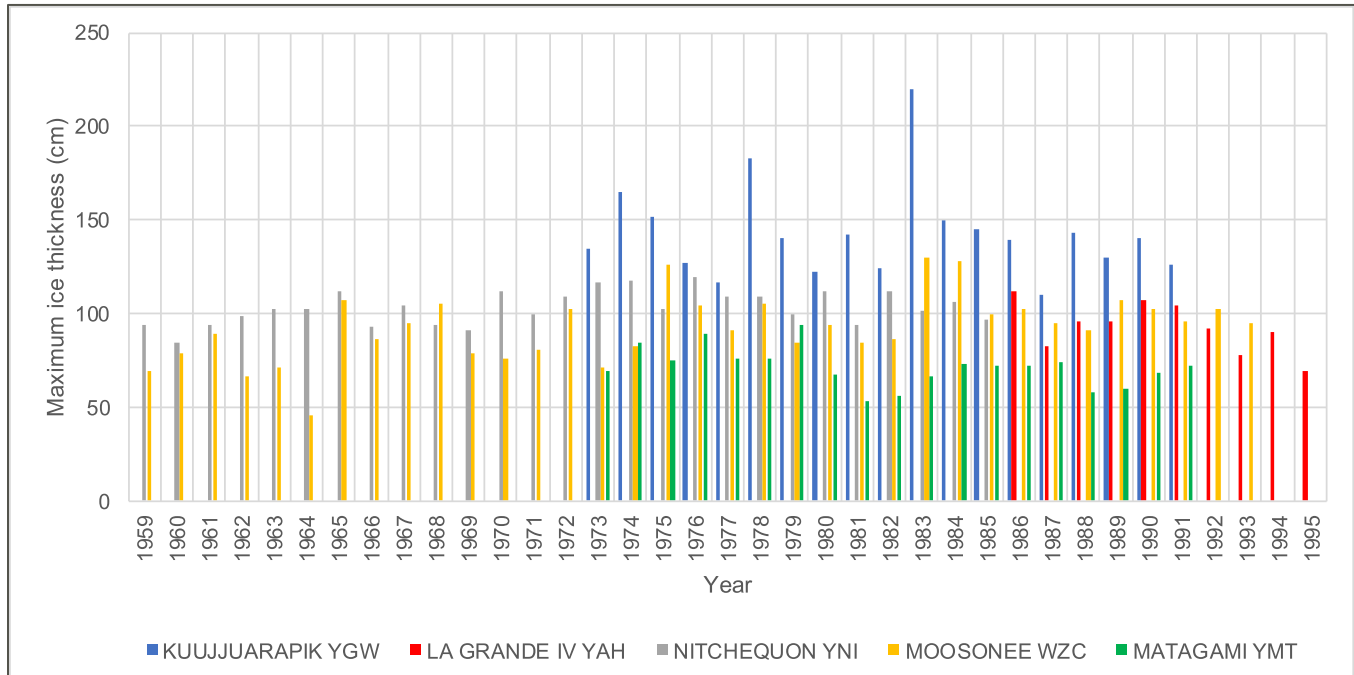


Figure 3: Historical Maximum Yearly Ice Thicknesses from Canadian Ice Thickness Program Stations around the James Bay Lithium Mining Project Site

Table 11: Historical Maximum Monthly Ice Thicknesses (cm)

| Month | Canadian Ice Thickness Program Stations | | | | |
|----------------|---|--------------|------------|------------|-----------|
| | Kuujjuarapik | La Grande IV | Nitchequon | Moosonee | Matagami |
| January | 135 | 74 | 94 | 102 | 81 |
| February | 170 | 92 | 104 | 105 | 89 |
| March | 190 | 104 | 117 | 128 | 84 |
| April | 220 | 112 | 119 | 130 | 94 |
| May | 205 | 102 | 118 | 0 | 0 |
| June | 0 | 0 | 79 | 0 | 0 |
| July | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| August | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| September | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| October | 0 | 0 | 15 | 0 | 0 |
| November | 38 | 36 | 41 | 33 | 13 |
| December | 80 | 59 | 76 | 64 | 43 |
| MAXIMUM | 220 | 112 | 119 | 130 | 94 |

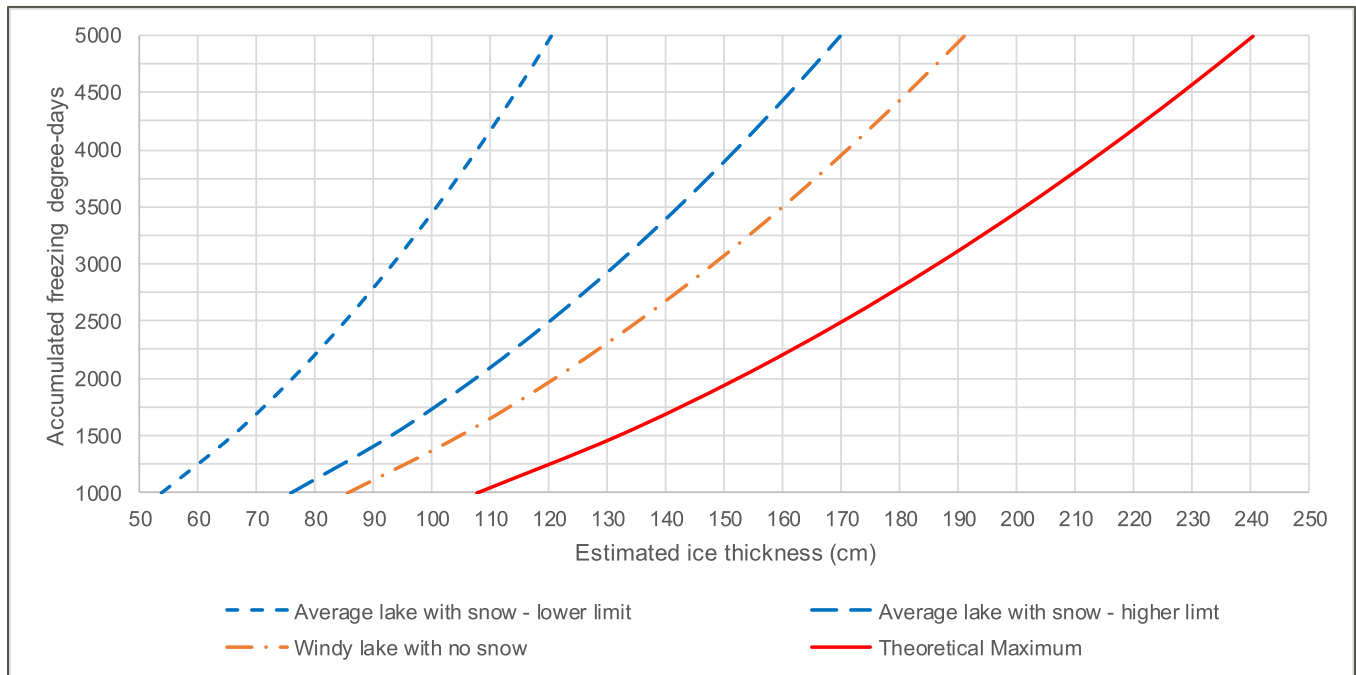


Figure 4: Lake Ice thickness Based on the Approach by USACE (2002) and MOE (2003)

8.0 CONCLUSIONS

The climate analysis, including data compilation summarized in this technical memorandum, quantifies extreme climate statistics based on statistical analyses using historical climate data and accounts for climate change. These data will be used in the design and water balance analysis undertaken in the FEED for the JBLMP.

Most of the reviewed climate data were obtained from Environment and Climate Change Canada’s La Grande Rivière A station, which is located about 160 km north from the JBLMP. Even if this is the closest station from the JBLMP site, the lack of local data lends to uncertainty as to the estimates provided in this document. The non-concurrent and incomplete regional records are additional sources of uncertainty. The installation of a meteorological station on the JBLMP site, if not already done, is strongly recommended. It is recommended that the climate analysis be updated at least every ten years or each time additional analyses are performed.

REFERENCES

- Environment Canada, 1985. Rainfall Frequency Atlas for Canada.
- Environment Canada, 2009. Environment Code of Practice for Metal Mines.
- Environment Canada, 2010. Lake evaporation data base from Meteorological Service of Canada.
- Environment Canada, 2016. 1-30 days Rainfall, Total Precipitation and Rain + Snowmelt depth, duration, frequency values for Canadian stations, prepared by the engineering climate services unit.
- Environment and Climate Change Canada, 2020a. Canadian Ice Thickness Program, Ice thickness program collection data from 1947 to 2002.
- Environment and Climate Change Canada, 2020b. Code de conception d'un système de gestion des eaux pluviales admissible à une déclaration de conformité. Administrative version available online at <https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/realite/fiches/code-pluvial.pdf>.
- Environment and Climate Change Canada, 2021a. Canadian Climate Normals 1981-2010. Data from La Grande Riviere stations, available online at https://climate.weather.gc.ca/climate_normals/index_e.html
- Environment and Climate Change Canada, 2021b – Historical daily climate data for La Grande Rivière A station (station number 7093715 and 7093716). http://climat.meteo.gc.ca/index_e.html.
- Environment and Climate Change Canada, 2021c. Short Duration Rainfall Intensity-Duration-Frequency Data for La Grande Rivière A station (station number 7093716), 2021-03-26.
- Fisheries and Environment Canada, 1978. Atlas hydrologique du Canada.
- National Research Council of Canada, Ottawa, Ont., Canada, 1989 – Hydrology of floods in Canada – a guide to planning and design.
- Ontario Ministry of the Environment, 2003. Stormwater Management Planning and Design Manual. <https://www.ontario.ca/document/stormwater-management-planning-and-design-manual-0>
- Ouranos. 2015. Vers l'adaptation. Synthèse des connaissances sur les changements climatiques au Québec. Partie 1 : Évolution climatique au Québec. 2015 Edition. Montréal, Québec : Ouranos, 114 p.
- SNC-Lavalin, 2004. Estimation des conditions hydrométéorologiques conduisant aux crues maximales probables (CMP) au Québec. Report Submitted to the Centre d'Expertise Hydrique du Québec. Final report No. 014713-3000-40RT-001-00.
- United States Army Corps of Engineers, 2002 – Engineering and Design - Ice Engineering. Manual No. 1110-2-1612.
- World Meteorological Organization, 2009 – Manual on Estimation of Probable Maximum Precipitation (PMP), WMO-No. 1045.

APPENDIX C-1

Monthly Total Precipitation,
Average Temperature Data and
Precipitation Frequency Analysis
Results for Environment and
Climate Change Canada's
La Grande Rivière A Station

Table C1: Monthly Total Precipitation Data for La Grande Rivière A Station (Based on Daily Data from ECCC, 2020b)

| Hydrological Year | October | November | December | January | February | March | April | May | June | July | August | September | Total |
|-------------------|---------|----------|----------|---------|----------|-------|-------|------|-------|-------|--------|-----------|-------|
| 1976 - 1977 | 48.9 | 53.9 | 13.4 | 39.6 | 27.9 | 29.8 | 25.4 | 41.7 | 103.7 | 88.8 | 98.1 | 60.7 | 631.9 |
| 1977 - 1978 | 60.3 | 96.4 | 39.7 | 11.8 | 11.1 | 21.2 | 16.5 | 50.5 | 69.6 | 100.7 | 103.4 | 78.2 | 659.4 |
| 1978 - 1979 | 104.4 | 55.1 | 23.6 | 22.8 | 11.2 | 33.8 | 20.0 | 34.9 | 82.3 | 84.3 | | | |
| 1979 - 1980 | | | 51.7 | 44.1 | 14.2 | 40.4 | 23.6 | 41.3 | 81.5 | 80.6 | 45.2 | 138.4 | |
| 1980 - 1981 | 136.0 | 67.6 | 29.6 | 27.3 | 35.8 | 25.3 | 28.9 | 29.8 | 100.8 | 50.2 | 69.2 | 166.9 | 767.4 |
| 1981 - 1982 | 80.6 | 29.6 | 37.2 | 40.0 | 13.4 | 32.9 | 64.8 | 27.6 | 117.6 | 79.1 | 83.2 | 113.2 | 719.2 |
| 1982 - 1983 | 68.7 | 71.0 | 74.4 | 31.8 | 15.4 | 22.2 | 26.8 | 29.6 | 65.8 | 90.2 | 94.5 | 148.4 | 738.8 |
| 1983 - 1984 | 166.1 | 45.5 | 41.1 | 22.3 | 30.7 | 64.5 | 4.2 | 61.0 | 81.4 | 63.0 | 72.2 | 99.8 | 751.8 |
| 1984 - 1985 | 43.6 | 73.3 | 41.9 | 20.0 | 27.5 | 34.4 | 52.0 | 38.2 | 37.3 | 80.7 | 98.3 | 44.6 | 591.8 |
| 1985 - 1986 | 93.8 | 84.3 | 19.0 | 24.8 | 18.7 | 16.8 | 34.4 | 14.0 | 99.4 | 67.4 | 117.2 | 101.3 | 691.1 |
| 1986 - 1987 | 57.0 | 54.0 | 42.6 | 34.8 | 16.6 | 16.0 | 39.6 | 58.8 | 66.2 | 65.8 | 141.4 | 133.8 | 726.6 |
| 1987 - 1988 | 65.1 | 69.5 | 40.2 | 30.8 | 34.5 | 27.4 | 24.2 | 67.6 | 43.4 | 64.2 | 57.6 | 132.0 | 656.5 |
| 1988 - 1989 | 72.4 | 86.4 | 46.0 | 56.8 | 17.0 | 29.8 | 26.3 | 34.6 | 30.5 | 30.5 | 52.6 | 110.0 | 592.9 |
| 1989 - 1990 | 38.2 | 86.6 | 17.0 | 21.6 | 22.0 | 39.6 | 55.2 | 26.4 | 29.8 | 101.4 | 125.4 | 65.8 | 629.0 |
| 1990 - 1991 | 112.2 | 73.8 | 64.8 | 16.2 | 22.4 | 42.7 | 42.6 | 42.4 | 48.8 | 111.3 | 117.4 | 135.8 | 830.4 |
| 1991 - 1992 | 128.4 | 98.2 | 54.0 | 22.6 | 8.8 | 26.8 | 32.4 | 85.4 | 52.4 | 76.6 | 82.0 | 159.6 | 827.2 |
| 1992 - 1993 | 103.2 | 63.4 | | | | | 24.8 | | 26.6 | | | | |
| 1993 - 1994 | | 76.4 | | 7.2 | 35.4 | 41.8 | 31.6 | 21.4 | 46.8 | 77.8 | 72.4 | 52.2 | |
| 1994 - 1995 | 80.6 | 56.4 | 43.8 | 21.6 | 13.4 | 3.6 | 29.6 | 14.0 | 37.8 | 115.2 | 55.8 | 128.2 | 600.0 |
| 1995 - 1996 | 121.8 | 82.8 | 24.8 | 87.1 | 31.4 | 28.6 | 34.0 | 22.6 | 70.4 | 32.6 | 96.4 | 60.4 | 692.9 |
| 1996 - 1997 | 65.3 | 54.4 | 58.4 | 26.6 | 22.4 | 38.3 | 59.4 | 21.2 | 69.4 | 36.8 | 41.0 | 111.9 | 605.1 |
| 1997 - 1998 | 68.7 | 49.3 | 32.2 | 35.0 | 10.4 | 15.0 | 19.8 | 34.8 | 29.0 | 69.6 | 94.4 | 80.2 | 538.4 |
| 1998 - 1999 | 91.8 | 58.8 | 48.6 | 41.0 | 44.0 | 22.4 | 8.8 | 76.0 | 119.2 | 147.0 | 61.4 | 105.6 | 824.6 |
| 1999 - 2000 | 107.0 | 75.8 | 44.6 | 22.4 | 21.2 | 30.6 | 18.6 | 52.6 | 85.2 | 100.3 | 153.0 | 105.0 | 816.3 |
| 2000 - 2001 | 68.4 | 29.2 | 29.2 | 32.6 | 21.4 | 25.2 | 39.4 | 26.4 | 57.8 | 79.4 | 117.6 | 136.4 | 663.0 |
| 2001 - 2002 | 158.0 | 67.2 | 67.8 | 14.8 | 8.6 | 47.6 | 17.2 | 44.4 | 45.2 | 77.4 | 103.4 | 114.8 | 766.4 |
| 2002 - 2003 | 105.4 | 61.8 | 49.0 | 27.6 | 16.4 | 22.2 | 21.0 | 13.6 | 65.2 | 73.4 | 51.8 | 99.8 | 607.2 |
| 2003 - 2004 | 54.2 | 74.0 | 39.8 | 12.2 | 11.8 | 41.4 | 39.2 | 40.0 | 129.2 | 51.4 | 117.6 | 116.6 | 727.4 |

Table C1: Monthly Total Precipitation Data for La Grande Rivière A Station (Based on Daily Data from ECCC, 2020b)

| Hydrological Year | October | November | December | January | February | March | April | May | June | July | August | September | Total |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2004 - 2005 | 66.8 | 76.6 | 34.0 | 42.6 | 31.0 | 20.0 | 29.2 | 51.2 | 116.4 | 127.4 | 163.4 | 116.0 | 874.6 |
| 2005 - 2006 | 73.2 | 99.4 | 30.2 | 15.2 | 30.2 | 36.6 | 15.4 | 49.8 | 118.0 | 82.6 | 94.0 | 50.4 | 695.0 |
| 2006 - 2007 | 102.8 | 67.0 | 49.2 | 23.2 | 23.8 | 43.6 | 7.0 | 40.8 | 32.6 | 118.3 | 123.0 | 236.2 | 867.5 |
| 2007 - 2008 | 57.4 | 50.6 | 28.2 | 54.4 | 11.2 | 18.4 | 31.6 | 55.0 | 67.4 | 63.0 | 106.4 | 95.2 | 638.8 |
| 2008 - 2009 | 106.0 | 76.8 | 33.0 | 15.8 | 17.4 | 40.2 | 34.8 | 92.2 | 28.0 | 71.8 | 102.0 | 92.6 | 710.6 |
| 2009 - 2010 | 93.2 | 74.2 | 48.2 | 25.8 | 33.6 | 5.4 | 17.4 | 27.4 | 64.6 | 122.2 | 115.8 | 82.0 | 709.8 |
| 2010 - 2011 | 57.0 | 84.4 | 73.4 | 38.4 | 27.8 | 14.0 | 21.0 | 51.6 | 31.2 | 38.2 | 116.2 | 108.2 | 661.4 |
| 2011 - 2012 | 83.8 | 92.2 | 30.2 | 53.0 | 12.0 | 34.6 | 21.0 | 73.2 | 42.0 | 89.0 | 58.6 | 100.2 | 689.8 |
| 2012 - 2013 | 79.8 | | | | | 33.8 | 39.0 | | 51.4 | 90.2 | 123.8 | 96.4 | |
| 2013 - 2014 | 88.2 | 141.4 | 23.6 | 45.0 | 16.8 | 11.0 | 20.6 | 59.8 | 66.8 | 129.2 | 124.0 | 113.8 | 840.2 |
| 2014 - 2015 | 87.0 | 67.6 | 56.8 | 20.2 | 10.4 | 31.8 | 44.0 | 48.2 | 53.4 | 66.2 | 157.4 | 113.6 | 756.6 |
| 2015 - 2016 | 65.0 | 66.6 | 44.2 | 78.4 | 36.8 | 14.2 | 14.6 | 79.0 | 83.4 | 88.6 | 82.0 | 87.8 | 740.6 |
| 2016 - 2017 | 114.0 | 71.8 | 30.8 | 49.0 | 27.6 | 22.6 | 27.0 | 63.0 | 93.4 | 69.2 | 70.8 | 76.4 | 715.6 |
| 2017 - 2018 | 132.6 | 83.2 | 31.6 | 32.4 | 35.6 | 6.6 | 20.2 | 86.0 | 14.6 | 139.0 | 63.6 | 127.2 | 772.6 |
| 2018 - 2019 | 74.8 | 42.6 | 45.4 | 36.4 | 37.4 | 47.8 | 58.0 | 42.6 | 55.4 | 79.8 | 67.4 | 68.7 | 656.3 |
| 2019 - 2020 | 40.3 | 63.4 | 44.2 | 26.6 | 19.8 | 24.8 | 45.3 | 31.3 | 95.3 | 131.1 | 58.2 | 167.8 | 748.1 |
| Average | 86.3 | 70.3 | 41.4 | 32.2 | 22.3 | 28.5 | 29.7 | 45.3 | 66.1 | 83.8 | 94.0 | 107.9 | 711.1 |
| Min. | 38.2 | 29.2 | 13.4 | 7.2 | 8.6 | 3.6 | 4.2 | 13.6 | 14.6 | 30.5 | 41.0 | 44.6 | 538.4 |
| Max | 166.1 | 141.4 | 74.4 | 87.1 | 44.0 | 64.5 | 64.8 | 92.2 | 129.2 | 147.0 | 163.4 | 236.2 | 874.6 |

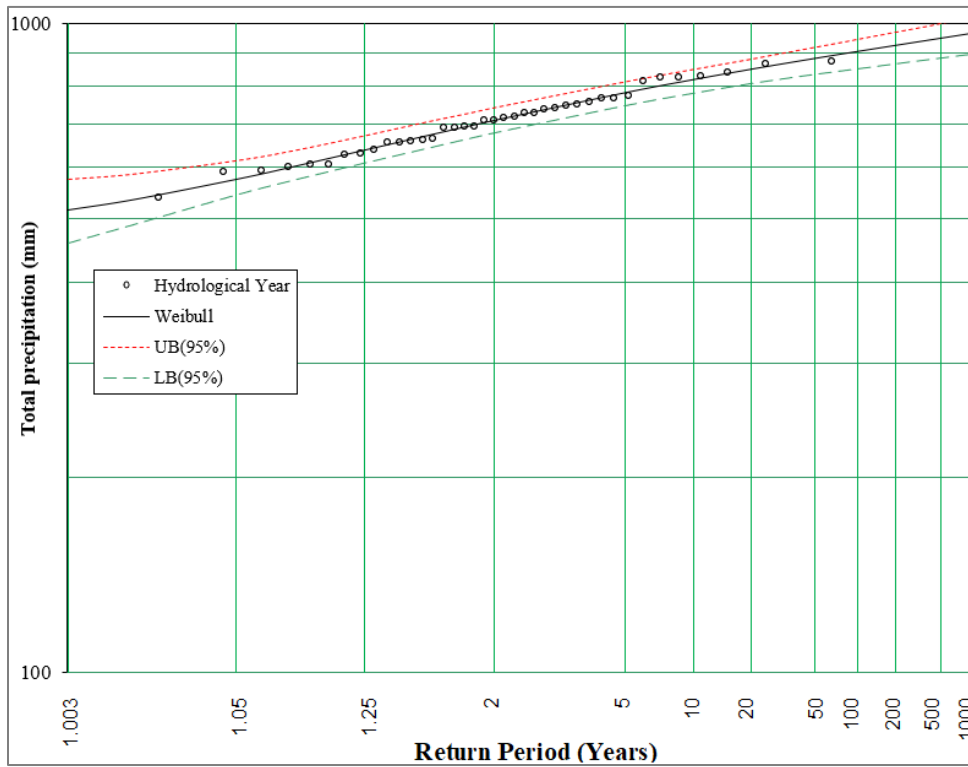


Figure C1: Yearly (Hydrological Year) Total Precipitation Frequency Analysis - Weibull Distribution

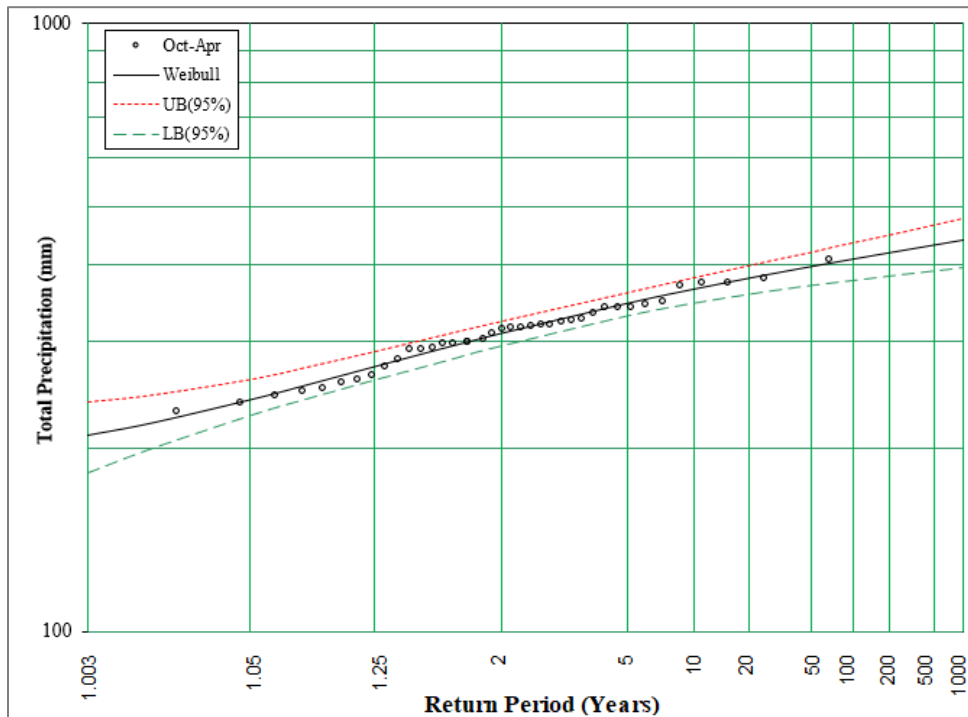


Figure C2: Winter-Season (October to April) Total Precipitation Frequency Analysis - Weibull Distribution

Table C2: Monthly Average Temperature (°C) for La Grande Rivière A Station (based on Daily Data from ECCC, 2020b)

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Average |
|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|---------|
| 1976 | | | | | | | | | | -0.1 | -6.4 | -25.4 | |
| 1977 | -22.1 | -19.5 | -9.9 | -5.9 | 5.8 | 9.9 | 11.3 | 10.9 | 7.8 | 2.9 | -4.7 | -18.1 | -2.6 |
| 1978 | -24.0 | -19.1 | -20.7 | -5.3 | 6.0 | 9.0 | 12.1 | 10.4 | 4.7 | -0.2 | -8.8 | -18.4 | -4.5 |
| 1979 | -20.7 | -27.1 | -15.0 | -3.5 | 4.8 | 10.3 | 14.1 | | | | | -13.8 | |
| 1980 | -19.8 | -22.0 | -13.8 | -3.6 | 5.6 | 7.6 | 13.1 | 15.6 | 4.7 | -0.9 | -6.9 | -24.1 | -3.7 |
| 1981 | -21.4 | -15.1 | -9.5 | -6.6 | 2.3 | 8.9 | 15.1 | 15.2 | 7.3 | 0.4 | -4.4 | -13.8 | -1.8 |
| 1982 | -26.6 | -24.8 | -16.2 | -10.4 | 6.4 | 9.2 | 12.7 | 10.0 | 7.8 | 2.8 | -6.7 | -16.9 | -4.4 |
| 1983 | -22.0 | -21.6 | -15.4 | -3.9 | 3.0 | 12.2 | 12.9 | 13.2 | 8.4 | 1.9 | -4.8 | -19.6 | -3.0 |
| 1984 | -27.0 | -16.6 | -15.7 | -0.2 | 3.0 | 10.6 | 12.3 | 12.7 | 5.6 | 2.6 | -5.2 | -19.0 | -3.1 |
| 1985 | -22.6 | -21.2 | -15.7 | -6.4 | 1.8 | 12.1 | 12.2 | 12.5 | 8.7 | 2.8 | -7.4 | -21.5 | -3.7 |
| 1986 | -24.3 | -22.0 | -17.3 | -2.2 | 7.0 | 6.7 | 13.8 | 12.1 | 4.9 | -1.1 | -11.7 | -15.0 | -4.1 |
| 1987 | -17.2 | -21.0 | -11.3 | -2.0 | 4.1 | 9.2 | 13.5 | 11.5 | 9.5 | 0.0 | -6.2 | -12.4 | -1.9 |
| 1988 | -24.4 | -24.4 | -15.2 | -1.1 | 5.2 | 9.5 | 15.4 | 12.9 | 7.9 | 1.2 | -4.5 | -19.0 | -3.0 |
| 1989 | -24.4 | -24.3 | -20.0 | -5.7 | 5.1 | 11.4 | 13.2 | 11.6 | 7.9 | 1.9 | -11.3 | -24.1 | -4.9 |
| 1990 | -22.8 | -25.2 | -13.4 | -7.6 | 2.7 | 9.8 | 13.8 | 13.3 | 5.7 | 0.0 | -5.6 | -18.5 | -4.0 |
| 1991 | -28.7 | -20.3 | -14.2 | -5.1 | 4.1 | 12.0 | 14.5 | 13.8 | 7.0 | 0.4 | -5.5 | -18.9 | -3.4 |
| 1992 | -22.2 | -25.0 | -18.9 | -6.8 | 2.2 | 8.0 | 11.6 | 12.4 | 7.4 | -0.4 | -6.9 | | |
| 1993 | | | | -4.9 | | 12.6 | | | | | -8.8 | | |
| 1994 | -30.5 | -24.8 | -13.6 | -9.5 | 1.3 | 12.3 | 13.8 | 10.5 | 8.5 | 4.6 | -3.0 | -10.6 | -3.4 |
| 1995 | -20.0 | -23.5 | -12.0 | -6.3 | 5.1 | 12.8 | 13.3 | 15.1 | 5.8 | 3.0 | -8.7 | -15.5 | -2.6 |
| 1996 | -25.3 | -22.4 | -15.6 | -6.2 | 1.0 | 11.6 | 15.5 | 14.6 | 10.1 | 1.2 | -4.5 | -13.8 | -2.8 |
| 1997 | -22.7 | -23.2 | -19.0 | -5.0 | 2.3 | 11.1 | 15.9 | 13.0 | 8.9 | 2.8 | -7.8 | -13.7 | -3.1 |
| 1998 | -21.1 | -15.4 | -12.7 | -0.8 | 7.7 | 15.8 | 14.6 | 13.6 | 9.4 | 2.8 | -4.6 | -13.9 | -0.4 |
| 1999 | -22.2 | -15.8 | -10.9 | -2.5 | 8.7 | 12.7 | 14.1 | 13.2 | 10.7 | 0.5 | -4.6 | -10.1 | -0.5 |
| 2000 | -22.9 | -19.4 | -9.0 | -6.4 | 5.2 | 7.4 | 15.0 | 14.7 | 6.7 | 2.1 | -2.7 | -16.2 | -2.1 |
| 2001 | -20.7 | -22.7 | -10.2 | -4.1 | 10.1 | 11.5 | 15.7 | 14.2 | 8.4 | 3.1 | -4.2 | -8.8 | -0.6 |
| 2002 | -22.1 | -23.0 | -16.5 | -5.0 | 1.0 | 10.4 | 15.4 | 13.9 | 9.6 | 0.3 | -8.2 | -13.4 | -3.2 |
| 2003 | -21.5 | -25.5 | -18.1 | -8.6 | 7.2 | 10.0 | 14.5 | 15.0 | 11.0 | 1.8 | -5.0 | -12.2 | -2.6 |
| 2004 | -23.1 | -18.8 | -12.3 | -7.3 | -0.7 | 8.5 | 14.5 | 10.8 | 9.2 | 3.9 | -4.7 | -21.2 | -3.4 |
| 2005 | -23.7 | -19.9 | -14.3 | -1.7 | 8.5 | 13.0 | 16.4 | 14.7 | 10.1 | 4.8 | -5.1 | -15.8 | -1.1 |
| 2006 | -17.0 | -20.1 | -8.1 | -0.1 | 8.7 | 11.1 | 15.2 | 12.8 | 8.4 | 3.2 | -3.9 | -11.1 | -0.1 |
| 2007 | -18.5 | -23.1 | -15.8 | -1.3 | 4.7 | 12.2 | 13.4 | 12.0 | 7.3 | 4.4 | -5.6 | -17.5 | -2.3 |
| 2008 | -16.9 | -22.1 | -16.9 | -2.6 | 4.4 | 13.3 | 15.3 | 16.4 | 9.3 | 3.3 | -3.9 | -18.9 | -1.6 |
| 2009 | -25.1 | -19.5 | -15.2 | -2.3 | 1.1 | 12.9 | 16.5 | 12.0 | 9.1 | 1.9 | -0.8 | -13.2 | -1.9 |
| 2010 | -16.9 | -12.0 | -9.7 | 1.1 | 6.7 | 10.0 | 15.8 | 15.0 | 8.8 | 2.5 | -2.5 | -8.7 | 0.8 |
| 2011 | -21.3 | -20.7 | -15.1 | -4.5 | 4.9 | 12.5 | 14.7 | 14.7 | 9.7 | 5.2 | -3.1 | -15.7 | -1.6 |
| 2012 | -21.2 | -19.4 | -9.8 | -4.3 | 4.9 | 14.7 | 13.0 | 13.7 | 9.0 | 3.2 | | | |
| 2013 | | | -9.3 | | | 11.5 | 14.8 | 12.6 | 8.4 | 3.5 | -6.5 | -21.7 | |
| 2014 | -21.9 | -21.3 | -20.5 | -7.5 | 5.9 | 13.8 | 13.5 | 14.7 | 7.4 | 4.8 | -9.0 | -16.5 | -3.0 |
| 2015 | -25.7 | -28.4 | -18.1 | -4.7 | 2.6 | 11.6 | 14.2 | 14.3 | 10.9 | 0.6 | -3.2 | -9.3 | -2.9 |

Table C2: Monthly Average Temperature (°C) for La Grande Rivière A Station (based on Daily Data from ECCC, 2020b)

| Year | Jan | Feb | Mar | Apr | May | Jun | Jul | Aug | Sep | Oct | Nov | Dec | Average |
|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 2016 | -17.7 | -22.0 | -15.6 | -10.8 | 5.0 | 10.9 | 14.1 | 14.0 | 9.5 | 2.4 | -2.7 | -16.7 | -2.5 |
| 2017 | -15.6 | -18.5 | -15.1 | -5.8 | 6.1 | 10.8 | 13.3 | 12.2 | 9.3 | 3.9 | -8.1 | -15.9 | -1.9 |
| 2018 | -23.5 | -22.7 | -11.7 | -9.6 | -0.2 | 8.8 | 15.2 | 11.8 | 7.2 | -1.9 | -7.7 | -13.9 | -4.0 |
| 2019 | -22.7 | -22.3 | -15.2 | -5.8 | 2.7 | 9.5 | 13.9 | 14.3 | 8.3 | 4.4 | -7.1 | -14.1 | -2.8 |
| 2020 | -18.5 | -18.5 | -14.2 | -6.6 | 1.5 | 11.8 | 18.3 | 14.4 | 8.4 | -0.4 | -5.6 | -13.6 | -1.9 |
| Average | -22.1 | -21.3 | -14.3 | -4.9 | 4.4 | 10.9 | 14.2 | 13.2 | 8.2 | 2.0 | -5.8 | -16.0 | -2.6 |
| Minimum | -30.5 | -28.4 | -20.7 | -10.8 | -0.7 | 6.7 | 11.3 | 10.0 | 4.7 | -1.9 | -11.7 | -25.4 | -4.9 |
| Maximum | -15.6 | -12.0 | -8.1 | 1.1 | 10.1 | 15.8 | 18.3 | 16.4 | 11.0 | 5.2 | -0.8 | -8.7 | 0.8 |

APPENDIX D

**Design of Surface Water
Collection System for the
James Bay FEED Project**

1.0 INTRODUCTION

Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI) is undertaking upstream engineering studies for the James Bay Lithium Mine Project (JBLMP). The project is a not yet developed lithium mine property, located in northwestern Quebec, approximately 380 km north of the town of Matagami.

Golder Associates Ltd. (Golder) was retained to carry out Front End Engineering Design (FEED) studies of the waste rock and tailings storage facilities (WRTSF) and associated water management structures, including the site wide water balance, for JBLMP.

This appendix details the hydrological analysis and hydraulic design of surface water management infrastructure in support of the JBLMP FEED studies.

2.0 SITE SURFACE WATER MANAGEMENT STRATEGY

This section describes the surface water management strategy for the JBLMP. The water management strategy and the design of water management infrastructure were defined based on following recommendations from the Quebec's Directive 019 pour l'industrie Minière (Directive 019), 2012 version:

- Segregate contaminated water from natural runoff (non-contaminated water) not impacted by the mining activities.
- Water retention structures should be designed to contain a design flood without spillage to the environment, referred to as the Environmental Design Flood (EDF). The EDF is a combination of a 24-hour precipitation with a return period of 1,000 years and the snowmelt from a snow accumulation with a return period of 100 years over 30 days.
- Water retention structures should have an emergency spillway designed to safely convey a probable maximum flood (PMF), referred to as the Inflow Design Flood (IDF).
- Drainage system surrounding waste rock piles and tailings storage facilities should be designed to convey the 1:100 year flood without overflow.

The proposed surface water management strategy for the site has been developed in conjunction with the WRTSF and overburden and peat storage facility (OPSF) design and considering the site layout for the JBLMP FEED. All runoff water generated by precipitation, which falls on areas impacted by mining activities, is considered as "contact water." Contact water will be collected and retained prior to being treated and released to the environment.

The surface water management strategy for the JBLMP includes the following:

- Divert natural runoff (i.e., non-contact water) around areas impacted by mining activities to limit mixing of natural runoff with contact water (i.e., reduce the volume of contact water requiring management). The proposed site layout for the JBLMP will not intercept any permanent water body, and no diversion channel will be required for the FEED. The runoff from small areas not impacted by the mining activities will be diverted by small berms towards natural drainage around the project.

- Limit the risk of discharging contact water to the environment.
- Collect all runoff and seepage from the WRTSFs and OPSF. Contact water from the WRTSFs and OPSF will be collected in perimeter ditches that drain to either the North WMP (NWMP), East WMP (EWMP) or the open pit. Water collected in the EWMP and in the open pit mine will be pumped to the NWMP, which is the main water management pond for the site.
- Prioritize reuse (i.e., reclaim) of contact water from the NWMP to the process plant to minimize fresh water requirements (i.e., fresh water taking).
- Have one single effluent point (CE2 Creek).

The JBLMP water management infrastructure is presented on drawing JBU2-370-B-DWG-007-A in Appendix A of the main report (JBU2-370-B-RPT-001-0).

3.0 SUMMARY OF AVAILABLE INFORMATION

The following list includes data and studies that have been considered for the water management infrastructure design of JBLMP:

- The proposed site general layout, including topographic and hydrography information, prepared by G Mining Services (G Mining, 2021) and provided to Golder by GLCI.
- Information on the ore process plant water requirements provided to Golder by GLCI.
- Climate information detailed in Table 1 (Climate data analysis and compilation is described in detail in Appendix C of the main report (JBU2-370-B-RPT-001-0)).
- The 100-year flood limits on CE-3 Creek prepared by WSP Canada (WSP, 2021) and provided to Golder by GLCI.
- Data from site geotechnical investigations (WSP, 2018; Stantec, 2019; SNC, 2021).

Table 1: Extreme climate variables considered for the design of water management infrastructure

| Parameter | Unit | Value |
|--|------|-------------------------|
| 1:100 year snow cover water equivalent | mm | 350.0 |
| 24-hr 1:100 year rainfall | mm | 95.3 ^{note 1} |
| 24-hr 1:1000 year rainfall | mm | 121.2 ^{note 1} |
| 24-hr Probable Maximum Precipitation (PMP) | mm | 389.4 ^{note 1} |
| Ice thickness during winter operations | m | 1.5 |

Note 1: Design storm events increased by 18% to account for climate change projections (see Appendix C for more details).

4.0 DESIGN OF WATER MANAGEMENT INFRASTRUCTURE

This section presents methodologies and the results from different analyses completed for the design of required water management infrastructure.

4.1 Seepage and Contact Water Collection Ditches

The design of collection ditches followed the following steps:

- Define the hydrologic parameters considered on the hydrological analysis to estimate the design flow and volumes for each ditch, including delineation of the catchment areas based on the proposed full developed site layout and site topography. Collection ditches will mainly collect runoff and seepage from WRTSF and OPSF, totaling an area of about 2.05 km².
- Estimate the design flows using an event-based hydrologic model.
- Define ditch profiles considering the site topography and expected elevation of WRTSF and OPSF foundations based on geotechnical investigations (e.g., stripping depths).
- Complete a hydraulic design to define ditches cross-sections and required rock armouring median diameter (D₅₀).

The ditch 1 Northeast, located south of the Northeast WRTSF, is segmented in two parts. The first segment will also function as a temporary sump equipped with a pump system designed to pump the water towards the second segment. This is required because the first segment of the ditch is much deeper than the second one in order to collect seepage from the WRTSF base. The Northeast WRTSF base will be about 4 metres from the existing ground surface based on data from the geotechnical investigations. The design of the first segment of the ditch considers the installation of a fixed pumping system with an automatic "Start/Stop" system that will start pumping as soon as water accumulates in the bottom. The ditch will therefore be operated "empty" (active volume totally available) most of the time.

4.1.1 Design flows and volumes

A hydrological model was developed using the U.S. Army Corps of Engineers Hydrological Modelling System (HEC-HMS) Version 4.3 to estimate the design flows and runoff volumes for each of the WRTSFs and OPSF perimeter ditches for the 100-year design storm presented in Table 1.

The United States Natural Resources Conservation Service (NRCS), formerly the Soil Conservation Service (SCS), curve number (CN) method (USDA, 1986) was used to estimate flood flows and volumes. This method is very common in North America and is described in the Stormwater Management Guide (MDDEP and MAMROT, 2012). In this method, the relationship between runoff and precipitation depends on general catchment area losses and temporary retention on the surface (initial abstraction – I_a), as a function of the CN. The CN for average antecedent moisture conditions (AMC II) are usually selected for agricultural lands and urban areas from tabulated values (USDA, 1986) based on the soil type (surface deposition) and cover (land use). For the JBLMP, a CN of 85 was chosen based on Golder's experience on similar projects. The use of a single CN for WRTSF and OPSF assumes the progressive restoration of the WRTSF slopes, which includes covering the WRTSF with a layer of material from the OPSF for subsequent vegetation. The SCS Type II storm distribution was used to define the rainfall hyetograph.

The time of concentration represents the time taken for a raindrop to travel the greatest hydraulic distance to the catchment outlet, and it influences the time of the peak flow for each sub-catchment. Time of concentration was calculated using the Kirpich (1940) methodology, considering the longest path for the sub-catchment area. A time of concentration of 0.1 hour was used as a minimum time of concentration based on USDA (1986). A parameter called Lag-time, representing the time from the onset of runoff caused by the rain event until the runoff reaches its maximum, was assumed as 60% of the time of concentration based on USDA (1986).

Seepage from WRTSF or OPSF was not considered in the model as it was assumed to be negligible compared to the storm runoff.

Model inputs are presented below and include catchment areas, surface losses (initial abstraction, curve number and imperviousness) and unit hydrograph transformation (lag time). For some ditches, the catchment area was divided in sub-catchments to optimize the design flow for each segment.

Table 2 presents a summary of the hydrological parameters considered for the hydrological modelling with HEC-HMS.

Table 2: Hydrological Model Inputs - Seepage and Contact Water Collection Ditches

| Ditch | Sub-catchment (ha) | Total Catchment (ha) | CN | la | Lag time ¹ (min) |
|-------------------|--------------------|----------------------|----|-----|-----------------------------|
| Ditch 1 West | 17.0 | 23.3 | 85 | 9.0 | 7.2 |
| | 6.3 | | 85 | 9.0 | 7.1 |
| Ditch 2 West | 18.2 | 28.2 | 85 | 9.0 | 17.8 |
| | 10.0 | | 85 | 9.0 | 7.5 |
| Ditch 1 Southwest | 15.6 | 15.6 | 85 | 9.0 | 12.6 |
| | 12.5 | 28.1 | 85 | 9.0 | 12.3 |
| Ditch 2 Southwest | 8.6 | 8.6 | 85 | 9.0 | 7.7 |
| Ditch 1 Northeast | 11.9 | 31.9 | 85 | 9.0 | 7.9 |
| | 20.0 | | 85 | 9.0 | 9.5 |
| Ditch 2 Northeast | 12.0 | 29.6 | 85 | 9.0 | 8.6 |
| | 17.6 | | 85 | 9.0 | 8.1 |
| Ditch 1 East | 23.2 | 23.2 | 85 | 9.0 | 8.6 |
| Ditch 2 East | 16.6 | 16.6 | 85 | 9.0 | 6.7 |
| Ditch 3 East | 4.0 | 4.0 | 85 | 9.0 | 3.8 |
| Ditch 4 East | 11.0 | 11.0 | 85 | 9.0 | 4.5 |

Note 1: Lag time for the sub-catchment area.

Table 3 below presents the estimated peak flows and runoff volumes for the at different segments of the WRTSFs and OPSF seepage and contact water collection ditches.

Table 3: Hydrological Modelling Results - Seepage and Contact Water Collection Ditches

| Ditch | Segment (station) | 100-year Peak flow (m ³ /s) | Runoff volume ¹ (m ³) |
|-------------------|-------------------|--|--|
| Ditch 1 West | 0+000 to 0+300 | 3.3 | 9,640 |
| | 0+300 to 0+943 | 4.5 | 13,220 |
| Ditch 2 West | 0+000 to 1+300 | 2.4 | 10,290 |
| | 1+300 to 1+725 | 3.8 | 15,960 |
| Ditch 1 Southwest | 0+000 to 0+650 | 2.5 | 8,830 |
| | 0+650 to 2+215 | 4.4 | 15,910 |
| Ditch 2 Southwest | 0+000 to 0+1215 | 1.6 | 4,880 |
| Ditch 1 Northeast | 0+000 to 0+600 | 2.2 | 6,750 |
| | 0+600 to 1+776 | 5.6 | 18,080 |
| Ditch 2 Northeast | 0+000 to 0+700 | 2.1 | 6,800 |
| | 0+700 to 1+688 | 5.4 | 16,780 |
| Ditch 1 East | 0+000 to 1+067 | 4.1 | 13,150 |
| Ditch 2 East | 0+000 to 0+798 | 3.3 | 9,420 |
| Ditch 3 East | 0+000 to 0+200 | 0.8 | 2,270 |
| Ditch 4 East | 0+000 to 1+424 | 2.3 | 6,240 |

Note 1: Estimated runoff volume from a 100-year rainfall event with 24-hour duration.

4.1.2 Hydraulic Design

The sizing and design of WRTSFs and OPSF seepage and contact water collection ditches were completed based on the peak flows estimated using the rainfall-runoff model described in Section 4.1.1.

The ditches were sized to convey the 1:100-year 24-hour rainfall event, while maintaining a minimum 0.5 m freeboard. The design assumes that the ditches will have a trapezoidal section, with a 2.0 m base width, 2.5H:1V side slopes and that all ditches will be armoured with a 0.3 m layer of rip-rap with a diameter D_{50} of 100 mm to protect against erosion. Ditch segments with slopes steeper than 2% may require rip rap with larger diameter, which should be assessed in detail engineering phase of the JBLMP.

The Manning equation was considered to estimate the hydraulic parameters (e.g., water depth, channel velocity) assuming uniform flow. A Manning roughness coefficient of 0.036 was considered in this design which corresponds to a rock of diameter D_{50} of about 100 mm according to Smith (1995).

The design of culverts required at haul road crossings should be designed in detail engineering phase of the JBLMP.

Table 4 presents the results of the hydraulic sizing of the collection ditches. Ditch profiles and typical cross-sections are presented in Appendix A of the main report.

Table 5 presents material quantity estimation for the construction of collection ditches for the JBLMP.

Table 4: Summary of the hydraulic design of collection ditches for the James Bay Lithium Mine Project FEED

| Ditch | Segment (Station interval) | Design Flow (m³/s) | Longitudinal Slope (%) | Bottom Width (m) | Side Slopes (XH :1V) | Manning's Coefficient | Flow Depth (m) | Mean Velocity (m/s) | Required Minimum Depth ¹ (m) |
|-------------------|----------------------------|--------------------|------------------------|------------------|----------------------|-----------------------|----------------|---------------------|---|
| Ditch 1 West | 0+000 to 0+122 | 3.3 | 6.2 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.38 | 2.93 | 0.9 |
| | 0+122 to 0+300 | 3.3 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 1.18 | 0.56 | 1.7 |
| | 0+300 to 0+736 | 4.5 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 1.36 | 0.61 | 1.9 |
| | 0+736 to 0+878 | 4.5 | 4.0 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.50 | 2.75 | 1.1 |
| | 0+878 to 0+943 | 4.5 | 1.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.66 | 1.86 | 1.2 |
| Ditch 2 West | 0+000 to 0+177 | 2.4 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.44 | 1.77 | 1.0 |
| | 0+177 to 0+393 | 2.4 | 1.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.51 | 1.44 | 1.1 |
| | 0+393 to 1+226 | 2.4 | 0.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.65 | 1.02 | 1.2 |
| | 1+226 to 1+300 | 2.4 | 0.3 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.70 | 0.92 | 1.2 |
| | 1+300 to 1+478 | 3.8 | 0.3 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.87 | 1.04 | 1.4 |
| | 1+478 to 1+726 | 3.8 | 0.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.82 | 1.13 | 1.4 |
| Ditch 1 Southwest | 0+000 to 0+376 | 2.5 | 0.5 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.64 | 1.06 | 1.2 |
| | 0+376 to 0+650 | 2.5 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.88 | 0.67 | 1.4 |
| | 0+650 to 1+145 | 4.4 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 1.16 | 0.78 | 1.7 |
| | 1+145 to 1+319 | 4.4 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.64 | 1.93 | 1.2 |
| | 1+319 to 2+252 | 4.4 | 0.3 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.99 | 1.00 | 1.5 |
| Ditch 2 Southwest | 0+000 to 0+199 | 1.6 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.74 | 0.57 | 1.3 |
| | 0+199 to 0+613 | 1.6 | 1.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.39 | 1.40 | 0.9 |
| Ditch 1 Northeast | 0+000 to 0+045 | 2.2 | 0.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.62 | 1.01 | 1.2 |
| | 0+045 to 0+204 | 2.2 | 2.0 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.42 | 1.75 | 1.0 |
| | 0+204 to 0+348 | 2.2 | 1.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.49 | 1.39 | 1.0 |
| | 0+348 to 1+096 (SUMP) | N/A | 0.0 | 2.0 | 2.5 | N/A | N/A | N/A | N/A |
| | 1+108 to 1+777 | 5.6 | 0.6 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.90 | 1.45 | 1.5 |
| Ditch 2 Northeast | 0+000 to 0+095 | 2.1 | 3.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.36 | 2.02 | 0.9 |
| | 0+095 to 0+700 | 2.1 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.80 | 0.67 | 1.3 |
| | 0+700 to 1+662 | 5.4 | 0.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 1.24 | 0.85 | 1.8 |
| | 1+662 to 1+689 | 5.4 | 0.2 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 1.22 | 0.87 | 1.8 |
| Ditch 1 East | 0+000 to 0+041 | 4.1 | 18.4 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.32 | 4.60 | 0.9 |
| | 0+041 to 0+183 | 4.1 | 2.5 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.55 | 2.25 | 1.1 |
| | 0+183 to 1+062 | 4.1 | 0.5 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.82 | 1.23 | 1.4 |
| Ditch 2 East | 0+000 to 0+021 | 3.3 | 25.1 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.26 | 4.77 | 0.8 |
| | 0+021 to 0+578 | 3.3 | 3.6 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.44 | 2.40 | 1.0 |
| | 0+578 to 0+843 | 3.3 | 0.6 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.71 | 1.22 | 1.3 |
| Ditch 3 East | 0+000 to 0+424 | 0.8 | 0.2 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.45 | 0.58 | 1.0 |
| Ditch 4 East | 0+000 to 0+383 | 2.3 | 0.2 | 2.0 | 2.5 | 0.036 | 0.76 | 0.76 | 1.3 |

Note:
 1) Collection ditches may be deeper than the required minimum depth in order to collect seepage from the WRTSF or OPSF, depending on the estimated elevation of the foundation of these structures based on data from geotechnical investigations.
 2) The segment of Ditch 1 Northeast between station 0+348 to 1+096 is designed to function as a sump equipped with a pump system to pump the collected water towards the second segment of the ditch.

Table 5: Estimated Material Quantities for Collection Ditches of James Bay Lithium Mine Project FEED

| Ditch | Rock Armouring (m ³) | Mineral Soil Excavation (m ³) | Peat Stripping Volume (m ³) | Geotextile (m ²) |
|-------------------|----------------------------------|---|---|------------------------------|
| Ditch 1 West | 3,200 | 2,400 | 9,400 | 13,100 |
| Ditch 2 West | 7,200 | 14,100 | 21,400 | 29,400 |
| Ditch 1 Southwest | 8,200 | 12,700 | 24,000 | 33,300 |
| Ditch 2 Southwest | 3,800 | 8,400 | 11,400 | 15,100 |
| Ditch 1 Northeast | 8,400 | 19,200 | 25,000 | 34,100 |
| Ditch 2 Northeast | 7,000 | 14,800 | 20,700 | 28,500 |
| Ditch 1 East | 3,200 | 3,000 | 9,300 | 13,000 |
| Ditch 2 East | 2,600 | 2,500 | 7,500 | 10,500 |
| Ditch 3 East | 400 | 0 | 1,100 | 1,600 |
| Ditch 4 East | 1,000 | 0 | 2,700 | 3,900 |
| Total | 45,000 | 77,100 | 132,500 | 182,500 |

4.2 Water Management Ponds and Sumps

This section presents the design of the two water management ponds, the EWMP and NWMP, and the required volume and pump capacities required at each pond and sumps. The JBLMP water management strategy requires the following sumps and ponds:

- East Water Management Pond** – The EWMP will collect seepage and runoff from the East WRTSF only. Water collected in this pond will be pumped to the NWMP. This pond is designed to operate at a low water level (i.e., empty) most of the time, ensuring that the active volume will be totally available to contain EDF, as recommended by the Directive 019 (MDDEP, 2012). The EDF is a combination of a 24-hour precipitation with a return period of 1,000 years and the snowmelt over 30 days from a snow accumulation with a return period of 100 years. It will be equipped with a pumping system with enough capacity to empty the runoff volume from the EDF in 20 days.
- North Water Management Pond** – The NWMP is designed to function as the main WMP of the site and will ultimately collect seepage and runoff from the entire mine site. At the beginning of winter, the pond will store enough water to supply the mill with process water during the winter. At the beginning of spring, the water level will be maintained at a low water level to preserve storage capacity to contain the EDF as recommended by the Directive 019. Once the spring freshet ends, the excess of water will be treated and released to the environment. It will be equipped with 2 pump systems, one with 75 m³/hr capacity to fulfill process plant demands, and one with 625 m³/hr capacity to manage the water level on the pond (see Appendix E of the main report (JBU2-370-B-RPT-001-0) for details).
- Collection Ditch 1 Northeast sump** – This sump will collect seepage and runoff from a portion of Northeast WRTSF, and pump it to the second segment of the Ditch 1 Northeast located at a higher elevation. This sump is designed to temporary store water during rainfall or snowmelt events and will therefore be operated "empty" (active volume totally available) most of the time. The sump is sized to contain the runoff from 1:1000-year 24-hour rainfall events, and it will be equipped with a pumping system with enough capacity to empty the runoff volume from the EDF in 20 days.

- **Open pit JB-2 Sump** – This sump will collect seepage and runoff from a portion of the East WRTSF, runoff from haul roads, and runoff from direct precipitation and groundwater inflows at JB-2 and JB-3 pits. Water collected at this sump will be pumped towards the NWMP. It will be equipped with a pumping system with enough capacity to empty the runoff volume from a EDF in 20 days.
- **Open pit JB-1 Sump** – This sump will collect seepage and runoff from the Southwest WRTSF, runoff from haul roads and runoff from direct precipitation and groundwater inflows at JB-1 pit. Water collected at this sump will be pumped towards the NWMP. It will be equipped with a pumping system with enough capacity to empty the runoff volume from a EDF in 20 days.

4.2.1 Design Flood Volumes

Runoff volumes for each structure from a 24-hour rainfall event with a return period of 1,000 years combined with snowmelt over 30 days from a snow accumulation with a return period of 100 years (EDF) were estimated considering the volumetric runoff coefficients for different areas of the site presented in Table 6.

Table 6: Volumetric Runoff Coefficients Considered on the Design of Ponds and Sumps

| Type of Surface | Volumetric Runoff coefficient |
|---|-------------------------------|
| WRTSF | 0.55 |
| OPSF | 0.55 |
| Open pit | 0.80 |
| Haul roads | 0.65 |
| ROM pad | 0.70 |
| Industrial area (ore concentrator area, water treatment plant pad and explosives magazine area) | 0.70 |
| Pond surface (open water) | 1.00 |

In addition to the extreme climate input presented in Table 1 and the volumetric runoff coefficients from Table 6, the assessment of ponds and sumps considered the catchment area reporting to each structure.

For the NWMP, the EDF volume includes:

- The 100-year snowmelt from all catchments draining by gravity or pumped to it.
- Runoff from a 1000-year rainfall event only from catchments draining by gravity to it.

This assumption is justified because the water transfer from open pits JB-1 and JB-2 sumps to the NWMP could be delayed until the water level in the pond is restored to normal by discharging the effluent to the CE2 Creek.

Table 7 presents the estimated design flood volumes for each structure.

Table 7: Estimated Design Flood Volumes for Ponds and Sumps of James Bay Lithium Mine Project FEED

| Pond / Sump | Catchment Area (ha) | Volumetric Runoff Coefficient (area-weighted) | 100-year Snowmelt Volume (m ³) | 1000-year Rainfall Volume (mm) | Environmental Design Flood Volume (m ³) |
|------------------------------|---------------------|---|--|--------------------------------|---|
| North Water Management Pond | 348.8 | 0.65 | 798,400 | 142,100 | 940,500 |
| East Water Management Pond | 46.4 | 0.64 | 104,700 | 36,300 | 141,000 |
| Ditch 1 Northeast WRTSF Sump | 11.9 | 0.55 | 22,800 | 7,900 | 30,700 |
| Open pit JB-2 Sump | 107.7 | 0.69 | 261,900 | 90,700 | 352,600 |
| Open pit JB-1 Sump | 48.1 | 0.61 | 102,100 | 35,300 | 137,400 |

4.2.2 Pump Rates

The pumping rates required at EWMP and the 3 sumps of JBLMP were estimated based on assumed average period to pump the complete volume of the EDF. The average period was assumed as 20 days, allowing the sumps to return to the original empty condition in less than a month following the occurrence of the design event.

Considering that the EDF is an event with the duration of 30 days (based on the 30 days melt of the 100-year snow cover) and that the pumping system from the sumps could be activated during the design flood event, it's expected that the sumps will be empty in a period less than 20 days.

For the NWMP, the required pump rate is defined based on the site-wide water balance, and is presented on the Appendix E of the main report (JBU2-370-B-RPT-001-0).

Table 8 presents the pumping rates required at EWMP and the 3 sumps of JBLMP.

Table 8: Designed Pumping Rates for East Water Management Pond and the 3 Sumps of James Bay Lithium Mine Project FEED

| Pond / Sump | Environmental Design Flood Volume (m ³) | Number of Days to Pump the Design Flood Volume | Required Pump Capacity (m ³ /h) |
|----------------------------|---|--|--|
| East Water Management Pond | 141,000 | 20 | 300 |
| Ditch 1 Northeast sump | 30,700 | 20 | 70 |
| Open pit JB-2 Sump | 352,600 | 20 | 740 |
| Open pit JB-1 Sump | 137,400 | 20 | 290 |

4.2.3 Water Management Ponds and Sumps Sizing

This section details the sizing of the NWMP, EWMP and the Northeast-WRTSF Ditch 1 sump. For the JB-1 and JB-2 sumps at the open pit, the mining plan will need to be planned to ensure enough volume at the bottom of the pit to store and manage the EDF estimated for each sump.

North Water Management Pond - NWMP

As the main water management pond of the JBLMP site, the sizing design of the NWMP also considers the following aspects:

- Minimum pond water storage to ensure the plant water supply (late freshet allowance) accounting for a 15 m³/h plant water demand for 60 days, which corresponds to a volume of 21,600 m³.
- An ice thickness during winter or early spring operations of 1.5 m (see Appendix C for details).
- Storage of the EDF, estimated to be 940,500 m³ for the second phase of the pond, as presented in Table 7.
- A minimum of 1 m freeboard measured between the maximum water level reached during the EDF event and the dyke crest, as recommended by the Directive 019.

The NWMP is designed with a live storage capacity (to contain water without spill) of about 1.22 Mm³, which ensures a 1.2 m freeboard from the design flood water level, as detailed in Table 9. The pond will have a total depth of 8.0 m, with the bottom at elevation 198.2 m and the crest of the dyke at elevation 206.2 m.

Table 9: North Water Management Pond - James Bay Lithium Mine Project FEED

| Elevation (m) | Cumulative Storage Volume (m ³) | Description |
|---------------|---|---|
| 198.2 | 0 | Pond base |
| 198.3 | 21,600 | Plant water supply needs (end-of-winter minimum allowance) |
| 199.8 | 249,300 | Top of late winter ice layer (1.5 m) |
| 205.0 | 1,189,800 | Maximum water level during the EDF (Directive 019 “crue de projet”) |
| 205.2 | 1,220,676 | Emergency Spillway Invert (top of live storage) |
| 206.2 | 1,430,100 | Designed Dyke crest |

East Water Management Pond – EWMP

The EWMP will have a total depth of 4.0 m, with the bottom at elevation 209.0 m and the crest of the dyke at elevation 213.0 m. It will have a maximum storage capacity of 177,600 m³ sufficient to contain the EDF with a freeboard of 1.6 m between the maximum water level reached during the EDF and the dyke crest, as detailed in Table 10.

Table 10: East Water Management Pond - James Bay Lithium Mine Project FEED

| Elevation (m) | Cumulative Storage Volume (m) | Description |
|---------------|-------------------------------|---|
| 209.0 | 0 | Pond base |
| 211.4 | 141,000 | Maximum water level during the EDF (Directive 019 “crue de projet”) |
| 212.0 | 177,600 | Emergency Spillway Invert (top of live storage) |
| 213.0 | 243,200 | Designed Dyke crest |

Northeast-WRTSF Ditch 1 Sump

The design of the Northeast-WRTSF Ditch 1 Sump considers the installation of an automatic pumping system with an automatic "Start/Stop" system that will start pumping as soon as water accumulates in the basin, and that the entire basin volume is available at the start of the EDF event.

The Northeast-WRTSF Ditch 1 sump will have a total depth of about 2.7 m, with the bottom at elevation 205.3 m and the top of the slope at elevation 208.0 m. It will have a maximum storage capacity of 15,400 m³, sufficient to contain the runoff volume from a 1000-year rainfall event (see Table 7). A pumping rate of 70 m³/h will allow the pumping of remaining volume from the EDF, corresponding to 22,800 m³ from the snow melt in 30 days. It's important to note that if the water level in the sump rises above the elevation 207.85 m, the sump will discharge into the second segment of the ditch, towards the NWMP, without spills to the environment.

5.0 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

This appendix presents the *Front End Engineering Design* of the James Bay Lithium Mine Project water management structures, including seepage and runoff collection ditches, water management ponds and sumps, and associated pumping rates.

The design should be refined at the detailed engineering design phase, validating assumptions made at current design and considering the following aspects:

- The design of culverts required at haul road crossings, which may impact the hydraulic design for segments of ditches upstream and downstream of culverts.
- Both WMPs will require an emergency spillway to prevent embankment overtopping under extreme climate conditions. The emergency spillways shall be designed to pass the Probable Maximum Flood (PMF), and the design of WMPs should be adjusted if required.
- Re-evaluate the WRTSF site selection and footprints considering water management criteria. For example, interim collection of seepage and runoff from the Southwest and East WRTSFs in the open pit mine may not be the most energy efficient strategy (e.g., water pumping cost) and could impact mining operations (e.g., flooding the pit during the spring or extreme rainfall events, or ice forming and fall on the pit walls during winter).

REFERENCES

- Kirpich, Z.P. (1940). Time of concentration of small agricultural watersheds. *Civil Engineering*, 10 (6):362.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, 2012 – Directive 019 sur l'industrie minière.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs et ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'occupation du territoire, 2012 – Guide de gestion des eaux pluviales.
- Smith, C. D., 1995. *Hydraulic Structures*. University of Saskatchewan Printing Services.
- SNC Lavalin (SNC, 2021). James Bay Lithium Mine Project Detailed Geotechnical Investigation - Phases 2 and 3. Report No. 673356-EG-L02-PA. May 17, 2021
- Stantec (2019). Geotechnical Investigation Report, Waste Rock and Tailings Storage Facility (WRTSF), James Bay Lithium Project. Project No. 121622255. August 9, 2019.
- United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service, 1986 – Urban Hydrology for Small Watersheds. Technical release no. 55. (USDA, 1986)
- WSP Inc. (WSP, 2018). Galaxy Lithium (Canada) Inc., James Bay Lithium Mine, Geotechnical Investigation, James Bay, Quebec. Reference No. 171-02562-01. June 8, 2018.

APPENDIX E

**Site-Wide Water Balance –
James Bay FEED Project**

1.0 INTRODUCTION

Galaxy Lithium (Canada) Inc. (GLCI) is undertaking upstream engineering studies for the James Bay Lithium Mine Project (JBLMP). The project is a not yet developed lithium mine property, located in northwestern Quebec, approximately 380 km north of the town of Matagami.

GLCI retained Golder Associates Ltd. (Golder) to carry out JBLMP Front End Engineering Design (FEED) studies for the waste rock and tailings storage facilities (WRTSF) and for associated water management structures; also the site-wide water balance. This appendix details the results of the updated site-wide water balance model in support of the JBLMP FEED studies. Aligned with the site surface water management strategy (see Appendix D), the objective of the site-wide water balance modelling is to:

- Estimate the water fluxes for different water management structures under historical climate conditions.
- Estimate the effluent discharge to CE2 Creek.
- Define and validate an operational water management strategy for the North Water Management Pond (NWMP) that is in accordance with the NWMP design while providing a year-long process plant water supply.
- Estimate the required capacity of the effluent treatment and discharge system.

2.0 SUMMARY OF AVAILABLE INFORMATION

The following lists data and studies that have been considered for the development of the JBLMP FEED site-wide water balance model:

- The proposed site general layout, including topographic and hydrography information, prepared by G Mining Services (G Mining, 2021a) and provided to Golder by GLCI.
- The open pit footprint (pit shells) over the life of mine (G Mining, 2021b).
- Process plant make-up water requirement of 15 m³/h (Wave International, 2021).
- Water requirement of 250 m³/day for dust control, provided to Golder by GLCI (Stantec, 2019).
- Annual ground water inflows to open pit (WSP, 2021), as presented in Table E-1.
- Historical monthly precipitation, mean monthly air temperature, and mean monthly lake evaporation (see Appendix C for details).

Catchment areas of site infrastructure generating runoff or exposed to direct precipitation were extracted based on the proposed site layout and pit shells for each year of operation, as presented in Attachment E-1. The total catchment area considered in the site-wide water balance varies from 2.3 km² at Year 1 of operation to 4.0 km² at the end of the mine operations. Years with significant change in catchment areas are detailed below:

- Year 1 (2024) – Start of the ore processing. Waste rock and tailings are deposited at the Northeast and West waste rock tailings management facilities (WRTSF).

- Year 5 (2028) – Start of the development of the Southwest WRTSF. Pits JB2 and JB3 have increased footprints compared to Year 1.
- Year 10 (2033) – Start of the development of the East WRTSF. Pit JB3 has increased footprint compared to Year 5.
- Year 19 (2042) – End of mining operations. Pit JB2 has increased footprint compared to Year 10.

Table E-1: Groundwater Inflow to the JBLMP Pit (m³/day) (WSP, 2021)

| Year | Inflow to pit JB1 and JB2 | Inflow to Pit JB3 | Total Inflow to Pit |
|----------------|---------------------------|-------------------|---------------------|
| Year 0 (2023) | 65.5 | 0.0 | 65.5 |
| Year 1 (2024) | 126.0 | 30.0 | 156.0 |
| Year 2 (2025) | 120.5 | 29.0 | 149.5 |
| Year 3 (2026) | 141.5 | 27.0 | 168.5 |
| Year 4 (2027) | 146.0 | 25.0 | 171.0 |
| Year 5 (2028) | 162.0 | 30.0 | 192.0 |
| Year 6 (2029) | 165.0 | 41.0 | 206.0 |
| Year 7 (2030) | 176.0 | 44.0 | 220.0 |
| Year 8 (2031) | 179.0 | 51.0 | 230.0 |
| Year 9 (2032) | 182.0 | 70.0 | 252.0 |
| Year 10 (2033) | 183.0 | 74.0 | 257.0 |
| Year 11 (2034) | 182.0 | 95.0 | 277.0 |
| Year 12 (2035) | 180.0 | 96.0 | 276.0 |
| Year 13 (2036) | 188.0 | 0.0 | 188.0 |
| Year 14 (2037) | 199.0 | 0.0 | 199.0 |
| Year 15 (2038) | 220.0 | 0.0 | 220.0 |
| Year 16 (2039) | 223.0 | 0.0 | 223.0 |
| Year 17 (2040) | 227.0 | 0.0 | 227.0 |
| Year 18 (2041) | 243.0 | 0.0 | 243.0 |
| Year 19 (2042) | 261.0 | 0.0 | 261.0 |

3.0 WATER BALANCE MODEL

A deterministic water balance model for the JBLMP site was developed using the GoldSim software. To simulate historical climate conditions, 45 years of historical climate record were used as climate input for monthly time step model runs over the 19 years and 6 months (July 2023 to December 2042) of JBLMP development/operation. July 2023 corresponds to the start of overburden removal in the pit. Ore processing starts in January 2024 and continues until December 2042.

Water is supplied to the ore processing plant from the run-of-mine (ROM) pad runoff in the first place, with remaining demand supplied from the NWMP, depending on the water availability.

Climate Data

The water balance model used 45 years of historical records for monthly precipitation and mean air temperature from La Grande Rivière A climate station located approximately 160 km north from the JBLMP site, as presented in Appendix C. Monthly data gaps were in-filled with multi-annual averages. Precipitation that fell during months with below 0°C monthly air temperature was accounted for as snowfall and was accumulated in the snow cover on the ground; the snow cover melted during the months with monthly air temperature above 0°C.

The 45 year time series of historical climate record were used sequentially to create 45 climate realizations as input to the water balance model. For each of these realizations, each year of operation was simulated under a different historical climate year.

Runoff Volumes

Runoff volumes for each site infrastructure were estimated by means of volumetric runoff coefficients; the coefficients accounted implicitly for losses by retention in the surface depressions, by infiltration, and by evapotranspiration. Losses by evapotranspiration are expected to be larger during the months of July and August, when, on average, air temperatures are the highest. To account for that increase, the runoff coefficients were lower during these two months.

The volumetric runoff coefficient was multiplied with the effective precipitation (rainfall and/or snowmelt) to yield total direct runoff (NRCC, 1989). The volumetric runoff coefficients presented in Table E-2 were chosen based on Golder's professional experience from similar projects.

Table E-2: Volumetric Runoff Coefficients Used to Estimate Monthly Runoff Volumes

| Cover Type | September to June | July to August |
|---------------------------------|-------------------|----------------|
| WRTSF | 0.55 | 0.25 |
| OPSF | 0.55 | 0.25 |
| Haul Roads | 0.65 | 0.40 |
| Industrial Plant Area | 0.70 | 0.45 |
| ROM Pad | 0.70 | 0.45 |
| Water Treatment Plant (WTP) Pad | 0.70 | 0.45 |
| Open Pit | 0.80 | 0.60 |
| Explosives Magazine | 0.70 | 0.45 |
| Water Pond | 1.00 | 1.00 |

North Water Management Pond Operating Rules

The water balance model implemented a target curve for the operation of the NWMP, which represents the seasonally varying target storage volume of the reservoir (USACE, 2018). Target volumes are attained by limiting pumping from other sumps and discharging water towards the effluent when the storage volume is above the target, and by stopping pumping to discharge effluent when the storage volume is below the target.

The following NWMP operating rules were defined:

- The pond water level is lowered before the spring freshet to accommodate the Directive 019 Project Flood without overflow as recommended by MDDEP (2012). No water is discharged from the NWMP to the environment during the spring freshet.
- A minimum 1 m freeboard below the invert of the emergency spillway is always maintained.
- From July to November, the target volume corresponds to a water level 3 m below the emergency spillway invert. This maintains storage capacity for extreme rainfall events during summer and fall.
- From November to April, the target volume decreases progressively until it reaches the spring freshet target.

The implemented NWMP operational target water storage volumes are presented in Table E-3.

Table E-3: North Water Management Monthly Target Volumes (Guide Curve)

| Month | Target Storage Volume (m ³) | NWMP Operational Strategy |
|-----------|---|---|
| January | 495,300 | <i>Progressive level drawdown. Provide capacity to store a D019 Design Flood in Spring</i> |
| February | 420,200 | |
| Mars | 345,100 | |
| April | 270,000 | <i>Maintains process plant water supply (late freshet allowance) + Allows for late winter icepack thickness (1.5 m)</i> |
| May | 1,020,200 | <i>Maintains 1 m freeboard below the emergency spillway invert</i> |
| June | 832,850 | <i>Progressive drawdown to summer-fall target</i> |
| July | 645,500 | <i>Maintains 3 m freeboard below emergency spillway invert to accommodate summer and fall flood events</i> |
| August | 645,500 | |
| September | 645,500 | |
| Octobre | 645,500 | |
| November | 645,500 | |
| December | 570,400 | <i>Start of the winter progressive level drawdown</i> |

Additional Model Input

The JBLMP site-wide water balance model also included the following:

- The construction of the north water management pond (NWMP) will be complete before the spring of 2023. The NWMP stores 400,000 m³ of water in July 2023, at the beginning of the simulation.
- No process water is expected to be released from the deposited tailings as they are filtered and deposited at WRTSFs by truck.
- Pond storage capacity and pumping rates are as designed for the JBLMP FEED and as documented in Appendix D.
- Potable water consumption, sewage water, and other small plant fluxes were not considered. They are expected to be small and not influence the site-wide water balance.

A flow logic diagram of the water balance model is presented in Figure E-1.

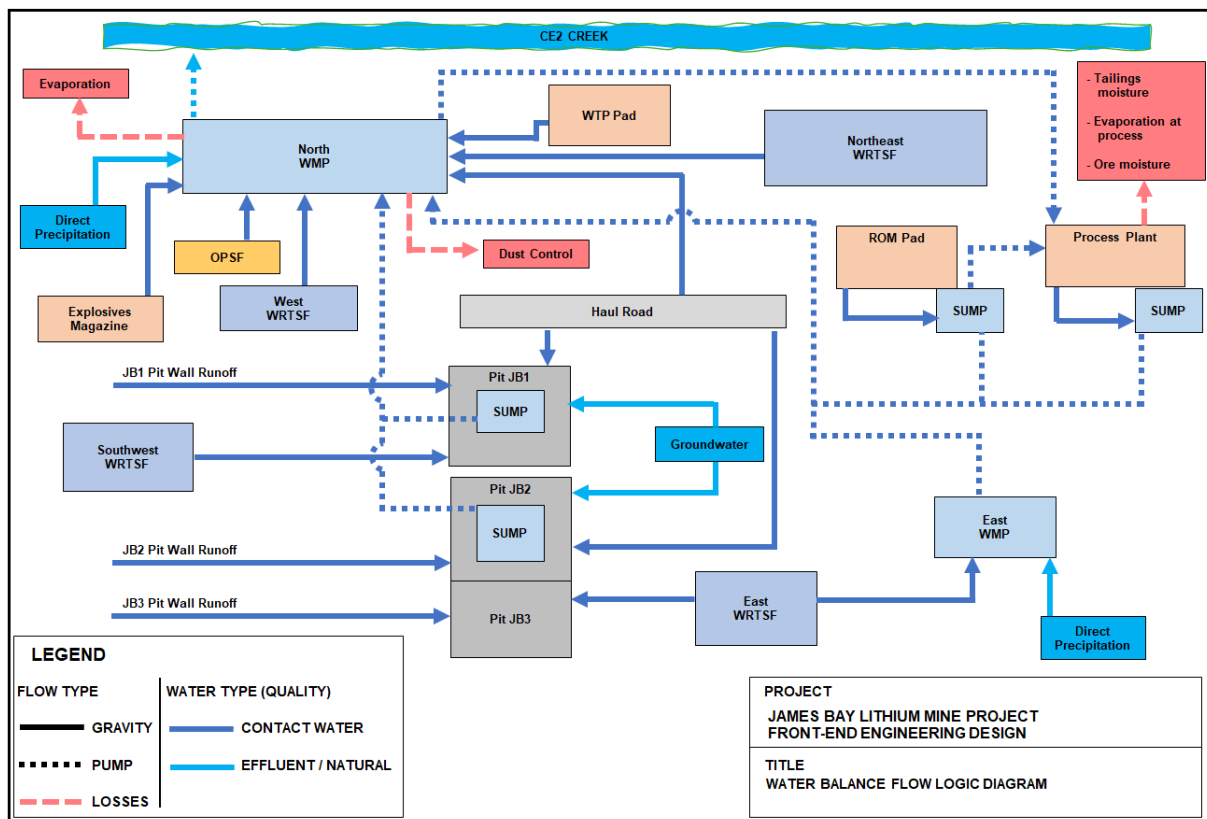


Figure E-1: James Bay Lithium Mine Project Water Balance Flow Diagram

4.0 WATER BALANCE RESULTS

The following summarizes the main results of the JBLMP FEED site-wide water balance model:

- The annual water balance is positive (that is, there is a surplus of water) under each of the 45 years of historical records. Site runoff and pit dewatering inflows can supply the process plant demand. Effluent water is expected to be discharged to the environment every year. The average monthly effluent discharge varies from about 62,000 m³/month for Year 1 to about 116,700 m³/month for Year 12, with a monthly peak discharge of about 458,300 m³/month (625 m³/hr) in July of Year 19.
- For the 45 climate realizations, NWMP and EWMP water levels remain below the invert of the emergency spillway (i.e., no emergency spillway discharge). The ponds were sized to contain the Directive 019 flood event, which is a more extreme flood event than those included in the 45 years of historical record.
- Figure E-2 presents the calculated NWMP monthly average, minimum and maximum storage volumes for the 45 climate realizations.
- Figure E-3 presents the monthly average, minimum, and maximum effluent discharge from the NWMP to CE2 Creek for the 45 climate realizations.
- Table E-4 presents the annual effluent discharge volumes from the NWMP to CE2 Creek.
- Tables E-5 through E-8 present the monthly effluent discharge volumes for Years 1, 5, 10, and 19.
- Figures E-4 through E-7 present the flow diagrams including annual average flows for Years 1, 5, 10, and 19.

Table E-4: Annual Effluent Discharge from the North Water Management Pond to CE2 Creek

| Operation Year | Effluent Discharge Statistics Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|----------------|--|---------|-----------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| 1 | 743,500 | 517,500 | 1,108,800 |
| 2 | 792,800 | 561,800 | 1,182,800 |
| 3 | 848,600 | 606,200 | 1,256,700 |
| 4 | 850,300 | 606,200 | 1,256,700 |
| 5 | 1,186,700 | 872,300 | 1,715,000 |
| 6 | 1,189,100 | 872,300 | 1,715,000 |
| 7 | 1,241,100 | 931,400 | 1,774,100 |
| 8 | 1,245,500 | 916,600 | 1,788,900 |
| 9 | 1,252,900 | 931,400 | 1,788,900 |
| 10 | 1,341,000 | 990,600 | 1,922,000 |

| Operation Year | Effluent Discharge Statistics Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|----------------|--|-----------|-----------|
| | Average | Minimum | Maximum |
| 11 | 1,346,900 | 1,005,300 | 1,922,000 |
| 12 | 1,400,500 | 1,049,700 | 1,981,100 |
| 13 | 1,236,400 | 916,600 | 1,774,100 |
| 14 | 1,237,900 | 916,600 | 1,788,900 |
| 15 | 1,244,400 | 916,600 | 1,788,900 |
| 16 | 1,290,400 | 961,000 | 1,848,000 |
| 17 | 1,292,400 | 961,000 | 1,848,000 |
| 18 | 1,299,500 | 961,000 | 1,862,800 |
| 19 | 1,305,000 | 975,800 | 1,862,800 |

Table E-5: Year 1 Monthly Effluent Discharge from the North Water Management Pond to CE2 Creek

| Month | Effluent Discharge Statistics Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|-------|--|---------------------------|---------------------------|
| | Average | Minimum ^{Note 1} | Maximum ^{note 1} |
| 1 | 73,260 | 59,140 | 73,920 |
| 2 | 61,110 | 59,140 | 73,920 |
| 3 | 60,450 | 59,140 | 73,920 |
| 4 | 67,350 | 59,140 | 340,040 |
| 5 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 7,560 | 0 | 103,490 |
| 7 | 131,090 | 0 | 295,690 |
| 8 | 52,900 | 0 | 133,060 |
| 9 | 130,760 | 0 | 325,260 |
| 10 | 99,220 | 0 | 236,550 |
| 11 | 2,630 | 0 | 14,780 |
| 12 | 57,170 | 44,350 | 73,920 |

Note 1: Minimum or maximum values for the different months do not occur in the same climate realization.

Table E-6: Year 5 Monthly Effluent Discharge from the North Water Management Pond to CE2 Creek

| Month | Effluent Discharge Statistics Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|-------|--|---------------------------|---------------------------|
| | Average | Minimum ^{Note 1} | Maximum ^{note 1} |
| 1 | 61,770 | 59,140 | 73,920 |
| 2 | 62,420 | 59,140 | 73,920 |
| 3 | 61,440 | 59,140 | 73,920 |
| 4 | 71,620 | 59,140 | 428,750 |
| 5 | 330 | 0 | 14,780 |
| 6 | 156,750 | 0 | 443,530 |
| 7 | 254,620 | 0 | 384,390 |
| 8 | 94,620 | 14,780 | 206,980 |
| 9 | 207,640 | 73,920 | 443,530 |
| 10 | 150,470 | 0 | 354,830 |
| 11 | 4,270 | 0 | 14,780 |
| 12 | 60,780 | 44,350 | 73,920 |

Note 1: Minimum or maximum values for the different months do not occur in the same climate realization.

Table E-7: Year 10 Monthly Effluent Discharge from the North Water Management Pond to CE2 Creek

| Month | Effluent Discharge Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|-------|---|---------------------------|---------------------------|
| | Average | Minimum ^{Note 1} | Maximum ^{note 1} |
| 1 | 63,740 | 59,140 | 73,920 |
| 2 | 63,410 | 59,140 | 73,920 |
| 3 | 66,040 | 59,140 | 73,920 |
| 4 | 72,280 | 59,140 | 443,530 |
| 5 | 2,630 | 0 | 59,140 |
| 6 | 224,900 | 0 | 443,530 |
| 7 | 273,680 | 29,570 | 458,320 |
| 8 | 108,750 | 29,570 | 206,980 |
| 9 | 228,670 | 88,710 | 428,750 |
| 10 | 168,210 | 0 | 399,180 |
| 11 | 6,900 | 0 | 14,780 |
| 12 | 61,770 | 44,350 | 73,920 |

Note 1: Minimum or maximum values for the different months do not occur in the same climate realization.

Table E-8: Year 19 Monthly Effluent Discharge from the North Water Management Pond to CE2 Creek

| Month | Effluent Discharge Based on 45 Climate Realizations (m ³) | | |
|-------|---|---------------------------|---------------------------|
| | Average | Minimum ^{Note 1} | Maximum ^{note 1} |
| 1 | 62,750 | 59,140 | 73,920 |
| 2 | 65,050 | 59,140 | 73,920 |
| 3 | 65,050 | 59,140 | 73,920 |
| 4 | 71,950 | 59,140 | 444,530 |
| 5 | 1,640 | 0 | 44,350 |
| 6 | 209,650 | 0 | 443,530 |
| 7 | 268,420 | 14,780 | 458,320 |
| 8 | 102,830 | 29,570 | 206,980 |
| 9 | 225,710 | 73,920 | 428,750 |
| 10 | 165,260 | 0 | 384,390 |
| 11 | 6,900 | 0 | 14,780 |
| 12 | 59,790 | 44,350 | 73,920 |

Note 1: Minimum or maximum values for the different months do not occur in the same climate realization.

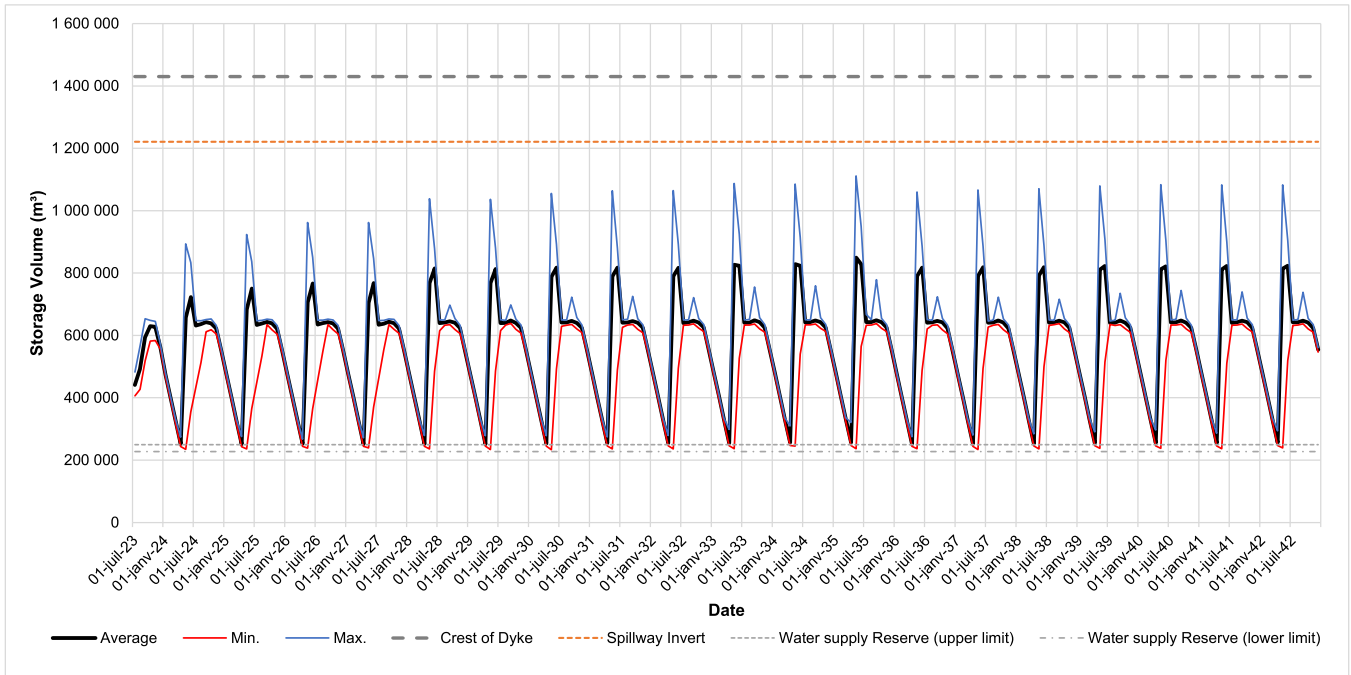


Figure E-2: North Water Management Pond Water Volume

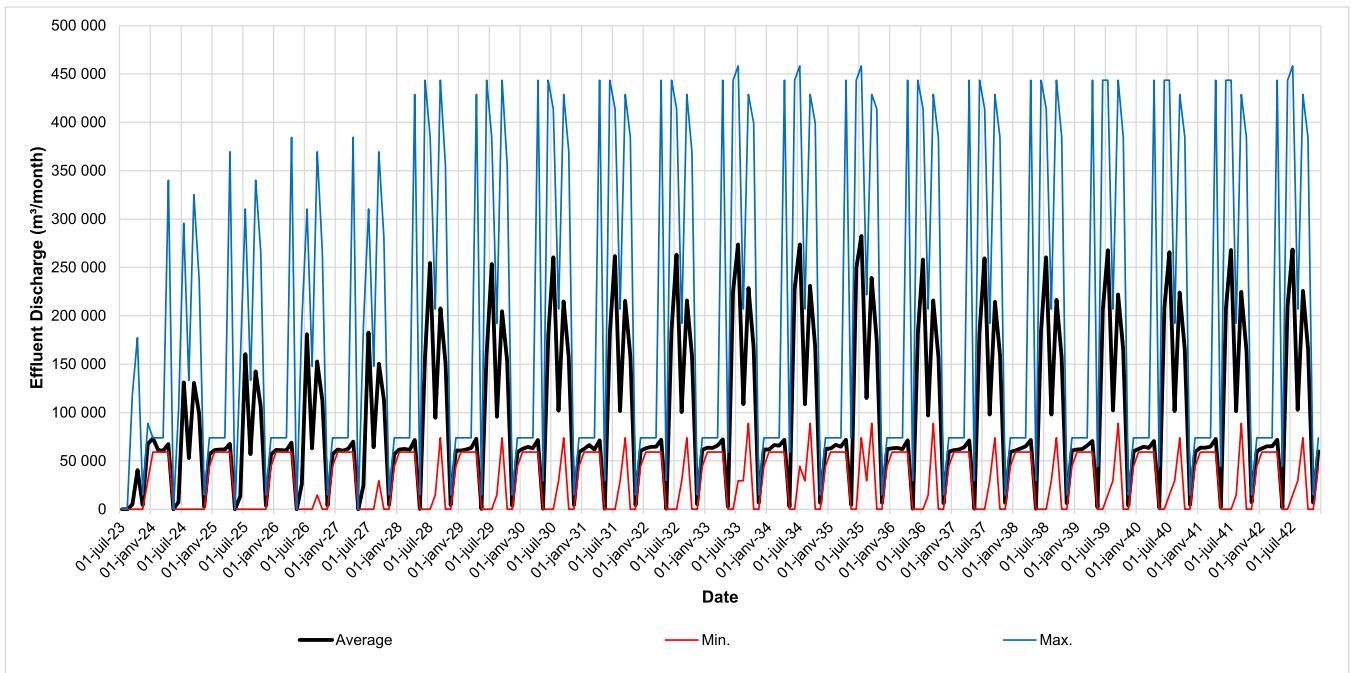


Figure E-3: North Water Management Pond Effluent Discharge

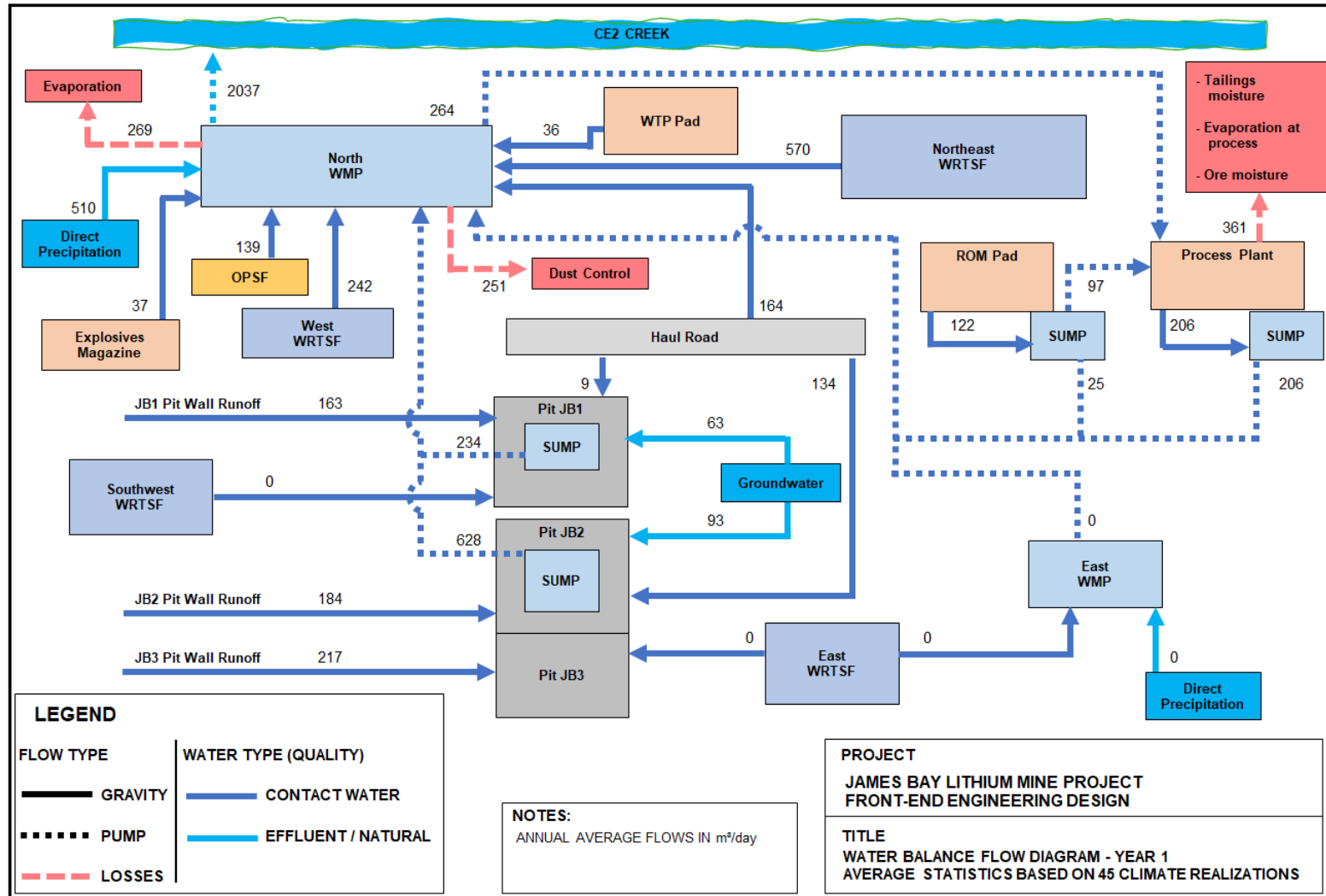


Figure E-4: Water Balance Flow Diagram and Average Flows (m³/day) for Operational Year 1

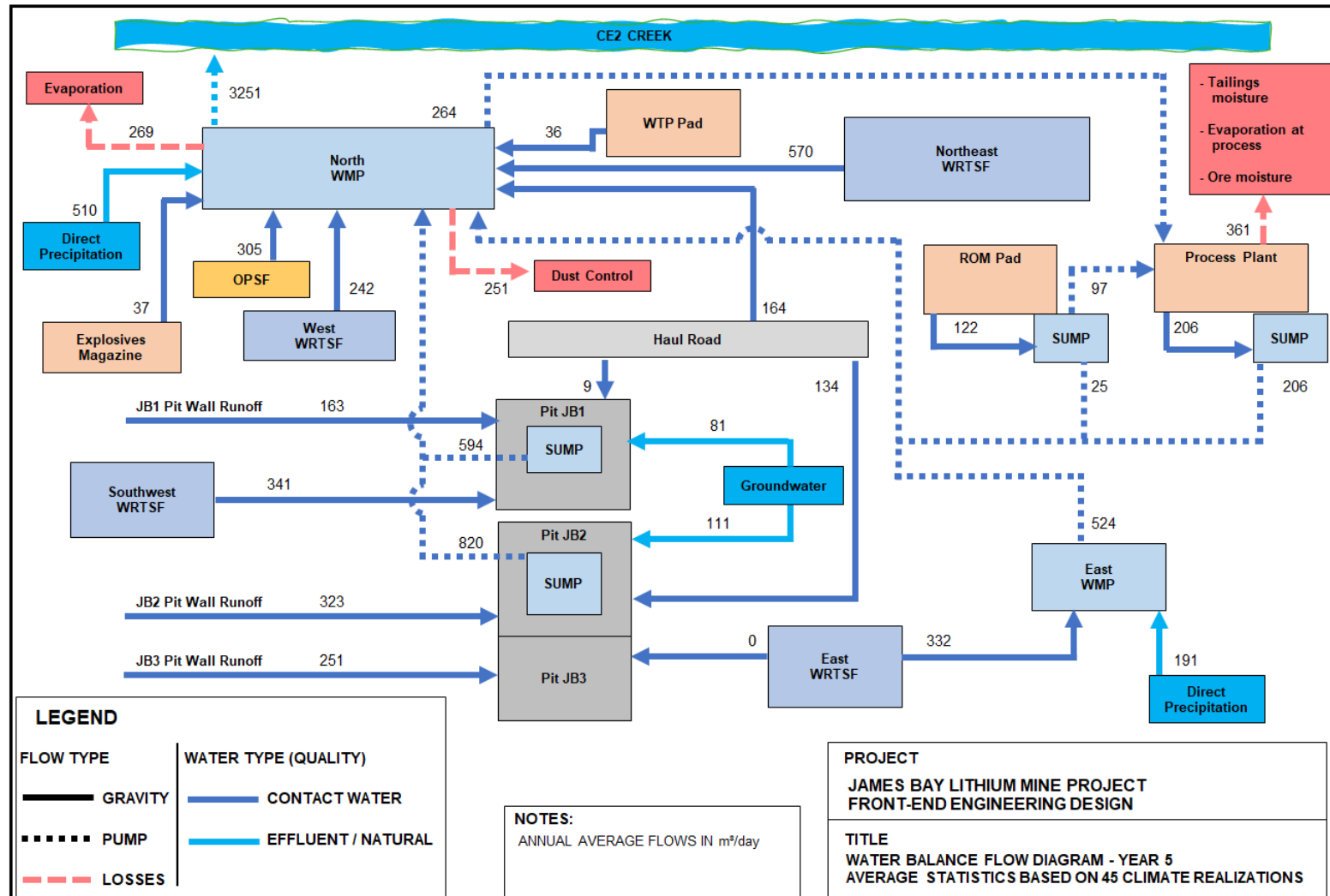


Figure E-5: Water Balance Flow Diagram and Average Flows (m³/day) for Operational Year 5

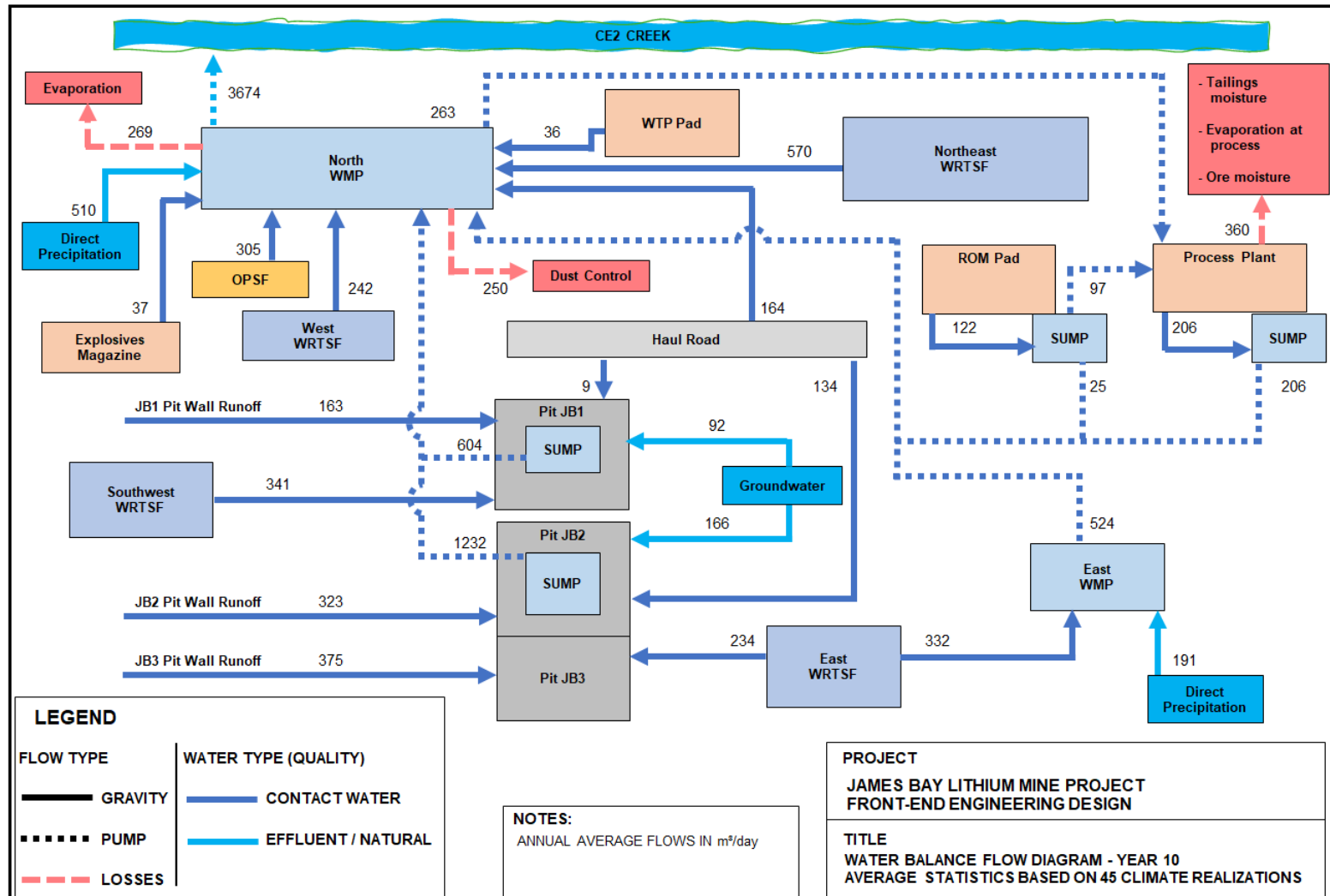


Figure E-6: Water Balance Flow Diagram and Average Flows (m³/day) for Operational Year 10

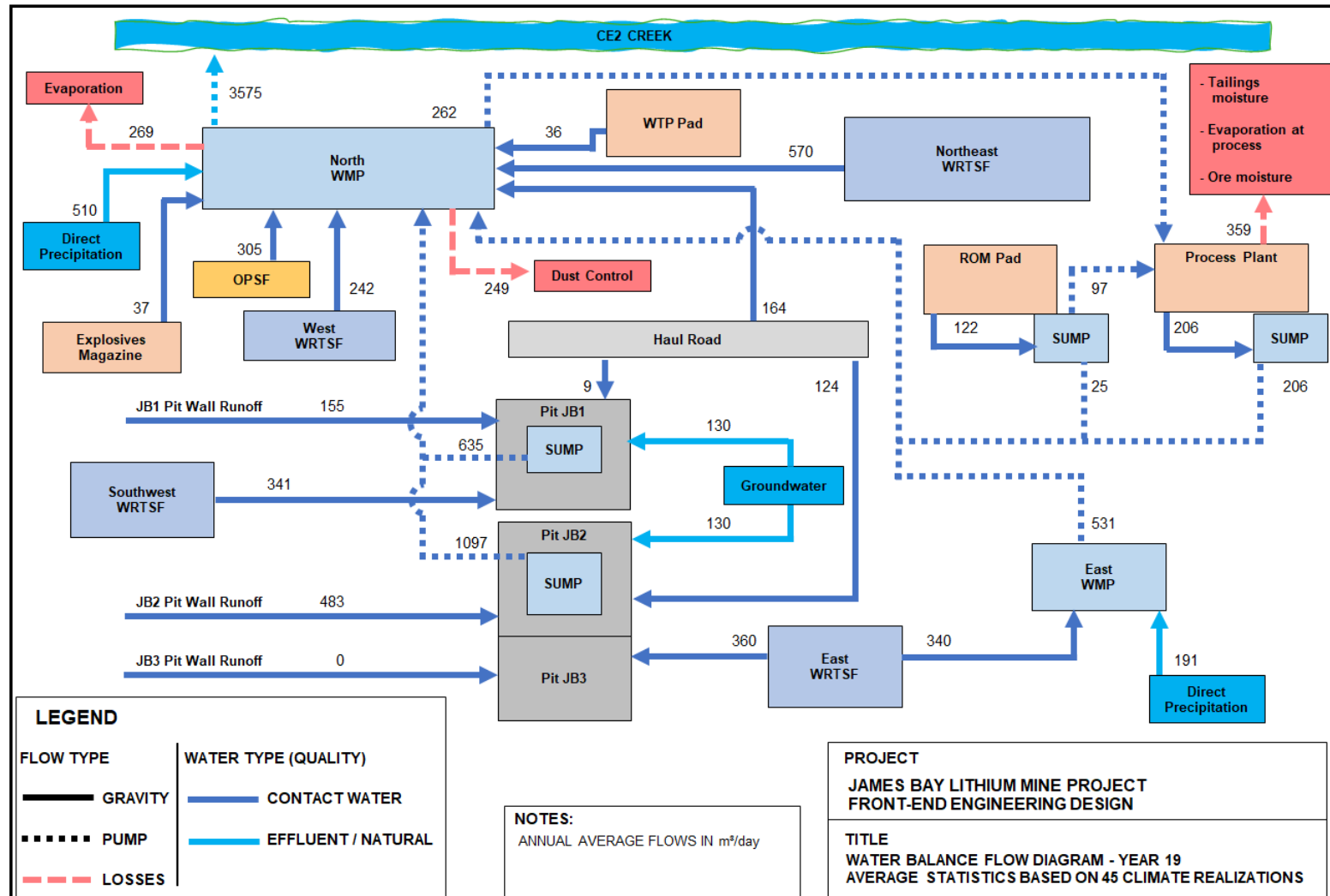


Figure E-7: Water Balance Flow Diagram and Average Flows (m³/day) for Operational Year 19

5.0 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

The current study presents the site-wide water balance modelling in support to the *Front End Engineering Design* of the James Bay Lithium Mine Project.

The results indicate that the site runoff and the groundwater inflows to the pit can supply the plant process water demand during the life of mine, and that no uncontrolled overflow of contact water to the environment is expected under the analyzed climate conditions.

The side-wide water management strategy and the water balance study are to be updated during the future JBLMP design phases and during the mine operations, to consider requirements for effluent treatment prior to discharge from the NWMP (requirements for water treatment not previously identified during FEED study). Climate and runoff monitoring should be undertaken to reduce uncertainties in the water balance predictions.

As documented in Appendices C and D of the main report (JBU2-370-B-RPT-001-0), the design (sizing) of water management infrastructure accounted for the potential increase of rainfall amounts due to climate change. Available projections on climate change suggest an increase in average annual precipitation amounts, but with potentially decreased average annual snow accumulation due to a later snow accumulation on ground and earlier spring, and a reduction in the maximums of snow water equivalent for the February-May period (Ouranos, 2015). This could increase annual average effluent discharge to CE2 Creek, but is expected to have minor impact on the proposed operational strategy currently tested under 45 years of historical climate record, including historical wet and dry years.

6.0 REFERENCES

- G Mining Services (GMS, 2021a). All site general key plan. Drawing number CAJB-C-001-GE-GA-0001-C2. Document in PDF and DWG format.
- G Mining Services (GMS, 2021b). Open pit shells. Document in DWG format.
- National Research Council Canada (NRCC, 1989). Hydrology of Floods in Canada: A Guide to Planning and Design.
- Stantec (Stantec, 2019). Report: Galaxy Lithium - Mine Wide Water Balance, In support of the Feasibility study for the James Bay Project., N°121622255
- United States Army Corps of Engineers (USACE, 2018). Hydrologic Engineering Requirements for Reservoirs, Engineer Manual (EM) 1110 2 1420.
- Wave International, 2021. Galaxy Lithium Canada Inc. - James Bay Upstream Feasibility Project, Front End Engineering Study, Water Balance. Document No. 5394-30-CAL-PR-00002. 9 September 2021.
- WSP Inc. (WSP, 2021). Mine De Lithium Baie-James, Mise à Jour de l'Étude Spécialisée Sur l'Hydrogéologie. WSP Project No. 201-11679-00. July 2021.

Attachment E-1: Catchment Areas

Site Catchment Areas: Northeast WRTSF, West WRTSF, Southwest WRTSF, East WRTSF Draining to EWMP, East WRTSF Draining to Pit

| Year | Catchment Areas (km ²) | | | | |
|------|------------------------------------|------------|-----------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Northeast WRTSF | West WRTSF | Southwest WRTSF | East WRTSF Draining to EWMP | East WRTSF Draining to Pit |
| 2023 | 0.614 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2024 | 0.614 | 0.261 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2025 | 0.614 | 0.261 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2026 | 0.614 | 0.261 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2027 | 0.614 | 0.261 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 2028 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.000 |
| 2029 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.000 |
| 2030 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.000 |
| 2031 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.000 |
| 2032 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.000 |
| 2033 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2034 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2035 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2036 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2037 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2038 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.358 | 0.252 |
| 2039 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.366 | 0.388 |
| 2040 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.366 | 0.388 |
| 2041 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.366 | 0.388 |
| 2042 | 0.614 | 0.261 | 0.368 | 0.366 | 0.388 |

Site Catchment Areas: OPSF, North WMP, East WMP, Explosives Magazine, Water Treatment Plant Pad

| Year | Catchment Areas (km ²) | | | | |
|------|------------------------------------|-----------|----------|---------------------|---------------------------|
| | OPSF | North WMP | East WMP | Explosives Magazine | Water Treatment Plant Pad |
| 2023 | 0.149 | 0.132 | 0.000 | 0.030 | 0.029 |
| 2024 | 0.149 | 0.260 | 0.000 | 0.030 | 0.029 |
| 2025 | 0.329 | 0.260 | 0.000 | 0.030 | 0.029 |
| 2026 | 0.329 | 0.260 | 0.000 | 0.030 | 0.029 |
| 2027 | 0.329 | 0.260 | 0.000 | 0.030 | 0.029 |
| 2028 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2029 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2030 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2031 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2032 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2033 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2034 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2035 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2036 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2037 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2038 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2039 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2040 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2041 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |
| 2042 | 0.329 | 0.260 | 0.098 | 0.030 | 0.029 |

Site Catchment Areas: Haul Road Draining to JB-1 Pit, Haul Road Draining to JB-2 and JB-3 Pits, Haul Road Draining to NWMP, Industrial Plant Area, ROM Pad

| Year | Catchment Areas (km ²) | | | | |
|------|------------------------------------|--|----------------------------|-----------------------|---------|
| | Haul Road Draining to JB-1 Pit | Haul Road Draining to JB-2 and JB-3 Pits | Haul Road Draining to NWMP | Industrial Plant Area | ROM Pad |
| 2023 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2024 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2025 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2026 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2027 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2028 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2029 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2030 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2031 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2032 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2033 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2034 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2035 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2036 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2037 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2038 | 0.007 | 0.117 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2039 | 0.007 | 0.108 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2040 | 0.007 | 0.108 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2041 | 0.007 | 0.108 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |
| 2042 | 0.007 | 0.108 | 0.143 | 0.165 | 0.098 |

Site Catchment Areas: Pit JB1, Pit JB2, Pit JB3

| Year | Catchment Areas (km ²) | | |
|------|------------------------------------|---------|---------|
| | Pit JB1 | Pit JB2 | Pit JB3 |
| 2023 | 0.111 | 0.000 | 0.000 |
| 2024 | 0.111 | 0.125 | 0.148 |
| 2025 | 0.111 | 0.125 | 0.148 |
| 2026 | 0.111 | 0.220 | 0.148 |
| 2027 | 0.111 | 0.220 | 0.148 |
| 2028 | 0.111 | 0.220 | 0.171 |
| 2029 | 0.111 | 0.220 | 0.171 |
| 2030 | 0.111 | 0.220 | 0.256 |
| 2031 | 0.111 | 0.220 | 0.256 |
| 2032 | 0.111 | 0.220 | 0.256 |
| 2033 | 0.111 | 0.220 | 0.256 |
| 2034 | 0.111 | 0.220 | 0.256 |
| 2035 | 0.108 | 0.328 | 0.256 |
| 2036 | 0.104 | 0.331 | 0.000 |
| 2037 | 0.104 | 0.331 | 0.000 |
| 2038 | 0.104 | 0.331 | 0.000 |
| 2039 | 0.104 | 0.331 | 0.000 |
| 2040 | 0.104 | 0.331 | 0.000 |
| 2041 | 0.106 | 0.329 | 0.000 |
| 2042 | 0.106 | 0.329 | 0.000 |

APPENDIX F

Slope Stability Analyses

1.0 INTRODUCTION

This Appendix presents the slope stability analyses of the Waste Rock and Tailings Storage Facilities (WRTSF), Overburden and Peat Storage Facility (OPSF) and Water Management Pond (WMP) dykes. Two-dimensional limit equilibrium slope stability analyses were performed using the commercially available program SLOPE/W 2021 R2, developed by GEOSLOPE International Ltd., employing the Morgenstern Price method of analysis. Slope stability was analysed for representative sections of the ultimate WRTSF slopes, OPSF slopes and WMP dykes, considering both static and pseudo-static conditions.

2.0 GEOTECHNICAL DESIGN PARAMETERS

Geotechnical design parameters assigned for the slope stability analyses are summarized on Table F-1, and presented on Figures F-1 through F10.

For the soil layers expected to exhibit undrained behaviour (peat, clay foundation, waste clay and clay fill), total stress undrained strength parameters were assigned. The undrained shear strengths for the foundation units were represented using the Stress History and Normalized Soil Engineering Properties (SHANSEP) model with an undrained shear strength ratio ($S_u/\sigma'v$). Non-cohesive soils, including tailings, waste rock and native granular till, were modelled using effective stress parameters (i.e., the Mohr-Coulomb failure criteria). For the purpose of stability analysis, granular till and silt and sand layers were considered as one unit, with similar strength parameters. Refer to the main text of this report for a summary of available geotechnical investigation data.

The slope stability analyses presented herein generally indicate large block type failure surfaces passing horizontally through the weak peat or clay foundation layers. Laboratory strength testing completed to date on the clay foundation layer is restricted to triaxial compression testing, which is generally used to represent conditions at the top of a failure surface (active wedge). Direct simple shear strength testing generally results in lower shear strength ratios than triaxial compression and more representative of a horizontally oriented shear plane, such as those indicated by the stability analysis. Accordingly, an undrained shear strength ratio of 0.22 has been assumed for the clay foundation materials, which is lower than the range indicated by triaxial compression testing but believed to be more representative of the failure mode on site. For the peat materials, an undrained shear strength ratio of 0.3 has been conservatively assumed based on Mesri (2007)¹, which references undrained strength ratios of 0.45 and 0.46 for direct simple shear testing completed on a peat deposit in Japan. Direct simple shear strength testing should be carried out on clay and peat samples, in support of the next stage of design to further validate these design parameters.

Construction induced excess porewater pressure generation and dissipation within the peat and clay foundation layers was modelled using a b-bar coefficient. B-bar coefficients were assessed based on Terzaghi one-dimensional consolidation theory, considering the anticipated rate of stockpile raising. Vertical coefficients of consolidation have been assigned based on laboratory testing of the clay layer, and literature review for the peat material (Mesri 2007¹, Lefebvre 1984²).

¹ Mesri G. and Ajlouni M. (Mesri, 2007). *Engineering Properties of Fibrous Peats*. Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering. July 2007.

² Lefebvre G., Langlois P., Lupien C., and Lavallee J.G. (Lefebvre, 1984). Laboratory Testing and In Situ Behaviour of Peat as Embankment Foundation. Canadian Geotechnical Journal. 21. 322-337. 1984.

Effective stress drained strength parameters for waste rock, coarse tailings and fine tailings have been assumed based on engineering judgment and project experience with similarly graded mine waste materials. Additional laboratory geotechnical strength testing of the non-cohesive soil units is recommended for the next stage of design to verify geotechnical strength design parameters.

Rapid drawdown slope stability analyses were carried out for the WMP dykes representing a scenario where the pond is pumped down faster than pore water is able to drain from the dykes. For these analyses, the phreatic surfaces within the interior of the dykes were maintained consistent with the maximum operating water levels, but assumed to follow the dyke slope face and original ground surface upstream of the dyke.

Pseudo-static slope stability analyses of the WRTSF, OPSF and WMP dykes were carried out using the 1/2,475-year return earthquake with a PGA = 0.038g corresponding to a “significant” consequence classification in the event of slope failure (CDA, 2019)³ (at closure) and in accordance with Directive 019 requirements, and a horizontal seismic coefficient equal to ½ the PGA (Hynes-Griffin, 1984)⁴.

Table F-1: Slope Stability Analysis Design Parameters

| Soil Layer | Bulk Unit Weight (kN/m ³) | Drained Strength Parameters | | Undrained Shear Strength Parameters | | Vertical Coefficient of Consolidation, C_v (cm ² /s) |
|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|---|---------------------------------------|---|
| | | Effective Friction Angle, Φ' (°) | Cohesion, c (kPa) | Minimum Shear Strength, $S_{u \text{ min}}$ (kPa) | Shear Strength Ratio, S_u/σ'_v | |
| Coarse Tailings | 18.7 | 30 | 0 | - | - | - |
| Fine Tailings | 17.6 | 28 | 0 | - | - | - |
| Waste Rock | 22.0 | 38 | 0 | - | - | - |
| Peat | 14.0 | - | - | 10 | 0.3 | 1.8×10^{-5} (a) |
| Peat Waste | 14.0 | - | - | 5 | 0.3 | - |
| Clay | 18.5 | - | - | 30 ^(b) | 0.22 | 2.0×10^{-3} |
| Granular Till | 19.5 | 32 | 0 | - | - | - |

Notes:

- Vertical coefficient of consolidation for Peat considers highly compressed material under high effective vertical stress.
- A minimum undrained clay strength of 60 kPa assigned for foundation clay of the North WRTSF Years 1-5 Fine Tailings Cell excavation stability analysis, tailings excavation slope foundation, representative of the consolidation and strength gain from prior WRTSF loading.

3.0 SLOPE STABILITY GEOMETRY

The stratigraphic layers and topography for the analyses have been conservatively simplified into representative two-dimensional sections for the purposes of the feasibility engineering assessment. The piezometric groundwater level (i.e., phreatic surface) used in the analyses was assumed to be at the existing ground surface for the WRTSF, OPSF, and downstream of the WMPs.

³ Canadian Dam Association (CDA, 2019) “Technical Bulletin: Application of Dam Safety Guidelines to Mining Dams”, update of the original 2014 version.

⁴ Hynes-Griffin ME, Franklin AG. (1984) “Rationalizing the seismic coefficient method.” U.S. Army Corps of Engineers Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi, 1984, Miscellaneous Paper GL-84-13, 21 pp.

Simplified geometry, including uniform perimeter slopes of the WRTSFs has been conservatively assumed for slope stability analysis. Where geometry has been simplified, the minimum specified design dimensions have been considered (i.e., waste rock perimeter embankment crest width of 25 m).

The stability analysis assumes that the WRTSF's will be constructed on peat foundation material except for stripping of peat and unsuitable soil (including silty clay) over a 50-80 m width along the perimeter toe of the stockpile footprints.

4.0 SLOPE STABILITY ANALYSIS RESULTS

Slope stability analyses indicate that the minimum required factor of safety (FoS) values are satisfied for both static pseudo-static conditions. The minimum required FoS values are summarized as follows:

- A minimum required FoS of 1.5 for the static condition of the WMP dykes and WRTSFs
- A short-term minimum required FoS of 1.3 for the WMP dykes during rapid drawdown and end of construction (EoC) conditions (i.e., short-term).
- A minimum required FoS of 1.3 for the static condition of the OPSF.

The OPSF will store overburden waste only and is expected to experience foundation strength gain with time as excess pore water pressures dissipate from the foundation soils over the mine life, increasing the FoS. Accordingly, a minimum required FoS of 1.3 is considered appropriate.

The results of the slopes stability analyses are summarized in Table F-2, and presented on Figures F-1 through F10. Slope stability analyses indicate that the proposed designs meet minimum or target FoS values.

Table F-2: Slope Stability Analysis Results Summary

| Model | Minimum Factor of Safety | | | Figure No. |
|-----------------------|-----------------------------------|--------|------------|------------|
| | Loading Condition | Target | Calculated | |
| OPSF – Overburden | Static | 1.3 | 1.4 | F-1 |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.2 | - |
| OPSF – Peat | Static | 1.3 | 1.5 | F-2 |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.3 | - |
| North WMP – High Fill | Static U/S – EoC / Rapid Drawdown | 1.3 | 1.3 | - |
| | Static U/S | 1.5 | 1.6 | F-3 |
| | Static D/S | 1.5 | 1.8 | F-3 |
| | Pseudo-static U/S | 1.1 | 1.4 | - |
| | Pseudo-static D/S | 1.1 | 1.7 | - |
| North WMP – Deep Cut | Static U/S – EoC / Rapid Drawdown | 1.3 | 1.3 | - |
| | Static U/S | 1.5 | 1.5 | F-4 |
| | Pseudo-static U/S | 1.1 | 1.4 | - |
| East WMP – High Fill | Static U/S – Rapid Drawdown | 1.3 | 1.4 | - |
| | Static - D/S | 1.5 | 1.7 | F-5 |
| | Pseudo-static D/S | 1.1 | 1.6 | - |

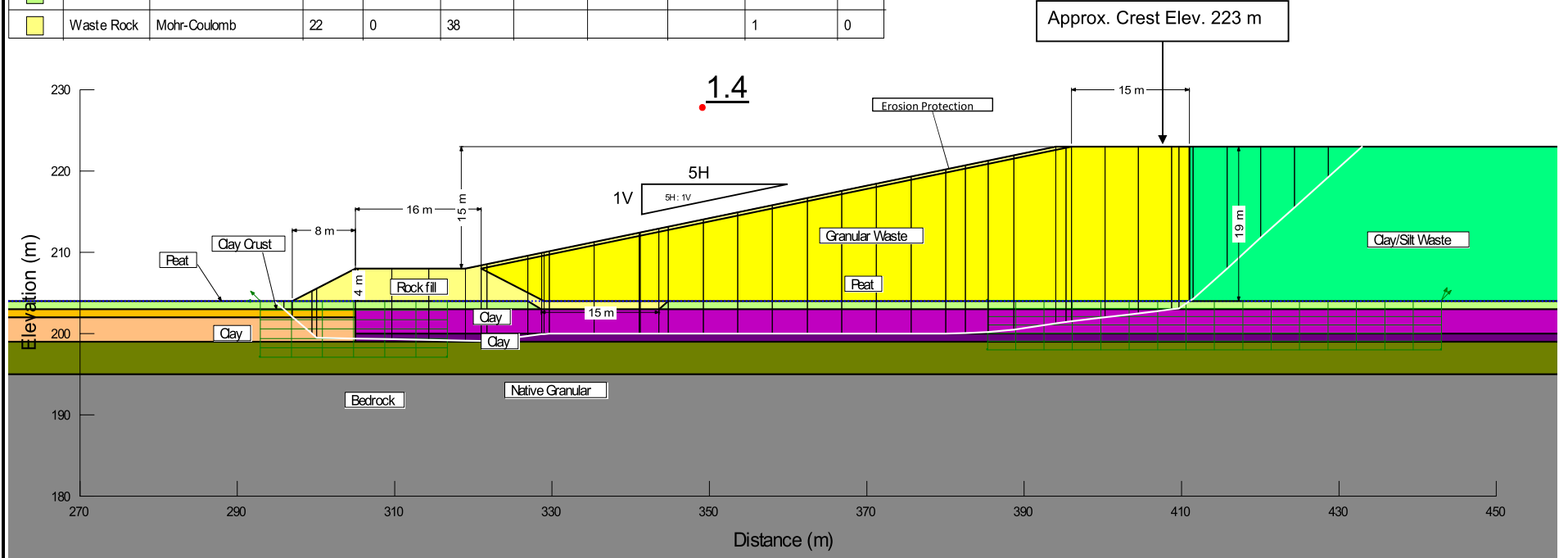
Table F-2: Slope Stability Analysis Results Summary

| Model | Minimum Factor of Safety | | | Figure No. |
|--|-----------------------------------|--------|------------|------------|
| | Loading Condition | Target | Calculated | |
| East WMP – Deep Cut | Static U/S – EoC / Rapid Drawdown | 1.3 | 1.3 | - |
| | Static U/S | 1.5 | 1.7 | F-6 |
| | Pseudo-static U/S | 1.1 | 1.6 | - |
| West WRTSF – Clay Foundation (80 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-7a |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |
| West WRTSF – Granular Foundation (50 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-7b |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |
| North WRTSF – Clay Foundation (80 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-8a |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |
| | Year 1-5 Fine Tailings Excavation | 1.5 | 1.6 | F-8b |
| East WRTSF – Granular Foundation (50 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-9 |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |
| Southwest WRTSF - Clay Foundation (65 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-10a |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |
| Southwest WRTSF - Granular Foundation (50 m stripping width) | Static | 1.5 | 1.5 | F-10b |
| | Pseudo-static | 1.1 | 1.4 | - |

Note:

- 1) OPSF = "Overburden Peat Storage Facility"; WMP = "Water Management Pond", WRTSF = "Waste Rock Tailings Storage Facility"; EoC = "End of Construction"; D/S = "downstream"; U/S = "upstream".

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Cohesion (kPa) | Piezometric Line | B-bar |
|--------------|--------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------|-------|
| Orange | Clay Crust | Undrained (Phi=0) | 18.5 | | | | | 100 | 1 | 0 |
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | | 1 | 0 |
| Light Orange | Clay | Undrained (Phi=0) | 18 | | | | | 30 | 1 | 0 |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18 | | | 30 | 0.22 | | 1 | 0.3 |
| Dark Purple | Clay SHANSEP - Lower 3 m | SHANSEP | 18 | | | 30 | 0.22 | | 1 | 0.1 |
| Light Green | Clay/Silt Waste | Undrained (Phi=0) | 18 | | | | | 25 | 1 | 0 |
| Yellow | Granular Waste | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | | | | 1 | 0 |
| Dark Green | Native Granular | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | | | | 1 | 0 |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | | 1 | 0.3 |
| Light Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | | 1 | 0 |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

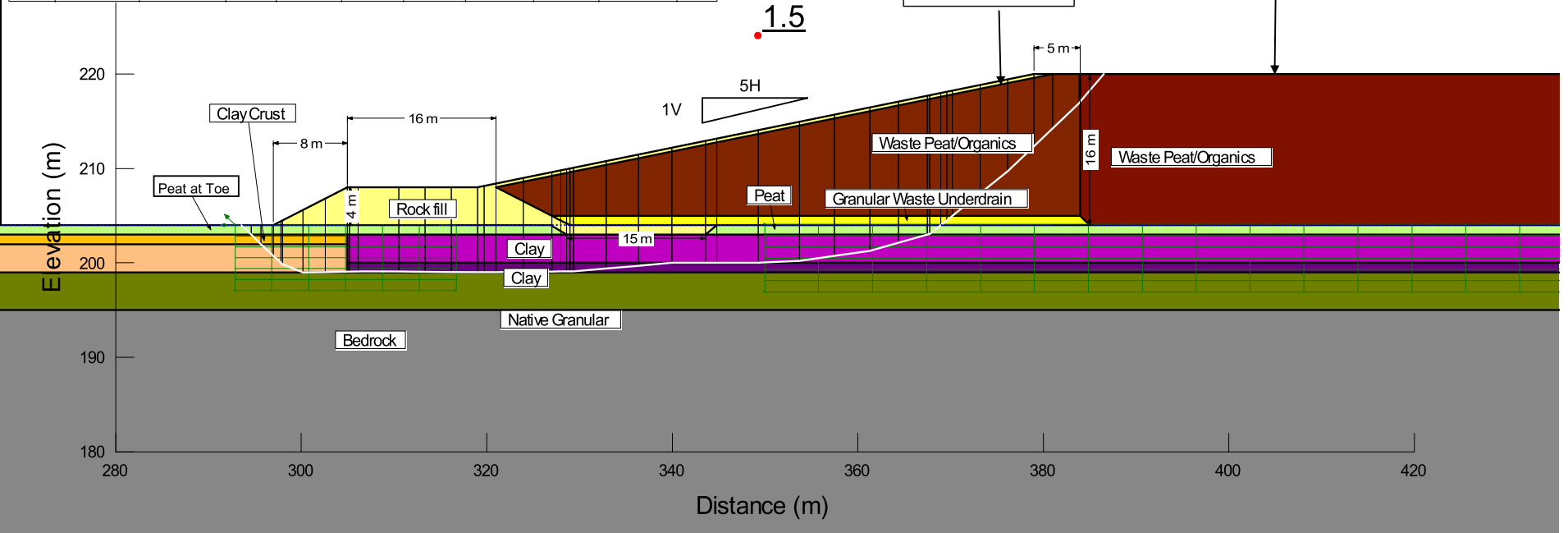


| | | |
|------------|------------|------------|
| CONSULTANT | YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | | BR |
| PREPARED | | GK |
| REVIEWED | | BR |
| APPROVED | | DJ |

TITLE
OPSF - OVERBURDEN - TYPICAL SECTION - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-1 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Cohesion (kPa) | Piezometric Line | B-bar |
|--------------|----------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|----------------|------------------|-------|
| Orange | Clay Crust | Undrained (Phi=0) | 18.5 | | | | | 100 | 1 | 0 |
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | | 1 | 0 |
| Light Orange | Clay | Undrained (Phi=0) | 18 | | | | | 30 | 1 | 0 |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18 | | | 30 | 0.22 | | 1 | 0.3 |
| Dark Purple | Clay SHANSEP - Lower 3 m | SHANSEP | 18 | | | 30 | 0.22 | | 1 | 0.1 |
| Yellow | Granular Waste | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | | | | 1 | 0 |
| Green | Native Granular | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | | | | 1 | 0 |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | | 1 | 0.3 |
| Light Green | Peat at Toe | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | | 1 | 0 |
| Dark Brown | Peat Waste | SHANSEP | 14 | | | 5 | 0.3 | | 1 | 0.4 |
| Dark Brown | Peat Waste - No Base Drain | SHANSEP | 14 | | | 5 | 0.3 | | 1 | 0.8 |
| Light Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | | 1 | 0 |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

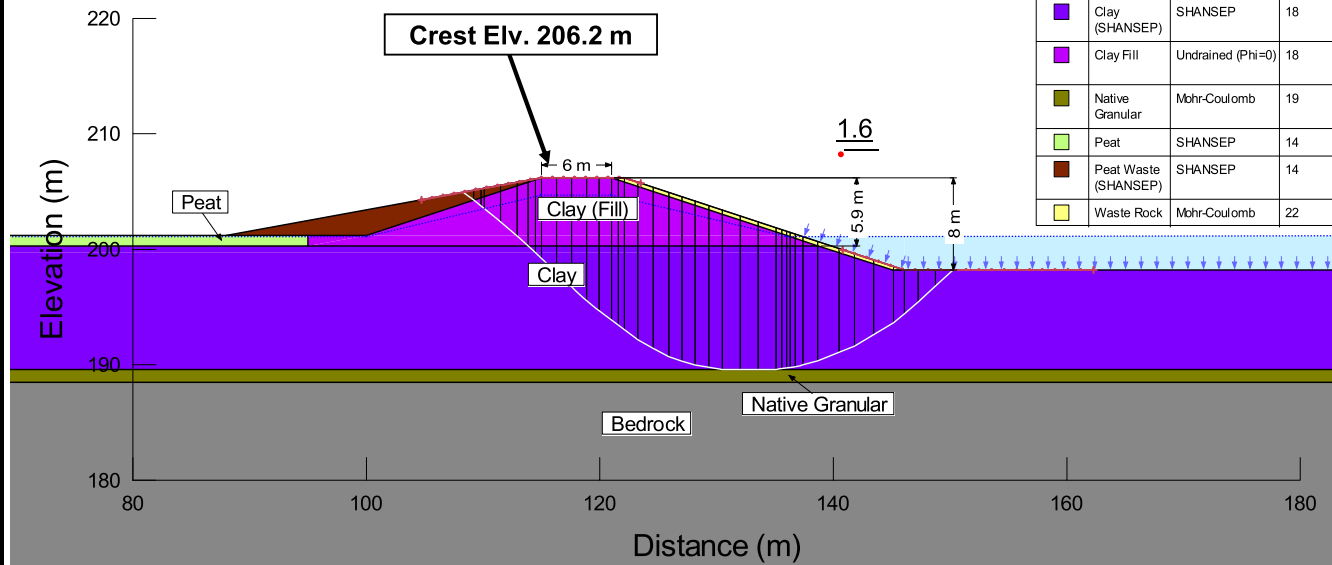
CONSULTANT
GOLDER
MEMBER OF WSP

| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

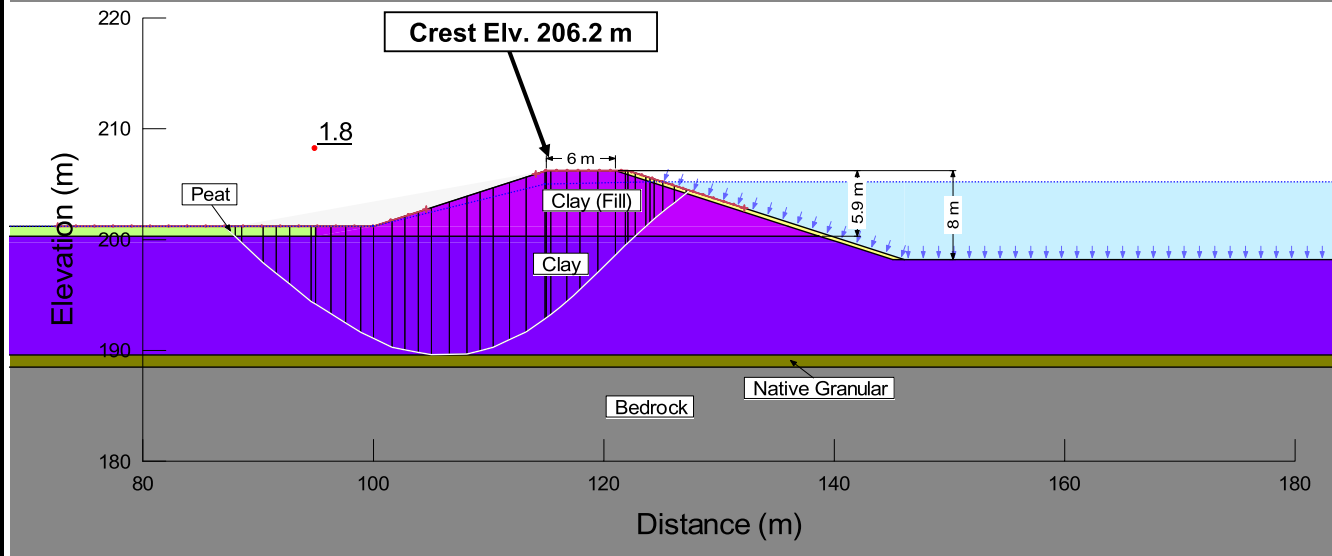
TITLE
OPSF - PEAT - TYPICAL SECTION - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-2 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Cohesion (kPa) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------|------------------------|-----------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | | 1 | 0 | No |
| Purple | Clay (SHANSEP) | SHANSEP | 18 | | | | 30 | 0.22 | 1 | 0.4 | No |
| Pink | Clay Fill | Undrained (Phi=0) | 18 | | | 45 | | | 1 | 0 | Yes |
| Olive | Native Granular | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | | | | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | | | | 10 | 0.3 | 1 | 0.4 | No |
| Brown | Peat Waste (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | | | | 5 | 0.3 | 1 | 0.4 | Yes |
| Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | | 1 | 0 | Yes |



Upstream Failure Surface



Downstream Failure Surface

CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

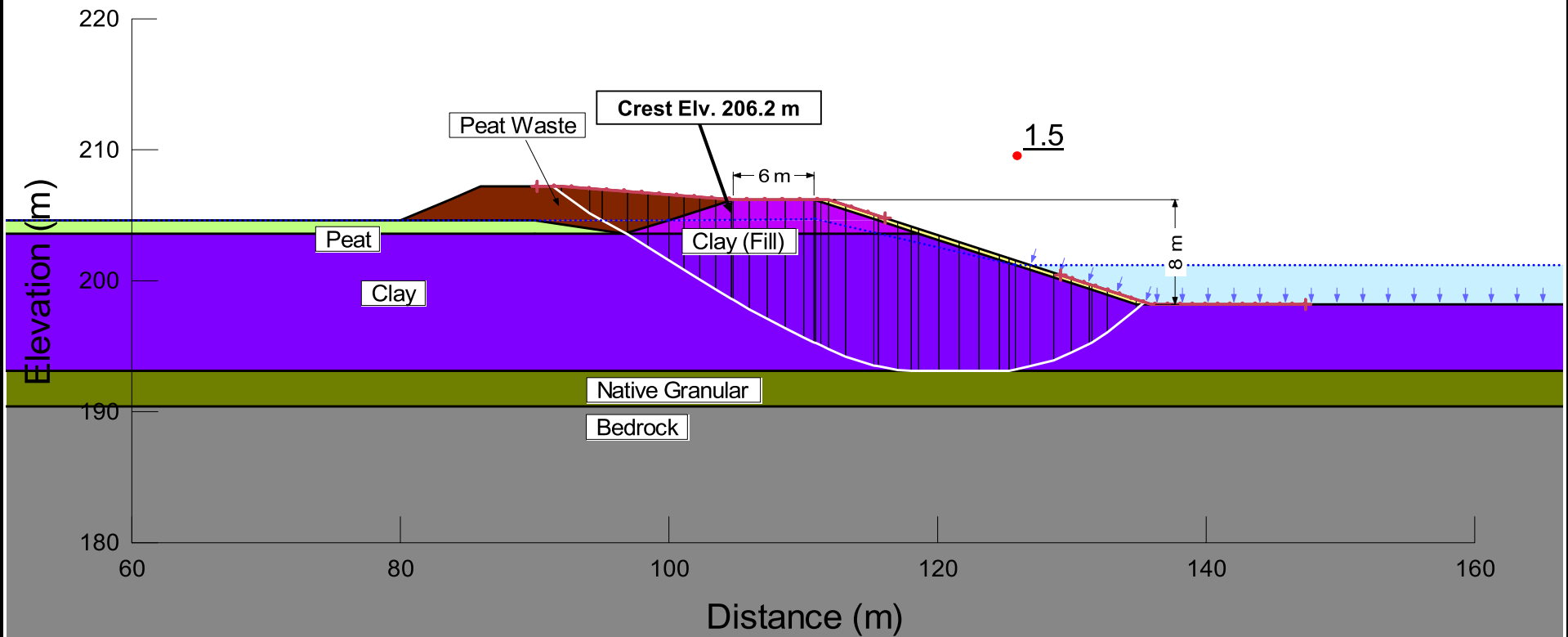


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
NORTH WMP - TYPICAL SECTION - HIGH FILL - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-3 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Phi-B (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Cohesion (kPa) | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|-----------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------|------------------------|-----------------|----------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | | | 1 | 0 | No |
| Purple | Clay Fill | Undrained (Phi=0) | 18 | | | | | | 45 | 1 | 0 | Yes |
| Dark Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18 | | | 30 | 0.22 | | | 1 | 0.4 | No |
| Green | Native Granular | Mohr-Coulomb | 19 | 0 | 32 | 0 | | | | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | | | 1 | 0 | No |
| Brown | Peat Waste | SHANSEP | 14 | | | 5 | 0.3 | | | 1 | 0 | Yes |
| Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | 0 | | | | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

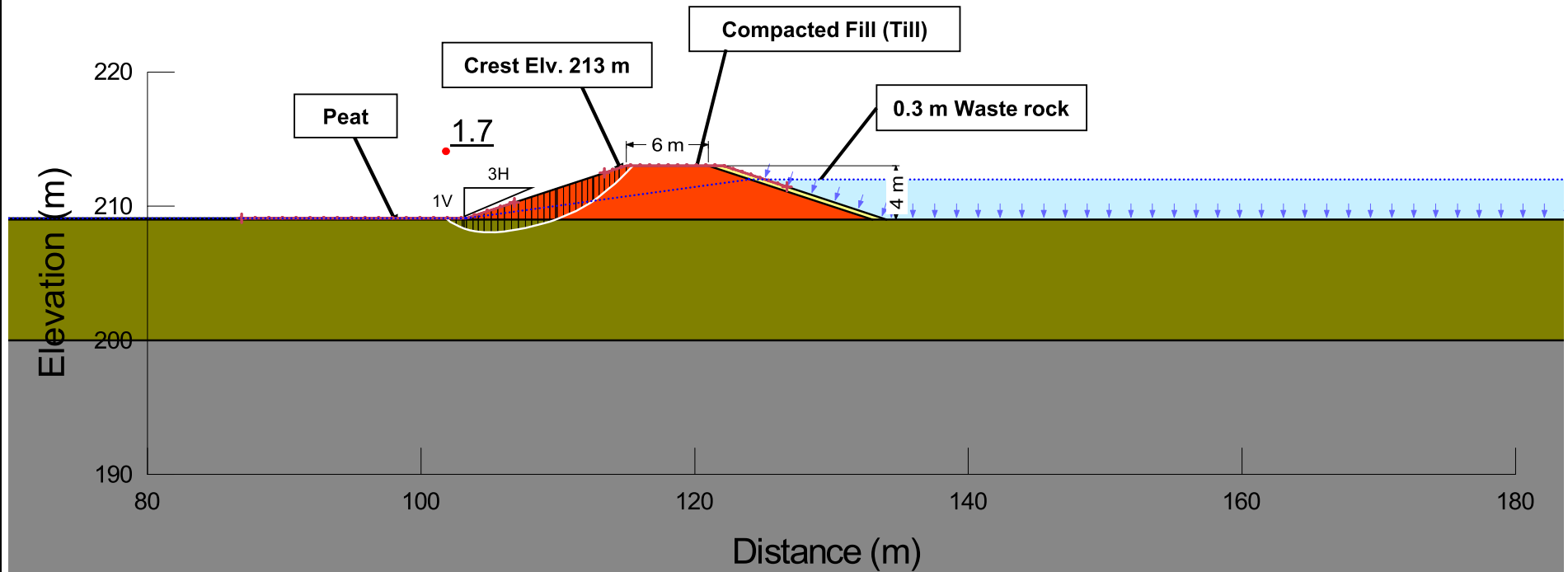


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
NORTH WMP - TYPICAL SECTION - DEEP CUT - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-4 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | B-bar |
|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|-------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 0 |
| Red | Compacted Fill (Till) | Mohr-Coulomb | 19 | | | 0 | 32 | 0 |
| Olive Green | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19 | | | 0 | 32 | 0 |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | 10 | 0.3 | | | 0.4 |
| Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | | | 0 | 38 | 0 |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

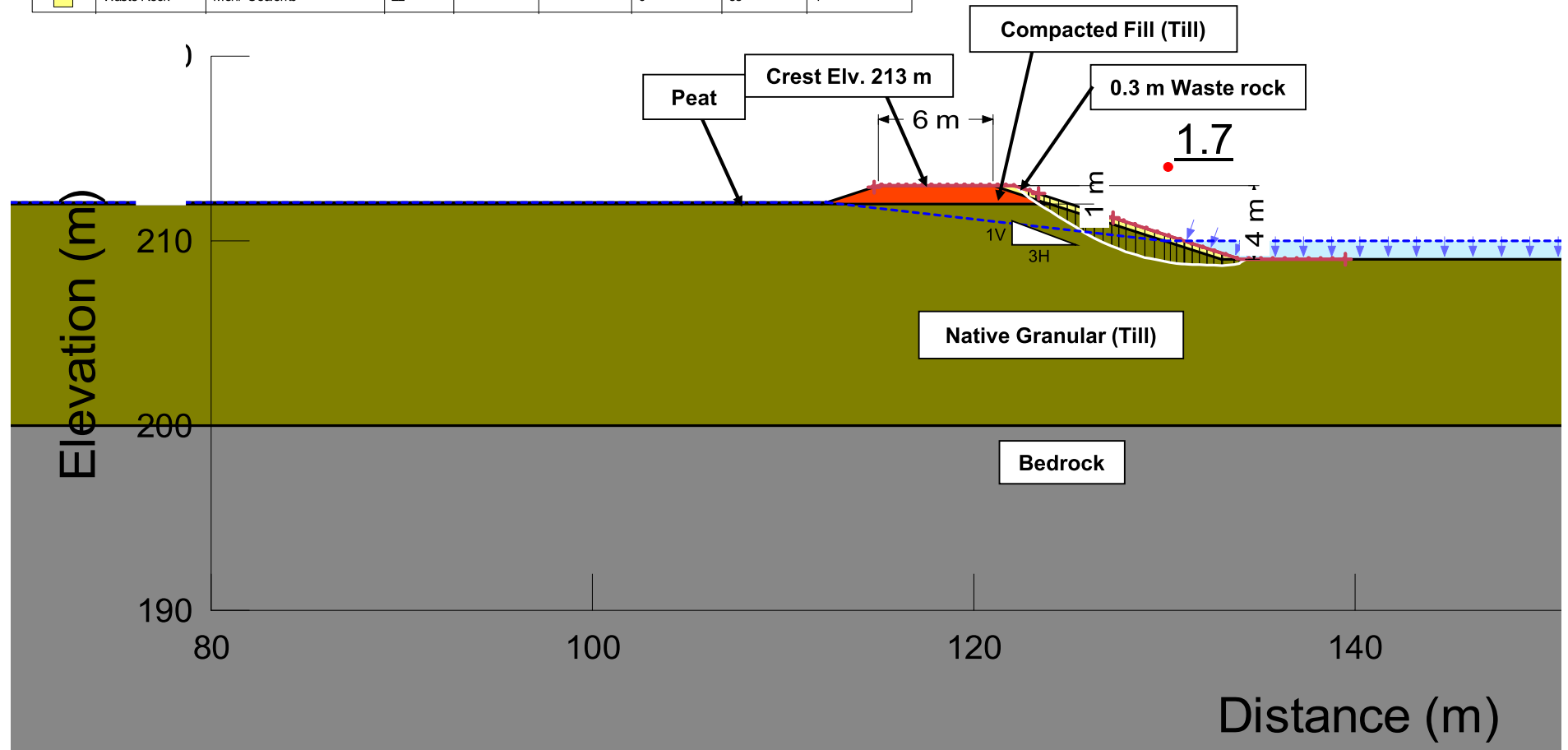


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
EAST WMP - TYPICAL SECTION - HIGH FILL - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-5 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Piezometric Line |
|-------------|------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|------------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 |
| Red | Compacted Fill (Till) | Mohr-Coulomb | 19 | | | 0 | 32 | 1 |
| Green | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19 | | | 0 | 32 | 1 |
| Light Green | Peat | SHANSEP | 14 | 10 | 0.3 | | | 1 |
| Yellow | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | | | 0 | 38 | 1 |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

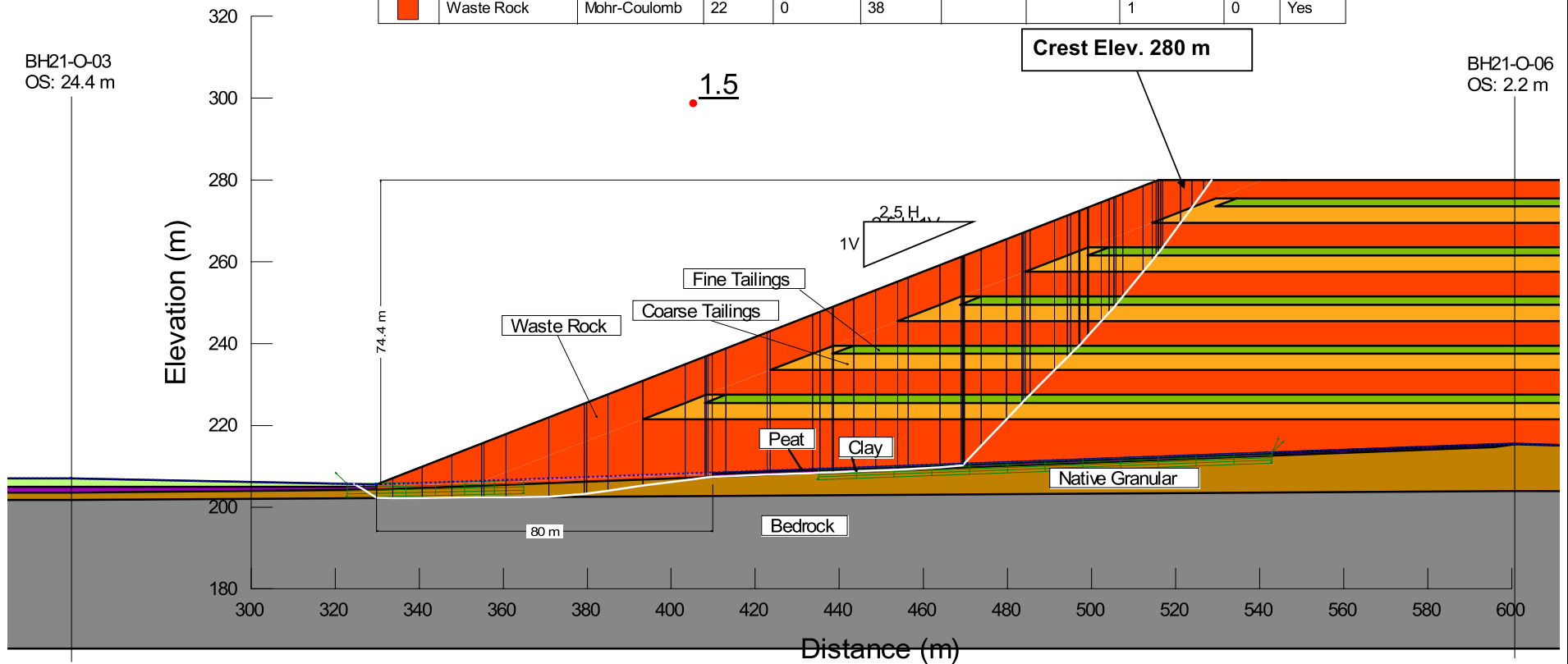


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
EAST WMP - TYPICAL SECTION - DEEP CUT - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-6 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18.5 | | | 30 | 0.22 | 1 | 0.2 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | 0 | 30 | | | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | 0 | 28 | | | 1 | 0 | Yes |
| Olive | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | 0 | 32 | | | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | 1 | 0.2 | No |
| Red | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

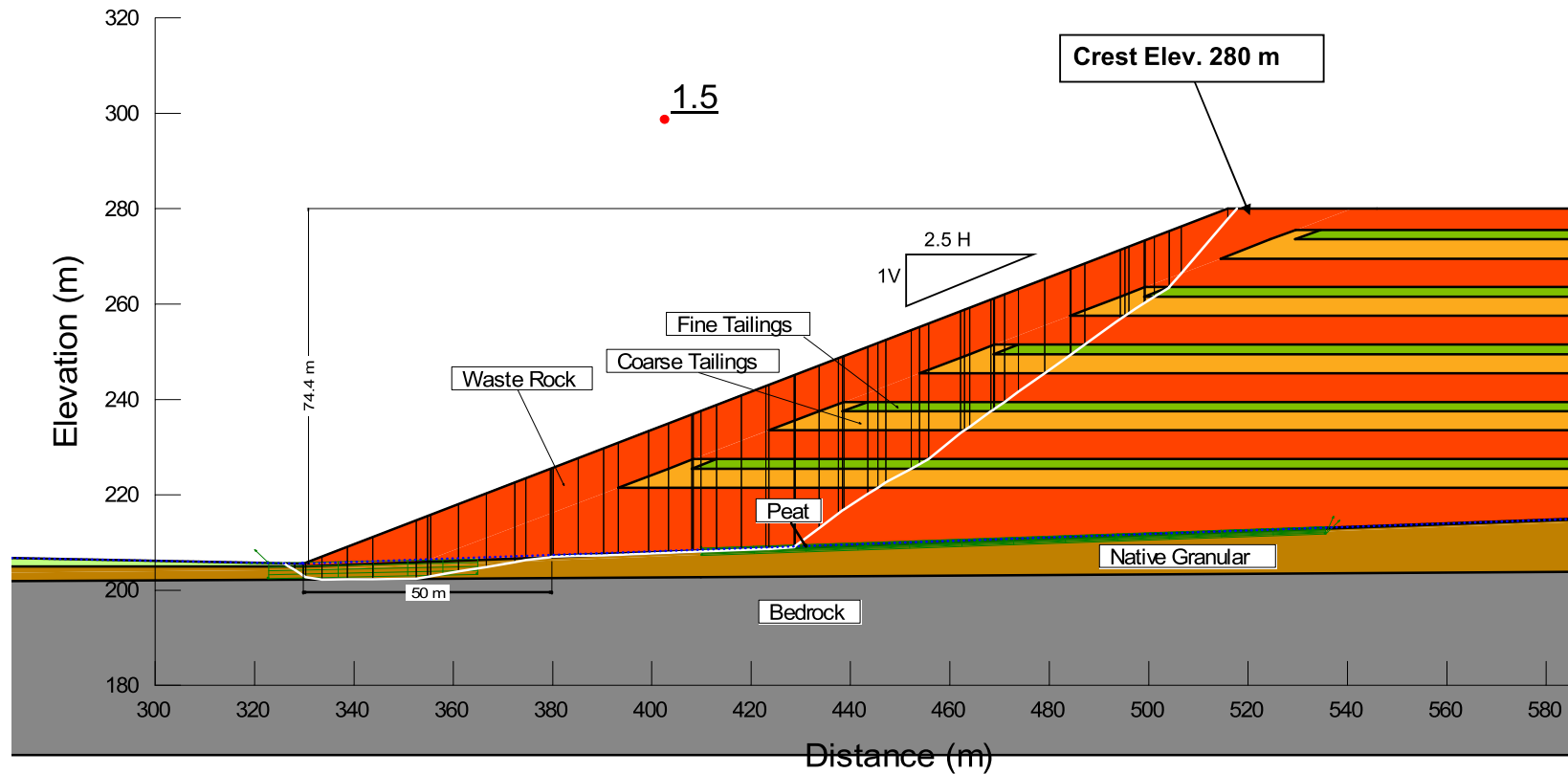


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
**WEST WRTSF - TYPICAL SECTION - CLAY FOUNDATION -
 STATIC CONDITIONS**

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-7a |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | | | 0 | 30 | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | | | 0 | 28 | 1 | 0 | Yes |
| Brown | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | | | 0 | 32 | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | 10 | 0.3 | | | 1 | 0.1 | No |
| Red | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | | | 0 | 38 | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

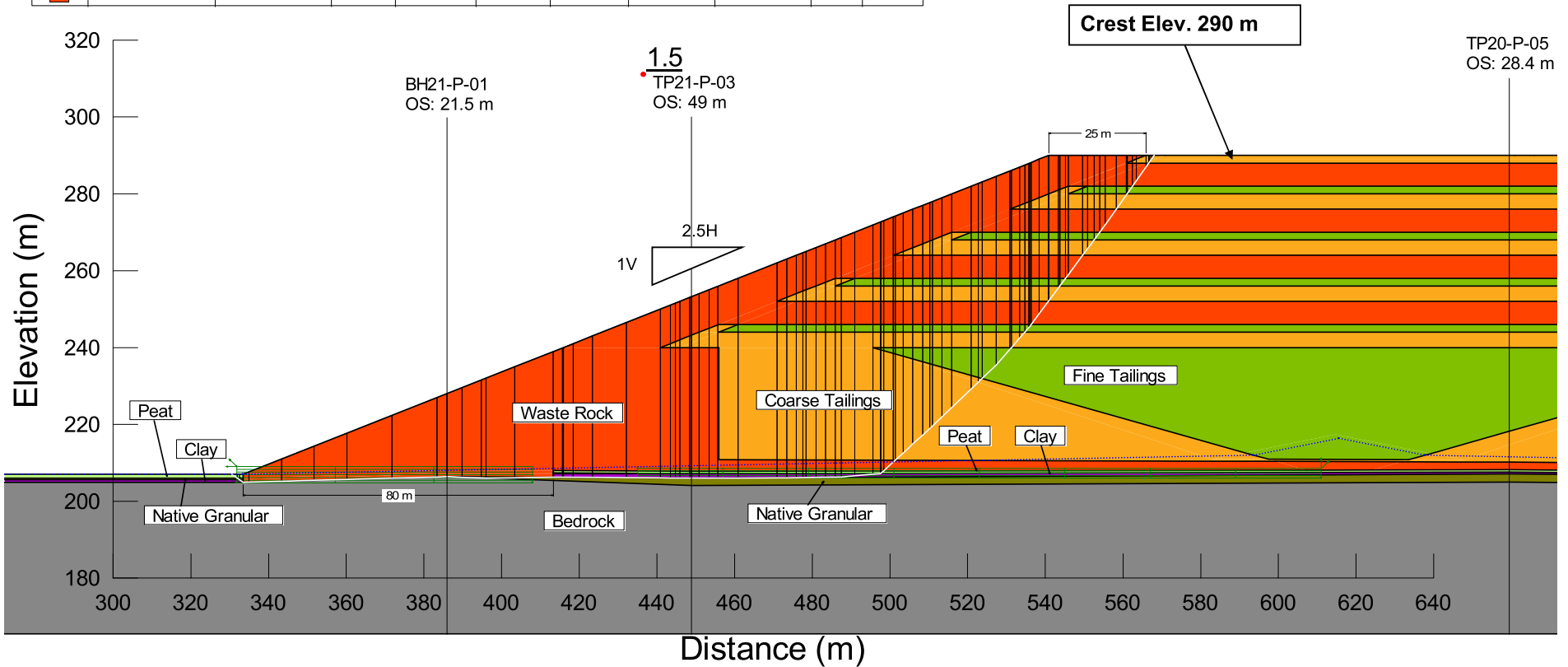


| | | |
|------------|------------|------------|
| CONSULTANT | YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | | BR |
| PREPARED | | GK |
| REVIEWED | | BR |
| APPROVED | | DJ |

TITLE
WEST WRTSF - TYPICAL SECTION - GRANULAR FOUNDATION -
STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-7b |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18.5 | | | 30 | 0.22 | 1 | 0.2 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | 0 | 30 | | | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | 0 | 28 | | | 1 | 0 | Yes |
| Olive | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | 0 | 32 | | | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | 1 | 0.2 | No |
| Orange | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

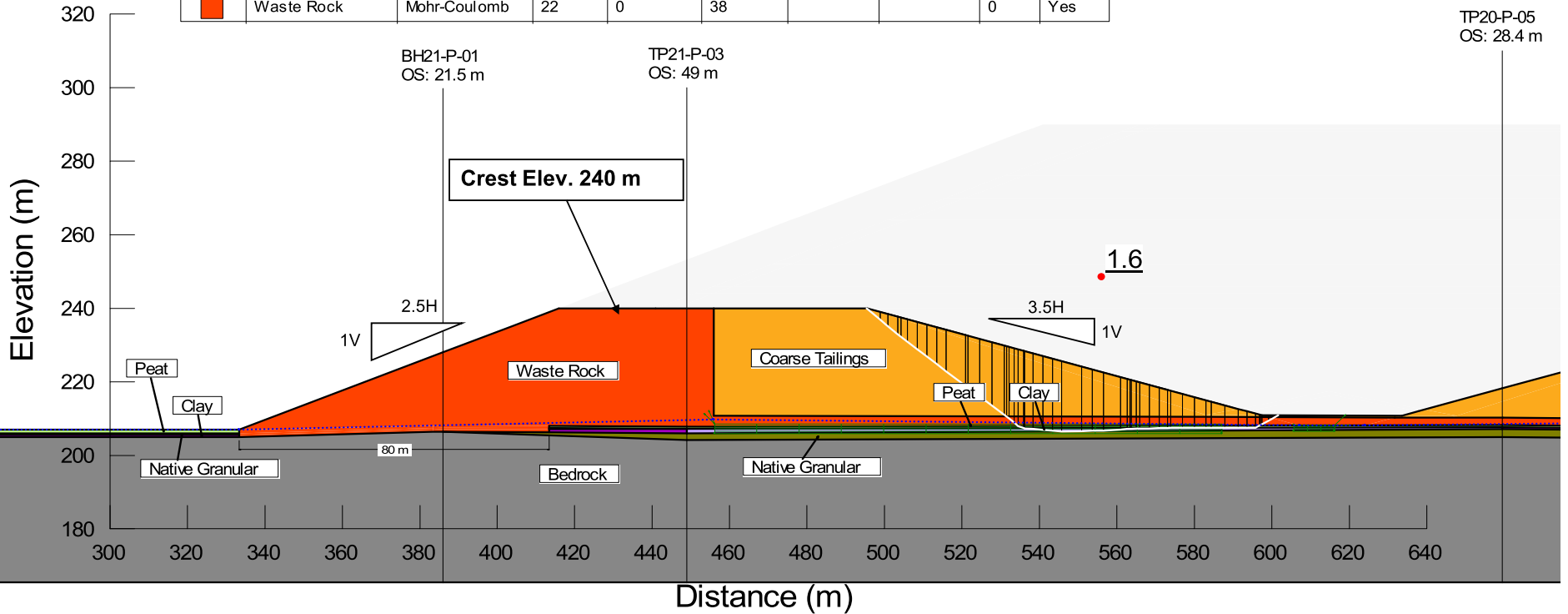


| | | |
|------------|------------|------------|
| CONSULTANT | YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | | BR |
| PREPARED | | GK |
| REVIEWED | | BR |
| APPROVED | | DJ |

TITLE
NORTH WRTSF - TYPICAL SECTION - CLAY FOUNDATION -
STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-8a |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | B-bar | Add Weight |
|--------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 0 | No |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18.5 | | | 30 | 0.22 | 0 | No |
| Light Purple | Clay SHANSEP - Excavation | SHANSEP | 18.5 | | | 60 | 0.22 | 0 | No |
| Orange | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | 0 | 30 | | | 0 | Yes |
| Green | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | 0 | 32 | | | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | 0 | No |
| Red | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.



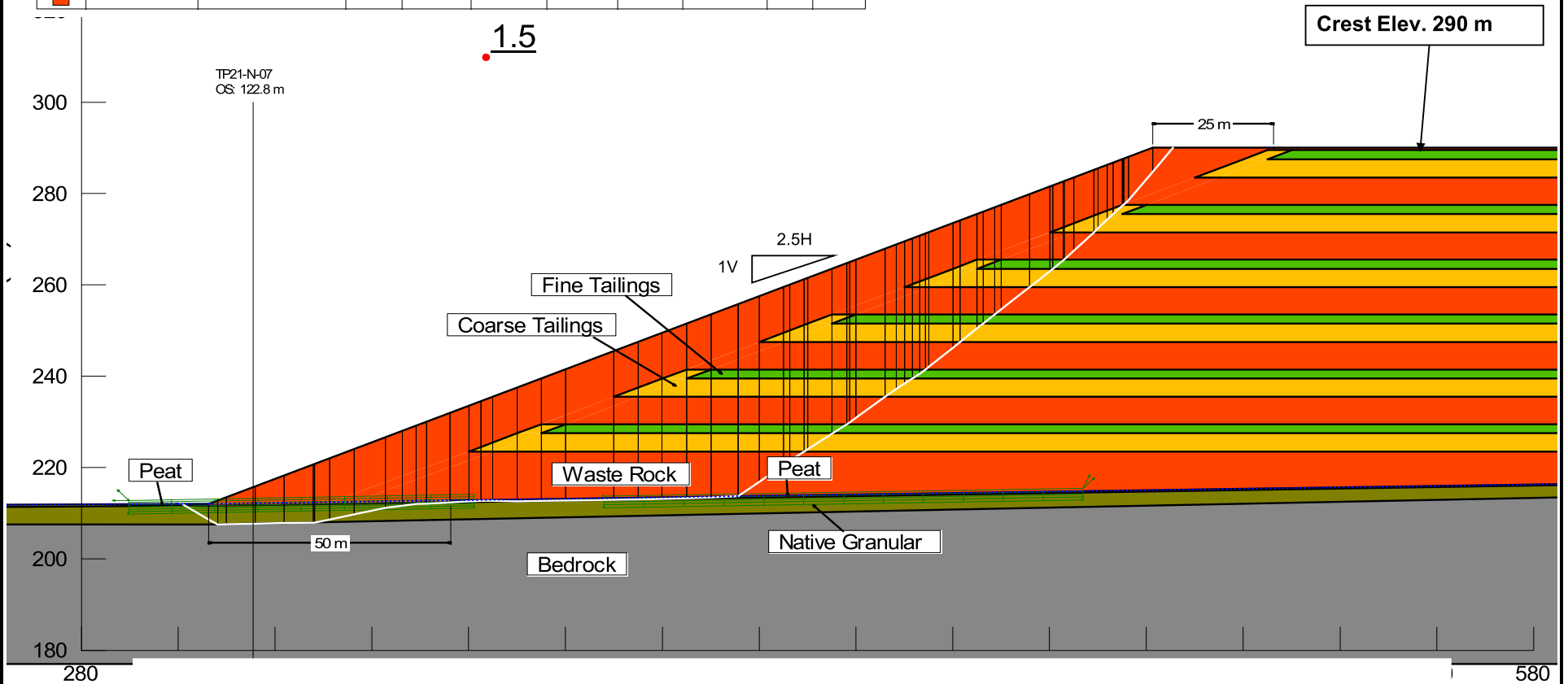
| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

TITLE
**NORTH WRTSF - TYPICAL SECTION - CLAY FOUNDATION -
 Years 1-5 FINE TAILINGS EXCAVATION - STATIC CONDITIONS**

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|-------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-8b |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | | | 0 | 30 | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | | | 0 | 28 | 1 | 0 | Yes |
| Brown | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | | | 0 | 32 | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | 10 | 0.3 | | | 1 | 0.1 | No |
| Red | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | | | 0 | 38 | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

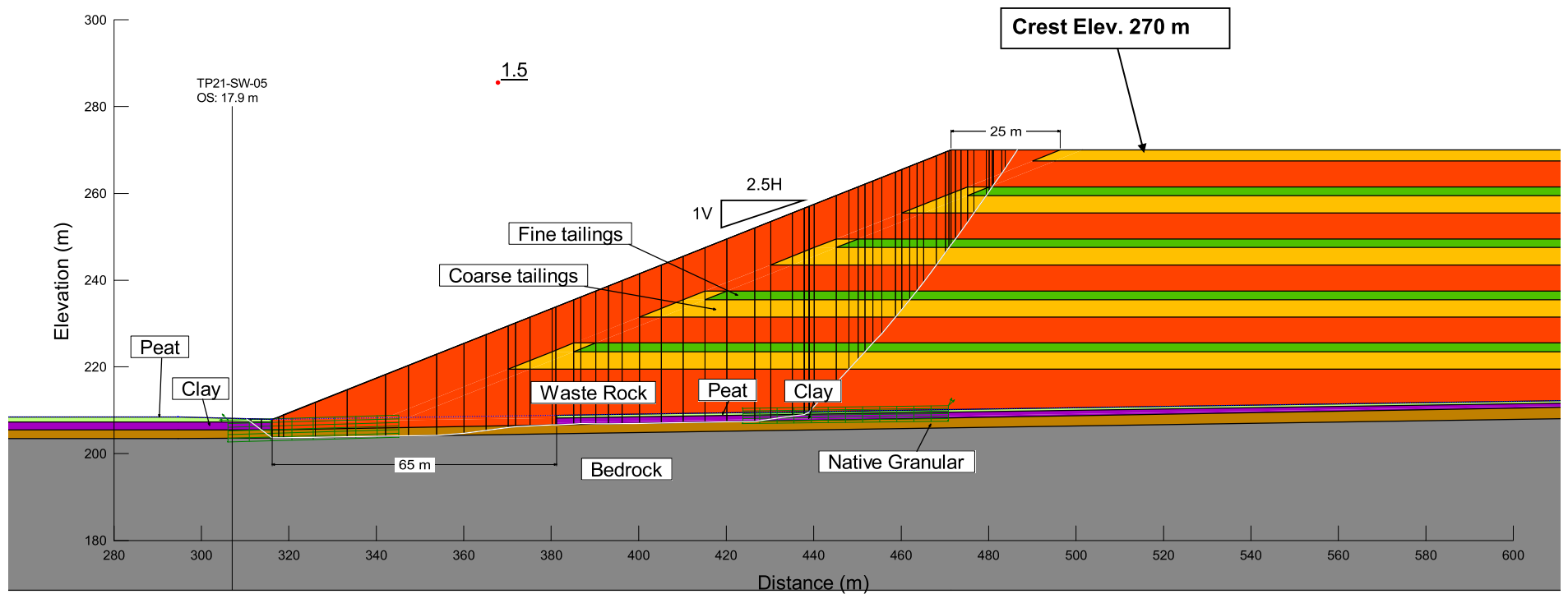


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
EAST WRTSF - TYPICAL SECTION - GRANULAR FOUNDATION -
STATIC CONDITIONS

| | | | |
|----------|-------|-----|--------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-9 |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Purple | Clay SHANSEP | SHANSEP | 18.5 | | | 30 | 0.22 | 1 | 0.2 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | 0 | 30 | | | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | 0 | 28 | | | 1 | 0 | Yes |
| Brown | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | 0 | 32 | | | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | | | 10 | 0.3 | 1 | 0.2 | No |
| Red | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | 0 | 38 | | | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS

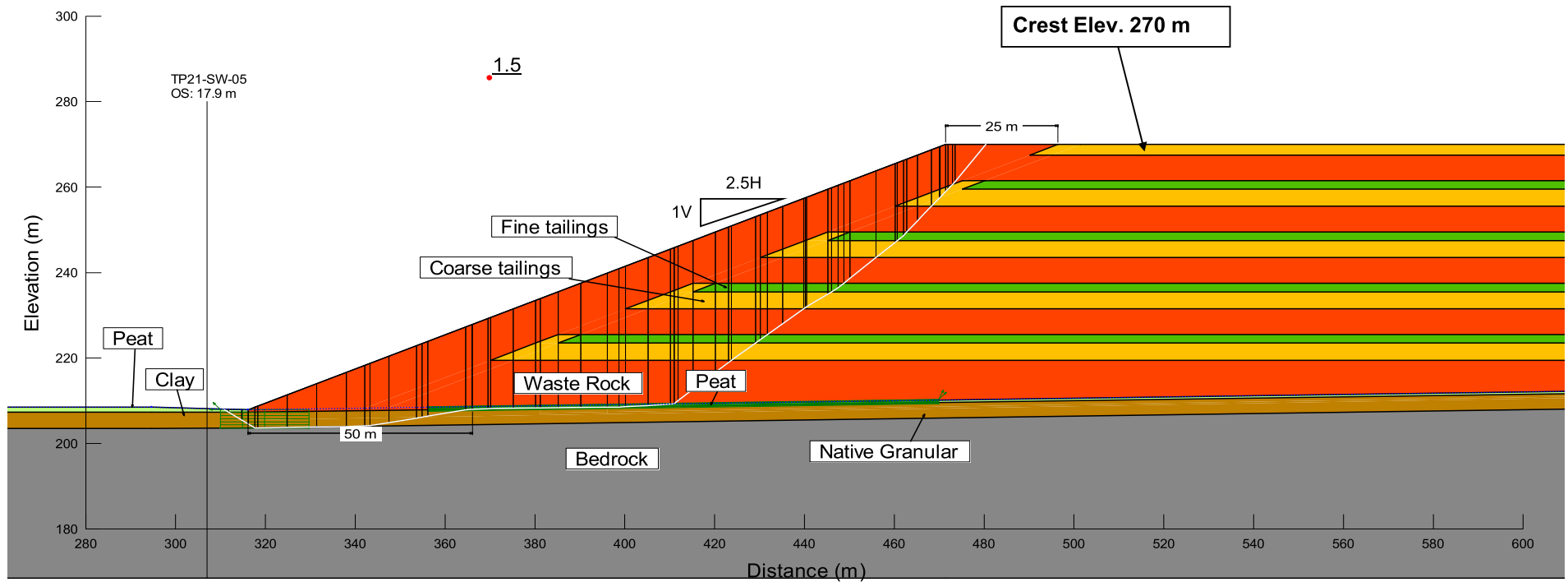


| | |
|------------|------------|
| YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | BR |
| PREPARED | GK |
| REVIEWED | BR |
| APPROVED | DJ |

TITLE
**SOUTHWEST WRTSF - TYPICAL SECTION - CLAY FOUNDATION -
 STATIC CONDITIONS**

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|--------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-10a |

| Color | Name | Material Model | Unit Weight (kN/m ³) | Minimum Strength (kPa) | Tau/Sigma Ratio | Effective Cohesion (kPa) | Effective Friction Angle (°) | Piezometric Line | B-bar | Add Weight |
|-------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------|------------------|-------|------------|
| Grey | Bedrock | Bedrock (Impenetrable) | | | | | | 1 | 0 | No |
| Yellow | Coarse Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 18.7 | | | 0 | 30 | 1 | 0 | Yes |
| Green | Fine Tailings (Drained) | Mohr-Coulomb | 17.6 | | | 0 | 28 | 1 | 0 | Yes |
| Brown | Native Granular (Till) | Mohr-Coulomb | 19.5 | | | 0 | 32 | 1 | 0 | No |
| Light Green | Peat (SHANSEP) | SHANSEP | 14 | 10 | 0.3 | | | 1 | 0.1 | No |
| Orange | Waste Rock | Mohr-Coulomb | 22 | | | 0 | 38 | 1 | 0 | Yes |



CLIENT
GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJECT
JAMES BAY PROJECT - 2021 FS



| | | |
|------------|------------|------------|
| CONSULTANT | YYYY-MM-DD | 2021-10-15 |
| DESIGNED | | BR |
| PREPARED | | GK |
| REVIEWED | | BR |
| APPROVED | | DJ |

TITLE
SOUTHWEST WRTSF - TYPICAL SECTION - GRANULAR FOUNDATION - STATIC CONDITIONS

| | | | |
|-----------------|-------------|----------|--------------|
| TITLE | PHASE | REV | FIGURE |
| 21460188 | 3020 | 0 | F-10b |

APPENDIX G

**WRTSF Filter
Compatibility Assessment**

APPENDIX G

DATE October 15, 2021

Error! Unknown document property name.**Project No.**
21460188-3000

FROM Ben Riddell, P.Eng.(ON) and
Darrin Johnson, P.Eng. (ON)

EMAIL Ben_Riddell@Golder.com;
Darrin_Johnson@Golder.com

APPENDIX G – WRTSF FILTER COMPATABILITY ASSESSMENT

1.0 INTRODUCTION

The WRTSF storage strategy relies upon sequenced placement of coarse tailings, waste rock transition, and waste rock material along the base and perimeter embankment slopes to prevent the migration of fine tailings deposited internally from the WRTSFs. This appendix presents the filter compatibility analysis of these material layers. Filter compatibility was assessed between the fine tailings, coarse tailings, waste rock transition layer, and waste rock materials, in sequence. The filter compatibility analysis was carried out as per the Canadian Foundation Engineering Manual (CGS, 2006)¹.

2.0 FILTER CRITERIA

The following filter criteria were assessed:

- Retention criteria – the voids of the filter should be small enough to restrict particles of the base (upstream) soil from penetrating or washing through it. The following retention criteria have been considered
 - Max $D_{15 \text{ Filter}} < 4 \times \text{Min. } D_{85 \text{ Base Soil}}$, (where Max $D_{15 \text{ Filter}} < 1.0 \text{ mm}$)
 - Max $D_{15 \text{ Filter}} < 5 \times \text{Min. } D_{85 \text{ Base Soil}}$, (where Max $D_{15 \text{ Filter}} > 1.0 \text{ mm}$)
- Permeability Criteria – The filter material should be more pervious than the base soil. This ensures that the filter accepts seepage without excessive pore pressure build-up. The following permeability criteria have been considered
 - Min. $D_{15 \text{ Filter}} < 5 \text{ Max } D_{15 \text{ Base Soil}}$
- Segregation Criteria – The filter should not segregate during processing, handling, placing, spreading or compaction. The susceptibility to segregation increases with range in grain size, and the maximum particle size. The following segregation criteria have been considered:
 - $C_u (D_{60}/D_{10}) < 20$
 - Max. $D_{100 \text{ Filter}} < 50 \text{ mm}$ – applicable to filtering silt and sand sized base soils, not appropriate for waste rock materials
- Other filter design considerations:
 - The filter should be sufficiently thick to ensure a representative gradation throughout. The minimum thickness is strongly influenced by the size of the larger particles. The suggested minimum thickness for a filter layer is 0.3 m. .
 - Durability Criteria – The filter material should be physically durable, and chemically inert. This is to ensure that the filter will not degrade and change gradation in the long-term. Consideration should be given to the mineralogy of the filter material, and its compatibility with seepage water pH.

¹ Canadian Geotechnical Society (CGS 2006). Canadian Foundation Engineering Manual 4th Edition. 2006.

3.0 WRTSF MATERIALS

Anticipated particle size distribution of the waste rock, waste rock transition, coarse tailings, and fine tailings materials are summarized below in Tables G-1 through G-4. Refer to Appendix B for detailed particle size distribution figures and source data for the waste rock and tailings materials.

Table G-1: Fine Tailings Particle Size Distribution (select particle sizes shown)

| Particle Size (mm) | % Passing |
|--------------------|--------------|
| 1 | 100 to 83.1 |
| 0.5 | 90.4 to 31.1 |
| 0.454 | 85.5 to 16.9 |
| 0.4 | 79.8 to 13.9 |
| 0.352 | 73.4 to 11.2 |
| 0.310 | 66.7 to 9.0 |
| 0.240 | 53.4 to 5.8 |
| 0.211 | 47.1 to 4.8 |
| 0.163 | 36.2 to 3.5 |
| 0.127 | 27.4 to 2.7 |
| 0.098 | 20.7 to 2.2 |
| 0.076 | 15.6 to 1.6 |
| 0.067 | 13.6 to 1.4 |
| 0.052 | 10.5 to 1.1 |

Table G-2: Coarse Tailings Particle Size Distribution

| Particle Size (mm) | % Passing |
|--------------------|-----------|
| 15 | 100 |
| 10 | 73.9 |
| 8 | 70.4 |
| 6.3 | 67.2 |
| 5.6 | 65.9 |
| 4 | 42.5 |
| 2 | 18.4 |
| 1 | 2.4 |

Table G-3: Waste Rock Particle Size Distribution (select particle sizes shown)

| Particle Size (mm) | % Passing |
|--------------------|-----------|
| 1000 | 99 |
| 750 | 95.9 |
| 600 | 91 |
| 500 | 85.4 |
| 400 | 76.6 |
| 300 | 63.8 |
| 200 | 45.8 |
| 100 | 22.7 |
| 50 | 0.3 |

Table G-4: Waste Rock Transition Particle Size Distribution

| Particle Size (mm) | % Passing |
|--------------------|-----------|
| 300 | 100 |
| 150 | 100 to 60 |
| 75 | 100 to 35 |
| 50 | 80 to 17 |
| 25 | 50 to 0 |
| 9.5 | 15 to 0 |
| 4.75 | 5 to 0 |

4.0 FILTER COMPATIBILITY ASSESSMENT

4.1 Retention Criteria

Table G-5 presents the retention criteria evaluation as per the criteria described in Section 2.0 for the design sequence of materials. The fine tailings to coarse tailings, coarse tailings to waste rock transition, and waste rock transition to waste rock materials satisfy filter retention criteria.

Table G-5: Retention Criteria Evaluation

| Base (Upstream) Soil | Filter (Downstream) | Min. D_{85} Base Soil (mm) | Max. D_{15} Filter (mm) | $\frac{\text{Max. } D_{15} \text{ Filter}}{\text{Min. } D_{85} \text{ Base Soil}}$ | Retention Criteria |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|--|--------------------|
| Fine Tailings | Coarse Tailings | 0.45 | 1.7 | 3.8 | < 5, Satisfied |
| Coarse Tailings | Waste Rock Transition | 11.9 | 46 | 3.9 | <5, Satisfied |
| Waste Rock Transition | Waste Rock | 55 | 79 | 1.4 | <5, Satisfied |

4.2 Permeability Criteria

Table G-6 presents the permeability criteria evaluation as per the criteria described in Section 2.0 for the design sequence of materials. The permeability criteria are satisfied for the coarse tailings to waste rock transition. Permeability criteria are not satisfied for the fine to coarse tailings, and waste rock transition to waste rock layers.

Given that the tailings are to be filtered to low moisture contents prior to placement in the WRTSF, and the WRTSF is designed as a dry facility which will not impound water, permeability criteria are of lesser importance. Water required to be drained from the WRTSFs will consist of direct infiltration only. Furthermore, waste Rock and waste rock transition materials are both anticipated to have hydraulic conductivities several orders of magnitude higher than the fine tailings material, and therefore are expected to provide appropriate drainage of the WRTSFs.

Table G-6: Permeability Criteria Evaluation

| Base (Upstream) Soil | Filter (Downstream) | Max. D_{15} Base Soil (mm) | Min. D_{15} Filter (mm) | $\frac{\text{Min. } D_{15} \text{ Filter}}{\text{Max. } D_{15} \text{ Base Soil}}$ | Permeability Criteria |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------------|--|-----------------------|
| Fine Tailings | Coarse Tailings | 0.42 | 1.7 | 4.0 | <5, Marginal |
| Coarse Tailings | Waste Rock Transition | 1.7 | 9.5 | 5.5 | >5, Satisfied |
| Waste Rock Transition | Waste Rock | 79 | 61 | 0.8 | <5, Not Satisfied |

4.3 Segregation Criteria

Table G-6: Segregation Criteria Evaluation

| Material | D ₆₀ (Min. / Max.) | D ₁₀ (Min. / Max.) | C _u (Min. / Max.), $\frac{D_{60}}{D_{10}}$ | C _u Segregation Criteria | Max. D ₁₀₀ (mm) | Max. D ₁₀₀ Segregation Criteria |
|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|---|----------------------------------|--|
| Coarse Tailings | 5.14 mm | 1.39 mm | 3.7 | <20, Satisfied | 15 | <50 mm, Satisfied |
| Waste Rock Transition | 31.5 mm / 150 mm | 6.72 mm / 37.6 mm | 4.7 / 4.0 | <20, Satisfied | 300 | Not Applicable |
| Waste Rock | 276 mm | 67.5 mm | 4.1 | <20, Satisfied | 1100 | Not Applicable |

4.4 Other Considerations

- A minimum design thickness in excess of 0.3 m is provided in the WRTSF design for all filter zones, satisfying the minimum thickness criteria.
- Tailings and waste rock materials are assumed to be suitable physically stable over the long term, mitigating degradation of the filter layers with time. The physical durability of the tailings and waste rock material should be assessed at a future stage of design with appropriate geotechnical laboratory testing.

5.0 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The expected particle size distribution of the fine tailings, coarse tailings, and waste rock materials have been assessed, and a design gradation envelope for a waste rock transition layer developed. Based on the expected particle size distribution, the materials appropriately satisfy retention and segregation filter criteria. Permeability filter criteria are not satisfied for all materials, however the coarse tailings, waste rock and waste rock transition layers are all expected to be sufficiently permeable to provide adequate drainage of the filtered tailings, given that the facility will be designed and operated to shed water from the surface (i.e., it is not designed to impound water). Physical durability of the tailings and waste rock materials should be assessed at a future stage of design, with appropriate geotechnical laboratory testing.

APPENDIX H

**Construction Material
Quantity Estimates**

| A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z | AA | AB | AC | AD | |
|--|---|----------------|-----------|----------------|------------|------|------|------|------|---|--------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|--------------|----|------|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2023 |
| FEED Feasibility Level Quantities and Capital Cost Estimate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Waste Rock Tailings Storage Facility, Water Management Ponds and Overburden Peat Stockpile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| James Bay Lithium Mine Project | | | | | | | | | | Unit rates to be estimated by G-Mining/Galaxy Lithium | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prepared by: BRR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Checked by: DCJ (October 2021) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item / Description | | Unit | Unit Cost | Total Quantity | Total Cost | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 | | |
| Earthworks contractor mobilization | | Lump sum | | 1 | | -1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 (Closure) | 22 (Closure) | | |
| 320 Water Ponds and Water Management | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321 WMP - Foundation Preparation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.1 Tree clearing (full footprints) | | ha | | 26.0 | 26.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.12 North WMP (including toe berm footprint) | | ha | | 8.1 | | | | | | | 8.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.2 Stripping overburden peat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.21 North WMP (toe berm footprint only) | | m ³ | | 92,169 | 92,169.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.22 East WMP (toe berm footprint only) | | m ³ | | 2,633 | | | | | | | 2,633 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.23 North WMP (basin footprint) | | m ³ | | 130,465.0 | 130,465.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.24 East WMP (basin footprint) | | m ³ | | 7,904 | 7,904 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.3 Excavating overburden mineral soil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.31 North WMP (basin footprint) | | m ³ | | 730,506.7 | 730,506.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.32 East WMP (basin footprint) | | m ³ | | 92,817 | 92,817 | | | | | | 92,817 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.4 Place clay overburden liner (0.5 m thick, sub excavation quantity included with item 321.31) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 321.41 North WMP (basin footprint) | | m ³ | | 36,094 | 36,093.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322 WMP - Perimeter Embankment Construction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.1 Perimeter Berm Fill - Place, Compact clay (0.3m lifts, moisture condition, compact, trim) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.11 North WMP | | m ³ | | 245,718 | 245,718.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.12 East WMP | | m ³ | | 30,883 | | | | | | | 30,883 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.2 Supply and install non-woven geotextile on slopes and crest | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.21 North WMP | | m ² | | 86,307 | 86,306.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.22 East WMP | | m ² | | 16,796 | | | | | | | 16,796 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.3 Anchor trench - excavate/backfill trench to anchor geotextile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.31 North WMP | | lin. m | | 3,184 | 3,184.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.32 East WMP | | lin. m | | 1,138 | | | | | | | 1,138 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.4 Produce and install erosion protection - 300 mm minus Rip-rap | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.41 North WMP | | m ² | | 38,344 | 38,343.7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 322.42 East WMP | | m ² | | 8,084 | | | | | | | 8,084 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 370 Waste Rock and Tailings Storage Facility (WRTSF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371 WRTSF - Foundation Preparation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.1 Tree clearing (full footprints) | | ha | | 54.4 | 54.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.12 West WRTSF | | ha | | 25.4 | | | | 25.4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.13 East WRTSF | | ha | | 45.0 | | | | | | | 45.0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.14 Southwest WRTSF | | ha | | 33.8 | | | | | | | | 33.8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.2 Stripping overburden peat (at perimeter slope) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.21 North WRTSF (80 m wide and 0.8 m deep) | | m ³ | | 206,989 | 206,989 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.22 West WRTSF (50 to 80 m wide and 0.1 to 1.3 m deep) | | m ³ | | 156,683 | | | | | | | | 156,683 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.23 East WRTSF (50 m wide and 0.2 m deep) | | m ³ | | 33,444 | | | | | | | | 33,444 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.24 Southwest WRTSF (50 to 65 m wide and 1.1 to 1.8 m deep) | | m ³ | | 192,424 | | | | | | | | 192,424 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.3 Excavating unsuitable (cohesive) soils (at perimeter slope) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.31 North WRTSF (80 m wide and 0.5 m deep) | | m ³ | | 116,775 | 116,775 | | | | | | | 116,775 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.32 West WRTSF (80 m wide and 0.7 to 0.8 m deep) | | m ³ | | 74,920 | | | | | | | | 74,920 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.33 East WRTSF (unsuitable material not expected below peat) | | m ³ | | 0 | | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 371.34 Southwest WRTSF (65 m wide and 0.8 m deep) | | m ³ | | 42,980 | | | | | | | | 42,980 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372 WRTSF - Base Drainage/Seepage Collection | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372.1 Production and placement of 0.5 m thickness of 150 mm minus waste rock transition material (above 2.5 m thick base pit run waste rock drain) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372.11 North WRTSF | | m ³ | | 195,752 | 195,752 | | | | | | | 195,752 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372.12 West WRTSF | | m ³ | | 78,789 | | | | | | | | 78,789 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372.13 East WRTSF | | m ³ | | 125,855 | | | | | | | | 125,855 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 372.14 Southwest WRTSF | | m ³ | | 106,677 | | | | | | | | 106,677 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 373 WRTSF - Shear Key (NOT USED) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 374 WRTSF - Water Collection Ponds (NOT USED) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375 WRTSF - Diversion Channels | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.1 Perimeter ditch - Stripping overburden peat | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.101 Ditch 1 Northeast | | m ³ | | 25,000 | 25,000 | | | | | | | 25,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.102 Ditch 2 Northeast | | m ³ | | 9,400 | 9,400 | | | | | | | 9,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.103 Ditch 1 West | | m ³ | | 21,400 | | | | | | | | 21,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.104 Ditch 2 West | | m ³ | | 9,300 | | | | | | | | 9,300 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.105 Ditch 1 East | | m ³ | | 7,500 | | | | | | | | 7,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.106 Ditch 2 East | | m ³ | | 1,100 | | | | | | | | 1,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.107 Ditch 3 East | | m ³ | | 2,700 | | | | | | | | 2,700 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.108 Ditch 4 East | | m ³ | | 24,000 | | | | | | | | 24,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.109 Ditch 1 Southwest | | m ³ | | 11,400 | | | | | | | | 11,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.110 Ditch 2 Southwest | | m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 375.2 Perimeter ditch - Excavating mineral soil | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| FEED Feasibility Level Quantities and Capital Cost Estimate | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|---|----------------|----------------|------------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|------|------|------|------|------|
| Waste Rock Tailings Storage Facility, Water Management Ponds and Overburden Peat Stockpile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| James Bay Lithium Mine Project | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Prepared by: BRR | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Checked by: DCJ (October 2021) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| LEGEND | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Unit rates to be estimated by G-Mining/Galaxy Lithium | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quantity by Year | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Item / Description | | Unit | Unit Cost | Total Quantity | Total Cost | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | 2037 | 2038 | 2039 | 2040 | 2041 | 2042 | 2043 | 2044 | 2045 |
| 85 | 375.201 | Ditch 1 Northeast | m ³ | 19,200 | 19,200 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 86 | 375.202 | Ditch 2 Northeast | m ³ | 14,800 | 14,800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 375.203 | Ditch 1 West | m ³ | 2,400 | | | | 2,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 88 | 375.204 | Ditch 2 West | m ³ | 14,100 | | | | 14,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 89 | 375.205 | Ditch 1 East | m ³ | 3,000 | | | | | | | 3,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 375.206 | Ditch 2 East | m ³ | 2,500 | | | | | | | 2,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 91 | 375.207 | Ditch 3 East | m ³ | 0 | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 92 | 375.208 | Ditch 4 East | m ³ | 0 | | | | | | | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 93 | 375.209 | Ditch 1 Southwest | m ³ | 12,700 | | | | | | | | 12,700 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 94 | 375.210 | Ditch 2 Southwest | m ³ | 8,400 | | | | | | | | 8,400 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 95 | 375.3 | Supply and install non-woven geotextile | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 96 | 375.301 | Ditch 1 Northeast | m ² | 34,100 | 34,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 97 | 375.302 | Ditch 2 Northeast | m ² | 28,500 | 28,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 98 | 375.303 | Ditch 1 West | m ² | 13,100 | | | | 13,100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 99 | 375.304 | Ditch 2 West | m ² | 29,400 | | | | 29,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 100 | 375.305 | Ditch 1 East | m ² | 13,000 | | | | | | | 13,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 101 | 375.306 | Ditch 2 East | m ² | 10,500 | | | | | | | 10,500 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 102 | 375.307 | Ditch 3 East | m ² | 1,600 | | | | | | | 1,600 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 103 | 375.308 | Ditch 4 East | m ² | 3,900 | | | | | | | 3,900 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 104 | 375.309 | Ditch 1 Southwest | m ² | 33,300 | | | | | | | | 33,300 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 105 | 375.310 | Ditch 2 Southwest | m ² | 15,100 | | | | | | | | 15,100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 106 | 375.4 | Produce and install Rip-Rap - 0.5 m thick | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 107 | 375.401 | Ditch 1 Northeast | m ³ | 8,400 | 8,400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 108 | 375.402 | Ditch 2 Northeast | m ³ | 7,000 | 7,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 109 | 375.403 | Ditch 1 West | m ³ | 3,200 | | | | 3,200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 375.404 | Ditch 2 West | m ³ | 7,200 | | | | 7,200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 111 | 375.405 | Ditch 1 East | m ³ | 3,200 | | | | | | | 3,200 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 112 | 375.406 | Ditch 2 East | m ³ | 2,600 | | | | | | | 2,600 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 113 | 375.407 | Ditch 3 East | m ³ | 400 | | | | | | | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 114 | 375.408 | Ditch 4 East | m ³ | 1,000 | | | | | | | 1,000 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 375.409 | Ditch 1 Southwest | m ³ | 8,200 | | | | | | | | 8,200 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 116 | 375.410 | Ditch 2 Southwest | m ³ | 3,800 | | | | | | | | 3,800 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 118 | 376 | WRTSF - Perimeter Embankments | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 119 | 376.1 | Perimeter access road embankment construction (10 m road width x 2 m high with 2:1 slopes) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 120 | 376.11 | North WRTSF | m ³ | 99,372 | 99,372 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 121 | 376.12 | West WRTSF | m ³ | 35,952 | | | | 35,952 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 122 | 376.13 | East WRTSF | m ³ | 61,516 | | | | | | | | 61,516 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 123 | 376.14 | Southwest WRTSF | m ³ | 58,266 | | | | | | | | 58,266 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 124 | 376.2 | Perimeter access road surface course (10 m road width x 0.15 m thick) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 125 | 376.21 | North WRTSF | m ³ | 5,324 | 5,324 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 126 | 376.22 | West WRTSF | m ³ | 1,926 | | | | 1,926 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 127 | 376.23 | East WRTSF | m ³ | 3,296 | | | | | | | | 3,296 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 128 | 376.24 | Southwest WRTSF | m ³ | 4,482 | | | | | | | | 4,482 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 129 | 376.3 | Production and placement of 0.5 m thickness of 150 mm minus waste rock transition material (continuous zone within perimeter embankment slopes) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 130 | 376.31 | North WRTSF | m ³ | 87,190 | 2,005 | | | 5,755 | | 8,021 | | 872 | 7,847 | 7,673 | | | 7,150 | 1,744 | 3,924 | 5,144 | 16,740 | 5,929 | 14,386 | | | | | |
| 131 | 376.32 | West WRTSF | m ³ | 47,819 | | | | | 9,659 | 11,333 | 2,630 | 7,603 | | | | | 8,703 | | | | | | | | | | | |
| 132 | 376.33 | East WRTSF | m ³ | 54,648 | | | | | | | | | 14,591 | 5,574 | 12,023 | 6,886 | 10,438 | | | | 5,137 | | | | | | | |
| 133 | 376.34 | Southwest WRTSF | m ³ | 58,549 | | | | | | | | | 1,991 | 9,017 | 4,391 | 19,028 | 7,787 | 6,909 | | | 9,426 | | | | | | | |
| 134 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 135 | 380 | Overburden and Peat Storage Facility (OPSF) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 136 | 381 | OPSF - Peat Storage Retention Dyke (NOT USED) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 137 | 382 | OPSF - Foundation Preparation (for Geotechnical Slope Stability) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 138 | 382.1 | Tree clearing (full footprints) | ha | 31.1 | 22.2 | | | | 9.9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 139 | 382.2 | Stripping overburden peat (at perimeter slope) | m ³ | 96,978 | 67,743 | | | | 29,235 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 140 | 383 | OPSF - Perimeter Embankment | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 141 | 383.1 | Waste rock berm / perimeter haul road | m ³ | 135,168 | 79,680 | | | | 55,488 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 142 | 383.2 | Erosion protection - 300 mm minus rip-rap. | m ³ | 90,988 | 58,550 | | | | 32,438 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 143 | 383.3 | Surface course for haul road (0.15 m thick) | m ³ | 1,992 | 1,387 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 144 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 145 | | MINE WASTE MANAGEMENT CAPEX SUBTOTAL | \$ Cdn | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 146 | | Mine Waste Facility Design and CQA (assume EPCM is included elsewhere in FEED) | Allowance | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 147 | 370 | 377 Mine Waste Storage Facility Closure | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 148 | 377.1 | North WRTSF (0.5 m thick overburden cover on top and benches) | ha | 54.6 | | | | | | | | | 7.8 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 149 | 377.2 | West WRTSF (0.5 m thick overburden cover on top and benches) | ha | 25.4 | | | | | | | | | | 4.2 | | | | 7.8 | | | | | | | | | | |
| 150 | 377.3 | East WRTSF (0.5 m thick overburden cover on top and benches) | ha | 73.0 | | | | | | | | | | | 4.2 | | 14.6 | | | | | | | | | | | |
| 151 | 377.4 | Southwest WRTSF (0.5 m thick overburden cover on top and benches) | ha | 33.8 | | | | | | | | | | | 11.3 | | | | | | | | | | | | | |
| 152 | 377.5 | OPSF vegetation/seedling (full surface) | ha | 31.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 153 | 377.6 | Drainage system modifications for closure (spillage and ditch modifications) | Allowance | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 31.1 | |
| 154 | 377.7 | Infrastructure decommissioning (pipelines and pump stations) | Allowance | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 155 | 377.8 | Closure design and CQA (assume EPCM factor included elsewhere in FEED) | Allowance | 15% | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| 156 | | MINE WASTE CAPEX GRAND TOTAL (Including Closure) | | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



golder.com

APPENDIX

A-QC4-8-2

WATER TREATMENT REQUIREMENTS FOR
EFFLUENT DISCHARGE FROM THE NWMP
(GOLDER, 2021)

TECHNICAL MEMORANDUM

DATE 21 October 2021

Reference No. 21498033.TM1.B0

TO Dominique Thiffault, WSP Canada Inc., Quebec

CC

FROM Tobias Roetting

EMAIL troetting@golder.com

UPDATE OF SURFACE WATER QUALITY PREDICTIONS FOR THE JAMES BAY LITHIUM PROJECT (GALAXY RESOURCES)

Introduction

WSP Canada (WSP) have requested Golder Associates (UK) Ltd (Golder) to update surface water quality predictions for the Galaxy Lithium James Bay Pegmatite Project in Quebec Canada. This technical memorandum outlines the background, methodology and results of the update.

Background

The geochemical models for contact water quality predictions of the Galaxy Lithium James Bay Pegmatite Project in Quebec Canada were originally developed by WSP UK in 2018¹ and updated in 2019². The original study was used to support the engineering design and environmental assessment of the project. Galaxy subsequently completed a Value Engineering Exercise for the project. As a result of value engineering, several project components were relocated or modified, necessitating updates to the geochemical models to predict the discharge from the north water management pond (NWMP) and the water quality of the pit lake. In early 2021, WSP Canada engaged WSP USA to update the geochemical models and results were reported in the WSP report "Update to surface water quality modelling – Final"³.

The diabase (dolorite) lithology initially had been planned to be used for road construction. Therefore, this lithology was not taken into account in the 2018, 2019 and June 2021 water quality models. However, mine plans were subsequently changed to deposit diabase in the waste rock facility. Accordingly, the geochemical models to predict the discharge from the north water management pond (NWMP) and the water quality of the pit lake require updating to determine if this lithology has any impact on the predicted water qualities. The updated modelling results are summarized in this technical memorandum.

Project scope

The previous geochemical models had been constructed using geochemical test data for representative waste rock mixtures which intentionally excluded the diabase lithology. The objective of this project was to update the geochemical models for the operational NWMP and the post-closure pit lake to include the geochemical data about the diabase lithology, and to calculate revised contact water qualities using Microsoft Excel and the

¹ WSP (2018), "Galaxy Geochemistry Report - Facility Water Quality Modelling", reference no. 171-02562-00_GC_R1, August 2018.

² WSP (2019), "Galaxy Lithium Project: Update to facility water quality modelling", technical memorandum, 08 November 2019

³ WSP (2021), "Update to surface water quality modelling – Final", Project No.: 31402949, June 2021.

geochemical modelling software PHREEQC. The model results have been screened against applicable water quality standards to highlight any potential compliance risks.

Methodology

The general modelling methodology is identical to the one outlined in the WSP report “Update to surface water quality modelling – Final” (Project No.: 31402949, June 2021). The only change relates to integrating the kinetic geochemical test data for the diabase lithology which was generated by WSP (2020)⁴.

The proportion of diabase in the total waste rock mass was calculated from the mass of diabase in the pit that will be extracted and sent to the waste rock and tailings storage facility (WRTSF) totaling 685,125 tons (email by Dominique Thiffault, 22 September 2021) and the total waste rock mass in the WRTSF of 129,900,000 t (EIA Chapter 4, section 4.8.2⁵), yielding a proportion **0.53% of diabase** in the total waste rock mass in the WRTSF.

In the previous geochemical models for the NWMP and for the pit lake, contact water quality of waste rock had been estimated from a humidity cell test (HCT) performed on a waste rock composite which contains all the waste rock lithologies except diabase, in proportions equivalent to the expected tonnages that will be extracted from the pit. Early HCT data (average concentrations from weeks 1-4, see Table 1, had been used to estimate the water quality of waste rock runoff and seepage.

Average HCT leachate quality data of the diabase HCT from weeks 1-4 has been used to calculate a weighted average leachate water quality for composite waste rock which contains 0.53% of diabase, and all the other lithologies in the previous proportions (Table 1). The new calculated HCT leachate water quality for waste rock with diabase (last column of Table 1), which is very similar to the previous HCT data for waste rock without diabase due to the small proportion of diabase in the waste rock assemblage, was substituted into the geochemical models to replace previous HCT data for waste rock without diabase.

All other input data, including site layout, water balances, material quantities in the different facilities etc. remained the same as in the 2021 model update. The modelling results are presented in the next sections.

Table 1 : Early HCT data for composite waste rock without diabase, diabase and weighted average leachate water quality for waste rock with diabase

| Parameter | Unit | Unsaturated Waste Rock Composite HCT, week 1 - 4 | Unsaturated Diabase HCT, week 1 - 4 | Unsaturated Waste Rock with diabase (weighted), week 1 - 4 |
|-------------------|---------------------------|--|-------------------------------------|--|
| Proportion | % | 99.47% | 0.53% | Weighted average |
| pH | s.u. | 7.600 | 8.238 | 7.603 |
| Alkalinity | mg/L CaCO ₃ | 28.00 | 21.75 | 27.97 |
| Redox potential | mV | 289.50 | 208.50 | 289.07 |
| Ca | mg/L | 8.25 | 5.35 | 8.23 |
| Mg | mg/L | 1.47 | 1.60 | 1.47 |
| K | mg/L | 10.11 | 1.05 | 10.06 |

⁴ WSP (2020), “Mine de Lithium Baie-James - Resultats des Essais Cinetiques en Colonnes - Minerai et Diabase, Galaxy Lithium (Canada) Inc.”, Project No : 191-01753-00”, March 2020.

⁵ WSP (2021), “James Bay Lithium Mine - Environmental Impact Assessment - Chapter 4: Project Description”. Ref No 201-12362-00, July 2021 (Version 2).

| Parameter | Unit | Unsaturated Waste Rock Composite HCT, week 1 - 4 | Unsaturated Diabase HCT, week 1 - 4 | Unsaturated Waste Rock with diabase (weighted), week 1 - 4 |
|-----------|------|--|-------------------------------------|--|
| Na | mg/L | 6.28 | 9.02 | 6.30 |
| SO4 | mg/L | 14.00 | 5.53 | 13.96 |
| Al | mg/L | 0.11 | 3.04 | 0.13 |
| Sb | mg/L | 0.00185 | 0.00045 | 0.00184 |
| Ag | mg/L | 0.000025 | 0.000064 | 0.000025 |
| As | mg/L | 0.15 | 0.01 | 0.14 |
| Ba | mg/L | 0.0119 | 0.0320 | 0.0120 |
| Be | mg/L | 0.000006 | 0.000045 | 0.000006 |
| Bi | mg/L | 0.000012 | 0.000059 | 0.000012 |
| B | mg/L | 0.0300 | 0.0383 | 0.0300 |
| Cd | mg/L | 0.000006 | 0.000078 | 0.000007 |
| Cr | mg/L | 0.00021 | 0.00213 | 0.00022 |
| Co | mg/L | 0.00051 | 0.00285 | 0.00052 |
| Cu | mg/L | 0.00031 | 0.00248 | 0.00032 |
| Sn | mg/L | 0.0289 | 0.0009 | 0.0288 |
| Fe | mg/L | 0.0610 | 5.0325 | 0.0872 |
| Hg | mg/L | 5.00E-06 | 1.25E-05 | 5.04E-06 |
| Li | mg/L | 0.41 | 0.03 | 0.41 |
| Mn | mg/L | 0.026 | 0.052 | 0.026 |
| Mo | mg/L | 0.0023 | 0.0009 | 0.0023 |
| Ni | mg/L | 0.0033 | 0.0030 | 0.0033 |
| Pb | mg/L | 0.0001 | 0.0055 | 0.0001 |
| Se | mg/L | 0.0003 | 0.0001 | 0.0003 |
| Sr | mg/L | 0.103 | 0.038 | 0.103 |
| Tl | mg/L | 0.000042 | 0.000032 | 0.000042 |
| Th | mg/L | 0.000063 | 0.000163 | 0.000063 |
| Ti | mg/L | 0.0035 | 0.2258 | 0.0047 |
| U | mg/L | 0.00698 | 0.00013 | 0.00694 |
| V | mg/L | 0.0014 | 0.0142 | 0.0015 |
| Zn | mg/L | 0.0010 | 0.0195 | 0.0011 |

North Water Management Pond Modelling Results

The NWMP modelling results for wet and dry conditions are presented in Table 2 to Table 4 for select months in LOM years 3, 9, and 19. The months were selected to represent summer/fall conditions, as the water balance model is not as robust for winter months.

The numerical results are almost identical to those obtained by WSP (2021) without the diabase data. Very minor variations are observed for a small number of parameters in the third significant digit (i.e., variations of less than 1%). Similar to the WSP 2021 results and previous models, solute loads in the dry climate scenarios are typically around double those of the wet climate scenarios, as there is less dilution for the released mass load from the waste, tailings, and pit wall rock in the dry climate scenario.

The results are compared to the following water quality standards:

- Average Monthly Concentration limits defined by Directive 019 (**D019**), and
- Maximum Authorized Monthly Mean Concentration (MAMMC) as defined in the Metal and Diamond Mining Effluent Regulations (**MMER**, SOR/2002-222).

While D019 limits remain the same as in the previous model report, MAMMC values have decreased in the 2021 MMER edition. Therefore, for the revised model, arsenic displays more frequent exceedances against MMER. Exceedances of arsenic against D019 remain the same as previously observed, occurring during late mine life (years 9 and 19) in dry conditions.

Table 2 : Water management pond geochemical modelling results – LOM Year 3 - summer.

| Parameters | Unit | Year 3 Dry | | | Year 3 Wet | | | D019 | MMER |
|--------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|------------------|
| Physical-chemical | | July | August | Sept | July | August | Sept | | |
| pH | -- | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 6.5 - 9.5 | <u>6.0 - 9.5</u> |
| Alkalinity (as CaCO3) | mg/L | 18.3 | 17.9 | 17.5 | 10.8 | 10.7 | 10.4 | | |
| Major ions | | | | | | | | | |
| Calcium | mg/L | 34.1 | 33.6 | 33.1 | 18.9 | 18.6 | 18.2 | | |
| Chloride | mg/L | 0.3 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.4 | 0.4 | | |
| Magnesium | mg/L | 6.1 | 6.0 | 5.9 | 3.5 | 3.4 | 3.3 | | |
| Potassium | mg/L | 39.0 | 38.4 | 37.8 | 21.2 | 20.8 | 20.4 | | |
| Sodium | mg/L | 29.2 | 28.7 | 28.3 | 16.4 | 16.1 | 15.8 | | |
| Sulphate | mg/L | 35.4 | 35.0 | 34.5 | 35.3 | 34.7 | 34.0 | | |
| Trace Metals | | | | | | | | | |
| Aluminum | mg/L | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | | |
| Antimony | mg/L | 0.007 | 0.006 | 0.006 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | | |
| Silver | mg/L | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | | |
| Arsenic | mg/L | <u>0.144</u> | <u>0.152</u> | <u>0.155</u> | <u>0.103</u> | <u>0.110</u> | <u>0.109</u> | 0.2 | <u>0.1</u> |
| Barium | mg/L | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | | |
| Beryllium | mg/L | 1.09E-06 | 1.09E-06 | 1.09E-06 | 1.10E-06 | 1.10E-06 | 1.12E-06 | | |
| Cadmium | mg/L | 0.00016 | 0.00016 | 0.00016 | 0.00013 | 0.00012 | 0.00012 | | |
| Chromium | mg/L | 0.013 | 0.012 | 0.012 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | | |
| Cobalt | mg/L | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | | |
| Copper | mg/L | 4.19E-05 | 4.14E-05 | 4.10E-05 | 4.21E-05 | 4.17E-05 | 4.20E-05 | 0.3 | <u>0.1</u> |
| Iron | mg/L | 7.94E-05 | 8.06E-05 | 8.19E-05 | 1.14E-04 | 1.15E-04 | 1.17E-04 | 3 | |
| Lithium | mg/L | 2.0 | 2.0 | 1.9 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | | |
| Manganese | mg/L | 1.89E-04 | 1.98E-04 | 2.07E-04 | 4.90E-04 | 4.98E-04 | 5.22E-04 | | |
| Mercury | mg/L | 4.69E-05 | 4.54E-05 | 4.44E-05 | 2.87E-05 | 2.75E-05 | 2.72E-05 | | |
| Molybdenum | mg/L | 0.0100 | 0.0098 | 0.0096 | 0.0054 | 0.0053 | 0.0052 | | |
| Nickel | mg/L | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.5 | <u>0.25</u> |
| Lead | mg/L | 2.12E-05 | 2.09E-05 | 2.09E-05 | 1.52E-05 | 1.48E-05 | 1.50E-05 | 0.2 | <u>0.08</u> |
| Selenium | mg/L | 0.0012 | 0.0012 | 0.0012 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0007 | | |
| Strontium | mg/L | 0.42 | 0.41 | 0.41 | 0.23 | 0.23 | 0.22 | | |
| Uranium | mg/L | 0.067 | 0.065 | 0.063 | 0.034 | 0.033 | 0.032 | | |
| Vanadium | mg/L | 0.0054 | 0.0055 | 0.0056 | 0.0039 | 0.0038 | 0.0038 | | |
| Zinc | mg/L | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.027 | 0.026 | 0.026 | 0.5 | <u>0.4</u> |

Table 3 : Water management pond geochemical modelling results – LOM Year 9 - summer

| Parameters | Unit | Year 9 Dry | | | Year 9 Wet | | | D019 | MMER |
|--------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|------------------|
| Physical-chemical | | July | August | Sept | July | August | Sept | | |
| pH | -- | 7.7 | 7.7 | 7.7 | 7.5 | 7.5 | 7.5 | 6.5 - 9.5 | <u>6.0 - 9.5</u> |
| Alkalinity (as CaCO3) | mg/L | 21.0 | 20.5 | 20.2 | 13.8 | 13.7 | 13.5 | | |
| Major ions | | | | | | | | | |
| Calcium | mg/L | 37.0 | 36.7 | 36.3 | 20.8 | 20.5 | 20.2 | | |
| Chloride | mg/L | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | | |
| Magnesium | mg/L | 6.6 | 6.6 | 6.5 | 3.8 | 3.7 | 3.7 | | |
| Potassium | mg/L | 42.2 | 41.8 | 41.4 | 23.0 | 22.7 | 22.3 | | |
| Sodium | mg/L | 31.8 | 31.5 | 31.1 | 18.2 | 18.0 | 17.8 | | |
| Sulphate | mg/L | 38.9 | 38.6 | 38.3 | 38.8 | 38.3 | 37.8 | | |
| Trace Metals | | | | | | | | | |
| Aluminum | mg/L | 0.006 | 0.006 | 0.006 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | | |
| Antimony | mg/L | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | | |
| Silver | mg/L | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | | |
| Arsenic | mg/L | <u>0.193</u> | <u>0.210</u> | <u>0.210</u> | <u>0.134</u> | <u>0.147</u> | <u>0.143</u> | 0.2 | <u>0.1</u> |
| Barium | mg/L | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | |
| Beryllium | mg/L | 1.11E-06 | 1.10E-06 | 1.11E-06 | 1.02E-06 | 1.01E-06 | 1.04E-06 | | |
| Cadmium | mg/L | 0.00015 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00012 | 0.00011 | 0.00011 | | |
| Chromium | mg/L | 0.012 | 0.012 | 0.012 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | | |
| Cobalt | mg/L | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | | |
| Copper | mg/L | 4.49E-05 | 4.40E-05 | 4.32E-05 | 4.03E-05 | 3.96E-05 | 3.89E-05 | 0.3 | <u>0.1</u> |
| Iron | mg/L | 7.31E-05 | 7.42E-05 | 7.48E-05 | 9.50E-05 | 9.55E-05 | 9.66E-05 | 3 | |
| Lithium | mg/L | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | | |
| Manganese | mg/L | 0.00015 | 0.00016 | 0.00016 | 0.00031 | 0.00031 | 0.00032 | | |
| Mercury | mg/L | 5.05E-05 | 4.86E-05 | 4.82E-05 | 3.10E-05 | 2.94E-05 | 2.96E-05 | | |
| Molybdenum | mg/L | 0.0107 | 0.0106 | 0.0105 | 0.0059 | 0.0058 | 0.0057 | | |
| Nickel | mg/L | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.5 | <u>0.25</u> |
| Lead | mg/L | 2.34E-05 | 2.32E-05 | 2.34E-05 | 1.59E-05 | 1.56E-05 | 1.59E-05 | 0.2 | <u>0.08</u> |
| Selenium | mg/L | 0.0013 | 0.0013 | 0.0013 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0007 | | |
| Strontium | mg/L | 0.46 | 0.45 | 0.45 | 0.26 | 0.25 | 0.25 | | |
| Uranium | mg/L | 0.068 | 0.066 | 0.065 | 0.036 | 0.034 | 0.033 | | |
| Vanadium | mg/L | 0.0063 | 0.0064 | 0.0065 | 0.0042 | 0.0042 | 0.0042 | | |
| Zinc | mg/L | 0.019 | 0.019 | 0.020 | 0.022 | 0.021 | 0.021 | 0.5 | <u>0.4</u> |

Table 4 : Water management pond geochemical modelling results – LOM Year 19 - summer

| Parameters | Unit | Year 19 Dry | | | Year 19 Wet | | | D019 | MMER |
|--------------------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|------------------|
| Physical-chemical | | July | August | Sept | July | August | Sept | | |
| pH | -- | 7.6 | 7.6 | 7.6 | 7.4 | 7.4 | 7.4 | 6.5 - 9.5 | <u>6.0 - 9.5</u> |
| Alkalinity (as CaCO3) | mg/L | 18.2 | 17.6 | 17.3 | 11.4 | 11.1 | 10.9 | | |
| Major ions | | | | | | | | | |
| Calcium | mg/L | 38.0 | 37.6 | 37.2 | 21.1 | 20.9 | 20.5 | | |
| Chloride | mg/L | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | | |
| Magnesium | mg/L | 6.8 | 6.7 | 6.7 | 3.8 | 3.8 | 3.7 | | |
| Potassium | mg/L | 43.9 | 43.5 | 43.0 | 23.9 | 23.7 | 23.3 | | |
| Sodium | mg/L | 32.0 | 31.6 | 31.2 | 18.0 | 17.8 | 17.5 | | |
| Sulphate | mg/L | 40.1 | 39.8 | 39.3 | 39.9 | 39.5 | 38.9 | | |
| Trace Metals | | | | | | | | | |
| Aluminum | mg/L | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | | |
| Antimony | mg/L | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | | |
| Silver | mg/L | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | | |
| Arsenic | mg/L | <u>0.234</u> | <u>0.252</u> | <u>0.250</u> | <u>0.146</u> | <u>0.158</u> | <u>0.154</u> | 0.2 | <u>0.1</u> |
| Barium | mg/L | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | | |
| Beryllium | mg/L | 1.07E-06 | 1.07E-06 | 1.10E-06 | 1.07E-06 | 1.08E-06 | 1.12E-06 | | |
| Cadmium | mg/L | 0.00016 | 0.00015 | 0.00015 | 0.00012 | 0.00012 | 0.00012 | | |
| Chromium | mg/L | 0.012 | 0.011 | 0.011 | 0.006 | 0.006 | 0.006 | | |
| Cobalt | mg/L | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | | |
| Copper | mg/L | 4.33E-05 | 4.24E-05 | 4.17E-05 | 4.28E-05 | 4.25E-05 | 4.20E-05 | 0.3 | <u>0.1</u> |
| Iron | mg/L | 8.04E-05 | 8.23E-05 | 8.31E-05 | 1.10E-04 | 1.12E-04 | 1.13E-04 | 3 | |
| Lithium | mg/L | 2.2 | 2.1 | 2.1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | | |
| Manganese | mg/L | 0.00020 | 0.00021 | 0.00022 | 0.00045 | 0.00047 | 0.00049 | | |
| Mercury | mg/L | 4.64E-05 | 4.45E-05 | 4.39E-05 | 2.94E-05 | 2.79E-05 | 2.80E-05 | | |
| Molybdenum | mg/L | 0.0110 | 0.0109 | 0.0107 | 0.0060 | 0.0059 | 0.0058 | | |
| Nickel | mg/L | 0.009 | 0.009 | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.5 | <u>0.25</u> |
| Lead | mg/L | 2.26E-05 | 2.24E-05 | 2.29E-05 | 1.60E-05 | 1.57E-05 | 1.62E-05 | 0.2 | <u>0.08</u> |
| Selenium | mg/L | 0.0014 | 0.0014 | 0.0014 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | | |
| Strontium | mg/L | 0.47 | 0.47 | 0.46 | 0.26 | 0.26 | 0.25 | | |
| Uranium | mg/L | 0.067 | 0.064 | 0.063 | 0.036 | 0.034 | 0.033 | | |
| Vanadium | mg/L | 0.0072 | 0.0072 | 0.0072 | 0.0046 | 0.0045 | 0.0045 | | |
| Zinc | mg/L | 0.021 | 0.021 | 0.022 | 0.026 | 0.024 | 0.025 | 0.5 | <u>0.4</u> |

Pit Lake Model Results

The results for the water quality at the end of the pit lake filling time, at the point of discharge from the lake, are tabulated in Table 5. This includes both the low groundwater inflow scenario (post-closure year 138), and the high groundwater inflow scenario (post-closure year 98). The results of the revised model are again very similar to those of the previous model without diabase.

The simulated pH for both the low inflow and high inflow scenarios is pH 8.0, compliant with D019 and MMER average monthly limits.

Dissolved arsenic in both scenarios is greater than 0.1 mg/L, therefore exceeding the new MMER limit, and relatively close to the Directive 019 limit of 0.2 mg/L. All other parameters are compliant with both Directive 019 and MMER average monthly limits.

A separate model was created to evaluate the progression of the water quality throughout the period of the filling of the pit for scenario 1 (low flow) and this model returned similar results to the static model run for the end of the pit lake filling time. The pH was between 8.0 and 8.1 throughout filling of the pit lake (Figure 1).

The final static filled mix for the pit lake has a dissolved arsenic concentration of 0.168 mg/L (Figure 2), exceeding MMER average monthly limits, but less than the D019 criteria. However, Figure 2 shows that the initial estimated concentration for arsenic at the beginning of the pit lake filling mix has an arsenic concentration of 0.222 mg/L, also above the D019 limit. The arsenic concentration continues to exceed the D019 limit for the first 59 years of pit filling. Following ongoing dilution, the arsenic concentration decreases over time but still exceeds MMER.

Table 5 : Modelling results of the final water quality in the pit lake

| Parameters | | Units | Modelling Results | | Water Quality Regulations | |
|---------------------|---------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|---------------------------|--|---|
| | | | Scenario 1 Low Inflow | Scenario 2 High Inflow | Directive 019: Average Monthly Concentration | MMER: Maximum Authorized Monthly Mean Concentration |
| | pH | - | 8.0 | 8.0 | 6,5 - 9,5 | 6,0 - 9,5 |
| | Alkalinity (as CaCO ₃) | mg L ⁻¹ | 41.8 | 45.4 | | |
| Major ions | | | | | | |
| | Calcium | mg L ⁻¹ | 10.6 | 10.9 | | |
| | Chloride | mg L ⁻¹ | 0.3 | 0.6 | | |
| | Magnesium | mg L ⁻¹ | 2.3 | 2.4 | | |
| | Potassium | mg L ⁻¹ | 11.8 | 9.6 | | |
| | Sodium | mg L ⁻¹ | 10.8 | 13.0 | | |
| | Sulphate | mg SO ₄ L ⁻¹ | 16.9 | 16.0 | | |
| Trace Metals | | | | | | |
| | Aluminium | mg L ⁻¹ | 0.012 | 0.013 | | |

| Parameters | | Units | Modelling Results | | Water Quality Regulations | |
|------------|------------|--------------------|--------------------------|---------------------------|--|---|
| | | | Scenario 1 Low Inflow | Scenario 2 High Inflow | Directive 019: Average Monthly Concentration | MMER: Maximum Authorized Monthly Mean Concentration |
| | Antimony | mg L ⁻¹ | 0.00181 | 0.00141 | | |
| | Silver | mg L ⁻¹ | 0.00004 | 0.00004 | | |
| | Arsenic | mg L ⁻¹ | <u>0.167</u> | <u>0.150</u> | 0.2 | <u>0.1</u> |
| | Barium | mg L ⁻¹ | 0.033 | 0.034 | | |
| | Beryllium | mg L ⁻¹ | 0.0002 | 0.0002 | | |
| | Cadmium | mg L ⁻¹ | 1.42E-05 | 1.47E-05 | | |
| | Chromium | mg L ⁻¹ | 0.005 | 0.005 | | |
| | Cobalt | mg L ⁻¹ | 0.001 | 0.001 | | |
| | Copper | mg L ⁻¹ | 0.00203 | 0.00235 | 0.3 | <u>0.1</u> |
| | Iron | mg L ⁻¹ | 0.03 | 0.0177 | 3 | |
| | Lithium | mg L ⁻¹ | 0.58 | 0.61 | | |
| | Manganese | mg L ⁻¹ | 0.075 | 0.098 | | |
| | Mercury | mg L ⁻¹ | 5.37E-06 | 4.26E-06 | | |
| | Molybdenum | mg L ⁻¹ | 0.00264 | 0.00240 | | |
| | Nickel | mg L ⁻¹ | 0.007 | 0.006 | 0.5 | <u>0.25</u> |
| | Lead | mg L ⁻¹ | 0.001 | 0.001 | 0.2 | <u>0.08</u> |
| | Selenium | mg L ⁻¹ | 0.00047 | 0.00046 | | |
| | Strontium | mg L ⁻¹ | 0.13 | 0.14 | | |
| | Uranium | mg L ⁻¹ | 0.007 | 0.005 | | |
| | Vanadium | mg L ⁻¹ | 0.005 | 0.004 | | |
| | Zinc | mg L ⁻¹ | 0.006 | 0.007 | 0.5 | <u>0.4</u> |

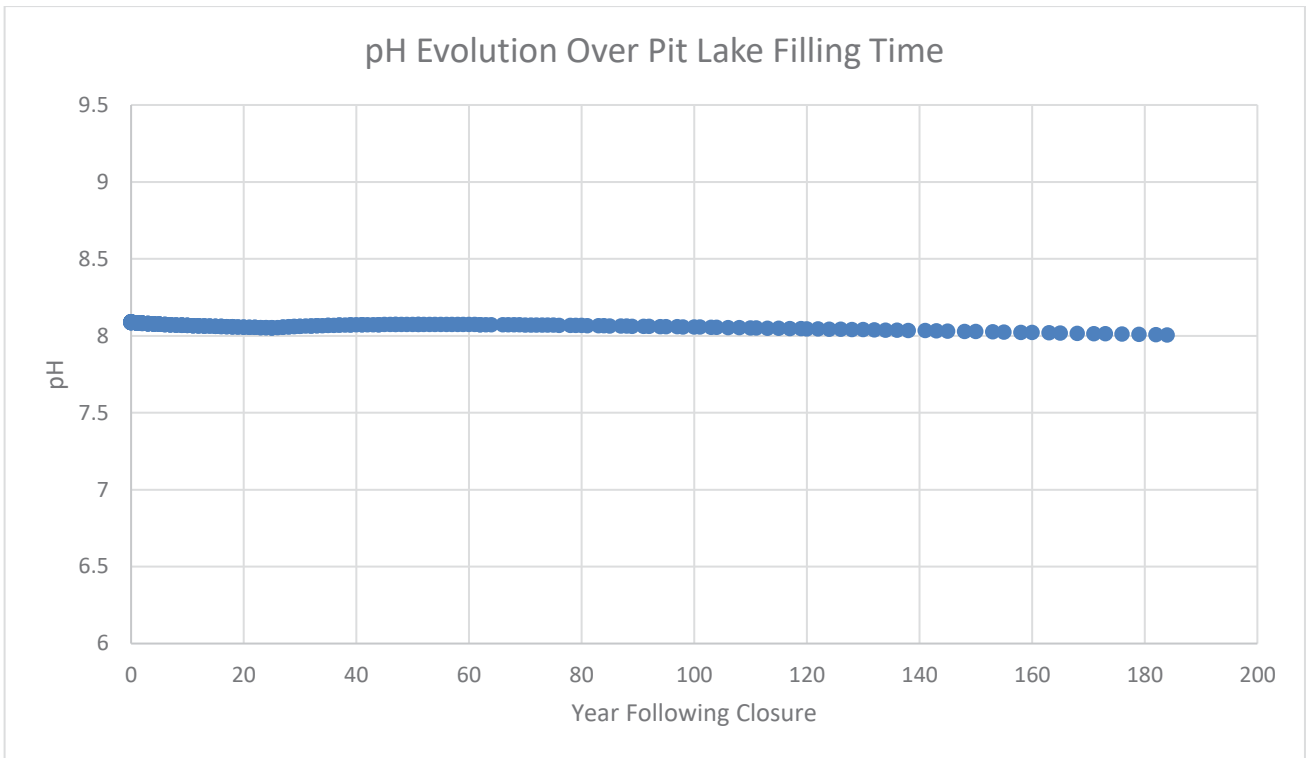


Figure 1 : pH Evolution Over Pit Lake Filling Time.

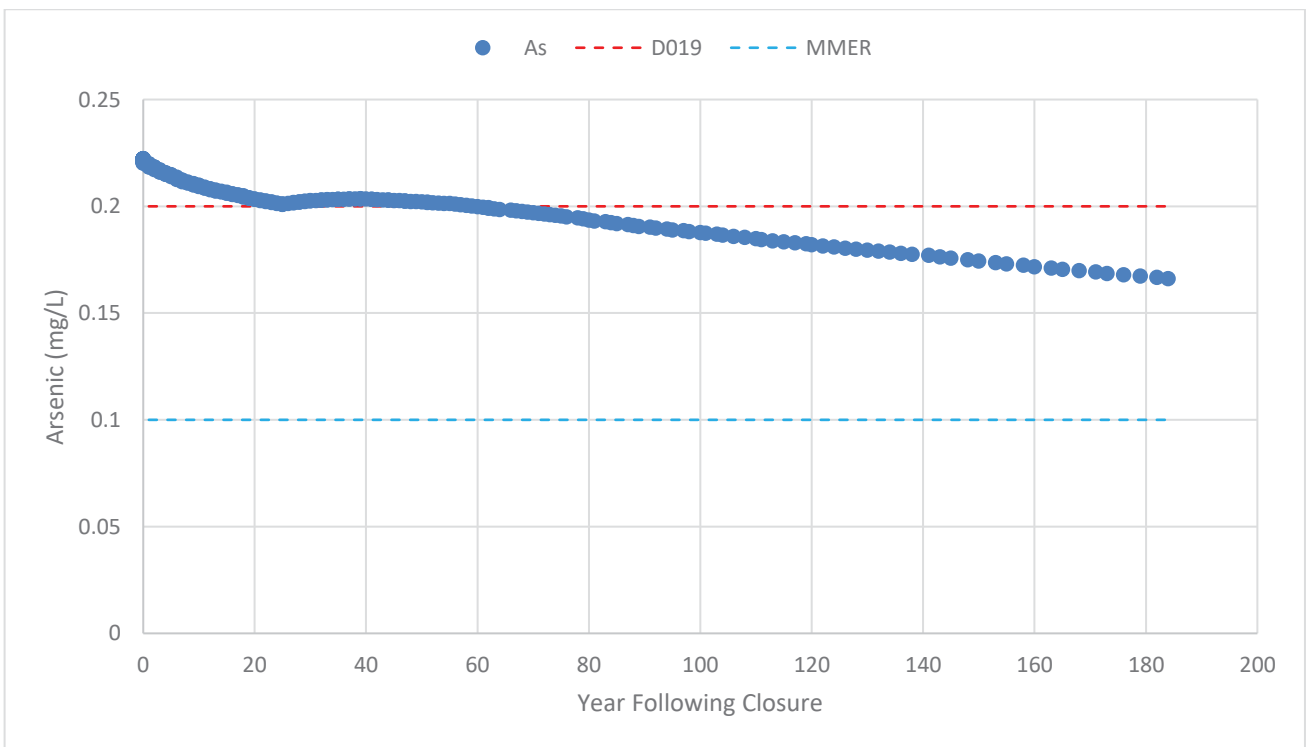


Figure 2 : Arsenic Evolution Over Pit Lake Filling Time

Summary

The water quality models of the Galaxy Lithium James Bay Pegmatite Project in Quebec Canada have been updated to assess the impact of depositing diabase in the waste rock and tailings storage facility (WRTSF) instead of using it for road construction. Under current mine plans, it is expected that the proportion of diabase in the total waste rock mass in the WRTSF will be about 0.53%.

A new representative contact water quality for waste rock runoff and seepage was calculated from humidity cell test (HCT) data for a waste rock composite which contained all lithologies except diabase in proportions representative of the waste rock extraction schedule, and HCT data for diabase. This revised contact water quality was substituted into the previous geochemical models for the North Water Management Pond (NWMP) and the post-closure pit lake.

The predicted water qualities for both models with diabase are very similar to the results obtained previously by the models without diabase, due to the small proportion of diabase in the overall waste rock assemblage.

The modelling results have been compared to the following water quality standards:

- Average Monthly Concentration limits defined by Directive 019 (**D019**), and
- Maximum Authorized Monthly Mean Concentration (MAMMC) as defined in the Metal and Diamond Mining Effluent Regulations (**MMER**, SOR/2002-222).

The MAMMC values have decreased in the 2021 MMER edition.

For the NWMP model, predicted water qualities display regular arsenic exceedances against the revised MMER limits and occasional exceedances against D019.

For the pit lake model, predicted arsenic concentrations exceed the new MMER limit throughout the simulated period, and also exceed the D019 limit for the first 59 years of pit filling.

Closing

This technical memorandum has been senior reviewed by David Love (Technical Director, Geochemistry).

We trust that the geochemical model updates and results presented herein meet your requirements. Please contact the undersigned if you have comments or queries or if you require any clarifications or modifications.

Golder Associates (UK) Ltd



Tobias Roetting
Principal Hydrogeochemist



Gareth Digges La Touche
Technical Director

TR

APPENDIX

A-QC4-16-1

ALTERNATIVE SOLUTION FOR ROAD
CONSTRUCTION



TECHNICAL NOTE

TO: Mr. Charles-Olivier Lapointe, Project Manager
Direction adjointe des projets industriels et miniers
Mr. Benjamin Jacob, Project Manager
Direction adjointe des projets industriels et miniers

COPY: Mr. Denis Couture, Executive Canada, Galaxy Lithium

FROM: Ms. Dominique Thiffault, Project Director, WSP Canada Inc.
Ms. Gail Amyot, Specialist HSE, Galaxy Lithium

SUBJECT: **Alternative Solution for Road Construction –**
James Bay Lithium Mine Project

PROJECT NO.: 201-12362-00

DATE: March 31, 2022

The purpose of this technical note is to present the proposed alternative for the construction of haul roads for the James Bay Lithium Mine Project following the information request received on March 3, 2022 and the supplementary information request dated March 23, 2022, from the Joint Assessment Committee.

Considering the concerns raised by federal and provincial experts regarding the proposed road design, the decision was made to install an impervious geomembrane to better protect surface water and groundwater from possible contamination that could be generated by the waste rock used as a rolling layer, in accordance with the applicable criteria.

Haul roads will have a total length of 6.5 km, of which 1.2 km will be built directly on the waste rock stockpiles and thus, will not require a liner. Map 1 shows the location of the roads.

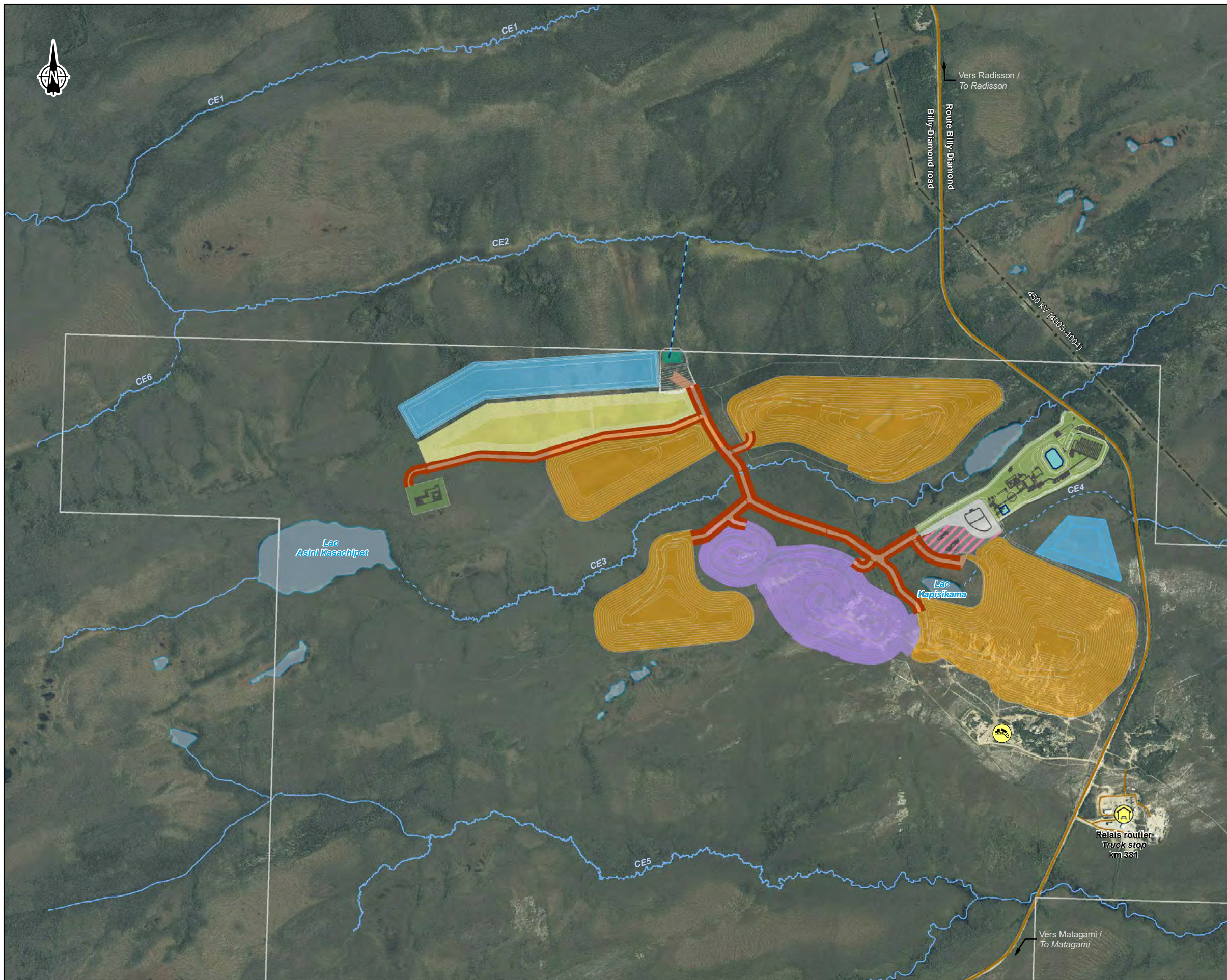
The roads will be 25 m wide and will be constructed according to the cross-section shown on Figure 1, except for the segments located on the waste rock piles.

JUSTIFICATION OF THE CHOSEN SOLUTION AND ALTERNATIVE SOLUTION

The design presented in July 2021 was as follows:

- a foundation soil with a thickness of up to 1.5 m, compacted as backfill,
- a 450 mm layer of crushed stone of 0-56 mm caliber, compacted.

It was 5.3 km long with an average right-of-way width of 38 m for an estimated surface area of 150,000 m², therefore a need for 225,000 m³ of borrow materials and 100,000 m³ of crushed stone.



- Composantes du projet / Project Component**
- Limite de propriété / Property limit
 - Route / Road
 - Effluent minier / Mine effluent
 - Usine de traitement de l'eau / Water treatment plant
 - Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
 - Fosse / Pit
 - Halde à minerai / ROM pad
 - Halde à stériles / Waste rock stockpile
 - Halde à matières organiques et dépôts meubles / Overburden and peat storage facility
 - Entrepôt à explosifs / Explosives magazine
 - Aire d'entreposage / Dry storage area
 - Usine à béton (temporaire) / Concrete batch plant (temporary)
 - Bassin de rétention d'eau / Water retention basin

- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
 - Route d'accès / Access road
 - Ligne de transport d'énergie / Transmission line
 - 🚚 Relais routier / Truck stop
 - 🗑️ Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill

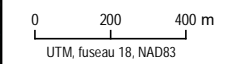
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
 - Cours d'eau permanent / Permanent stream
 - Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
 - Plan d'eau / Waterbody



Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

**Carte / Map 1
Aménagement du site minier /
Mine Site General Arrangement**

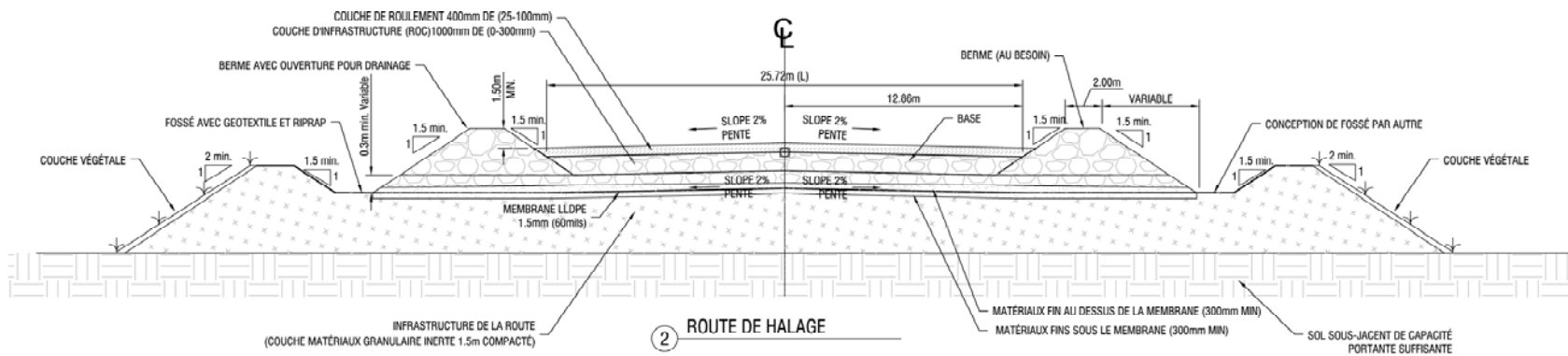
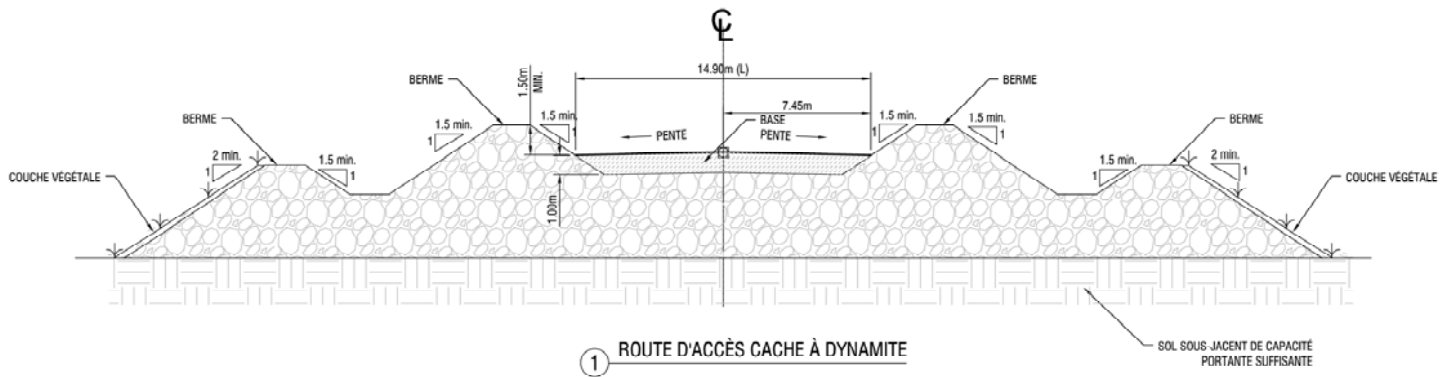
Sources :
Orthoimage : Microsoft Bing (ESRI, 2017)
Géolite : MRNF Québec, 210315
Données du projet / Project data : Galaxy 2020



Mars / March 2022

Dessin : A. Messon
Approbation : C. Martineau
201-12362-00_c1_wsp1304mod_mine_GA_220308.mxd





Source: GMining Services, 2022

Figure 1 Hauling Road Cross-Section

The materials were to come from the overburden present on the site, from the borrow pit located at km 381, behind the landfill site, as well as from a borrow pit to be opened and from a quarry developed on the site of the future pit. The quarry materials had to be temporarily stored on a platform after their crushing and periodically watered in order to leach the metals and have materials suitable for construction. The drainage water was all directed to the main collection basin, then monitored, treated if necessary and discharged at the final effluent point to CE2.

GLCI continued its search for materials as authorities continued their environmental analysis.

In September 2021, the water treatment plant that was to be built in year 9 was added right at the start of the project. It would be built in two phases, a first phase for the treatment of problematic elements (iron and arsenic) with a treatment capacity for leaching crushed materials and a second phase to meet the operating flow, the concentrations required by permits and to target EDOs.

On the one hand, with a water treatment plant, the idea came to replace the borrow materials of the foundation with a layer of waste rock of 0-300 mm caliber, i.e. straight from the blast, with no further crushing. Thus, all watering water for waste rock leaching as well as runoff water would be directed to the water treatment plant. Groundwater percolation was considered negligible. However, the volume of tailings to be washed was increased.

On the other hand, as part of the engineering process, following the results of geotechnical investigations, GLCI refined its road cross section and increased the thicknesses of materials to increase the resistance factor.

Then in January 2022, to respond to the concerns of the authorities regarding the protection of groundwater, the choice of a road design consisting of a base constructed with borrow materials covered with an impervious synthetic membrane and waste rock was proposed.

The cross-section has been reviewed accordingly. It is now constructed with:

- foundation of run material from overburden up to 1.5 m thick, clay-free and compacted;
- a layer of fine sand 300 mm thick to receive the geomembrane;
- the 1.5 mm (60 mils) thick LLDPE geomembrane;
- a layer of fine sand 300 mm thick to protect the membrane;
- a 1000 mm thick infrastructure layer of 0-300 mm caliber run-of-waste rock;
- a surface layer 450 mm thick in crushed waste rock 25-100 mm caliber.

The volumes of materials required are now around 425,000 m³ of borrow materials and 375,000 m³ of waste rock.

The choice of foundation material was made on the basis of the evaluation shown in Table 1; the choice of covering and rolling materials was made on the basis of the evaluation shown in Table 2.



Table 1 Considered alternatives for foundation material of haulage roads

| Criterion | weight | Combination of sources for borrow material - from site and from external borrow pit | rating | Borrow material from site | rating | Crushed rock from site | rating | Crushed rock from SDBJ quarry at km 394 | rating |
|---------------------------------|--------|---|--------|---|--------|--|--------|---|--------|
| Availability | 15 | 100 000 m ³ from BNE 50701, 125 000 m ³ from a borrow pit to open and 200 000 m ³ from site | 15 | Yes, SNC-Lavalin report, August 2021 | 15 | Yes, available waste rocks on surface | 15 | Yes but new area to open | 15 |
| Distance/Construction costs | 10 | 70% less than 1 km, 30% at 2 km | 7 | 100% less than 1 km | 10 | 100% less than 1 km | 10 | 12 km | 5 |
| Travel on BD road ⁵ | 15 | Yes for 30% of the material, i.e. those from the pit to open totalizing 200 000 tm. Transported by 30 t trucks = 6 666 roundtrips | 10 | No | 15 | No | 15 | Yes. On site crushed material totalizing 765 000 tm. Transported by 30 t trucks = 25 000 roundtrips | 5 |
| Opening of new land | 10 | Less than 3 ha | 5 | No | 15 | No | 15 | Less than 3 ha | 5 |
| Permitting duration | 10 | BNE and authorization 22, less than de 3 ha, minimum 1 year ¹ | 5 | Surface Lease and Forest intervention permit, 6 months | 10 | BEX and authorization 22, 6 months | 10 | Extension of BEX open surface. i.e. authorization 22 by SDBJ, 6 months | 10 |
| GHG ³ | 10 | Additional emissions for 26 000 km | 8 | No additional emission | 10 | No additional emission | 10 | Additional emissions for 612 000 km | 2 |
| Protection of underground water | 20 | Borrow material are inert with respect to leaching | 20 | Borrow material are inert with respect to leaching | 20 | Leaching potential. Demonstration of seepage rate < 3,3 L/m ² /day on total road length difficult even impossible | 0 | Active authorization from MELCC ⁴ but no geochemical assay result available | 15 |
| Rehabilitation effort and costs | 10 | Material useful on site. Portion to eliminate according to final characterization | 8 | Material useful on site. Portion to eliminate according to final characterization | 8 | Transportation on waste piles of 425 000 m ³ and reprofiling of piles | 0 | According to their geochemical behavior during operation | ? |
| Total | 100 | | 78 | | 98 | | 75 | | Max 62 |

Note 1: It is necessary to go through the COMEX exemption process, then to apply for a BNE at MERN and to an authorization according to EQA Section 22 at MELCC.

Note 2: Crushed metabasalt has a slightly higher density than sand.

Note 3: Additional emission from the present project GHG assessment.

Note 4: This material is the same as the site basalt; it was authorized by the MELCC in 2002 and in 2019. No geochemical characterization was presented as part of the 2019 authorization. The 2002 documents are not available.

Note 5: The increase in traffic on the Billy-Diamond road is a sensitive issue for the Cree communities.

Table 2 Considered alternatives for structural and surface material on haulage roads

| Criterion | weight | Waste rock from site | rating | Synthetic impervious geomembrane and waste rock from site | rating | Crushed rock from km 394 quarry | rating | Crushed rock from another quarry | rating |
|---|--------|--|--------|--|--------|---|--------|--|--------|
| Availability | 10 | Yes, available waste rocks on surface | 10 | Yes, available waste rocks on surface; membrane available in Southern Quebec | 10 | Yes, but new area to open | 10 | Beside diabase on site ² , no other quarry or potential quarry identified within 28 km ³ . | 5 |
| Distance/Construction costs | 10 | Less than 1 km | 10 | Less than 1 km for waste rock, 320 000 m ² of geomembrane to buy and have delivered on site | 2 | 12 km | 8 | 28 km | 5 |
| Travel on BD road ⁵ | 15 | No | 15 | Transport of geomembrane from km 0 to 382 | 10 | Yes, On site crushed material totalizing 675 000 tm. Transported by 30 t trucks = 22 500 roundtrips | 0 | Yes, On site crushed material totalizing 765 000 tm. Transported by 30 t trucks = 25 000 roundtrips | 0 |
| Opening of new land | 10 | No | 10 | No | 10 | Less than 3 ha | 5 | Less than 3 ha | 5 |
| Permitting duration | 5 | BEX located on ESIA area report and authorization 22, 6 months | 5 | BEX on located ESIA area report and authorization 22, 6 months | 5 | Extension of BEX open surface, i.e. authorization 22 by SDBJ, minimum 1 year ¹ | 5 | Extension of BEX open surface, i.e. authorization 22 by SDBJ, minimum 1 year ¹ | 5 |
| GHG ² | 10 | No additional emission | 10 | Additional indirect emission related to geomembrane transport | 8 | Additional emission for 540 000 km | 5 | Additional emission for 1 260 000 km | 0 |
| Protection of underground water | 20 | Leaching potential. Demonstration of seepage rate < 3,3 L/m ² /day on total road length difficult even impossible | 0 | Impervious membrane | 20 | Active authorization from MELCC ⁶ but no geochemical assay result available | 15 | Active authorization from MELCC ⁶ but no geochemical assay result available | 15 |
| Dispersion of crystalline silica ⁷ | 10 | Model conducted with gneiss and basalt mix | 6 | Model conducted with gneiss and basalt mix | 6 | Metabasalt with less than 3% SiO ₂ , SNC-Lavalin, July 2021 | 8 | No geological data found | ? |
| Rehabilitation effort and costs | 10 | Transportation on waste piles of 375 000m ³ and reprofiling of piles | 2 | Transportation on waste piles of 375 000m ³ and reprofiling of piles Membrane to dispose in authorized site | 0 | According to their geochemical behavior during operation | ? | According to their geochemical behavior during operation | ? |
| Total | 100 | | 68 | | 71 | | Max 64 | | Max 53 |

Note 1: It is necessary to go through the COMEX exemption process, then to apply for a BNE at MERN and to an authorization according to EQA section 22 at MELCC.

Note 2: Additional emission from the present project GHG assessment.

Note 3: Diabase from site was geochemically tested and the results showed levels above the MELCC resurgence criteria for Ag, Cu, Hg and Fe during the first months of kinetic testing.

Note 4: An authorized quarry under the name of the SDBJ is open at km 10 of Opinaca Reservoir Road. The open mining area has an area of 2.6 ha. The working face is about 20 m high.

Note 5: The increase in traffic on the Billy-Diamond road is a sensitive issue for the Cree communities.

Note 6: This material is the same as the site basalt; it was authorized by the MELCC in 2002 and in 2019. No geochemical characterization was presented as part of the 2019 authorization. The 2002 documents are not available.

Note 7: The computer model with the gneiss-basalt mixture carried out made it possible to anticipate compliance with the hourly criterion at all sensitive receptors and a slight overrun of the annual criterion at the truckstop as well as at a campless bear and beaver hunting site. GLCI had a modeling done with the metabasalt of less than 3% in SiO₂. The results are a little lower than those of the gneiss-basalt mixture but also exceed the annual criterion at the bear and beaver hunting site. The segregation of metabasalts at the GLCI site would be difficult because this lithology is mainly encountered there from a depth of 100 m.

The scenario using the site's borrow materials with the installation of a geomembrane and the site's waste rock was therefore retained.

By de facto eliminating scenarios in which leaching potential above metal resurgence criteria is demonstrated, the alternative for the foundation would be the combination of borrow pit materials and site materials and the alternative for the structuring and surface layers would be the transport of materials from the quarry at km 394. However, no geochemical result for leaching test is currently available for these materials.

ROAD DESIGN DESCRIPTION

The foundation of the 5.3 km of roads, to be built on natural soil, will be established in overburden from the stripping of the pit surface, the administrative and industrial sector as well as from the construction of the water retention basins, namely the north basin (main basin) and the east basin (Map 1). The overburden is composed of a mixture of sand, gravel and clay. Only sand, silt and gravel will be used as borrow material for roads; part of the clay will be used in the construction of the north basin (bottom layer and peripheral dikes), the rest will be stored on the overburden pile.

According to the SNC-Lavalin report, (August, 2021), the areas where the materials will be recovered are mainly composed of sand/gravel, till and silt. The only place where there is some clay is the northern basin sector where the clay is mixed with silt in the first meters on the surface. This layer has average of 3m in thickness, with a variability between 1.75 m and 10.2 m.

This material will be compacted to obtain a solid foundation to allow the passage of haul trucks. A total of approximately 425,000 m³ of overburden will be needed to build the 5.3 km of roads.

The foundation will be covered with a 1.5 mm thick linear low density polyethylene geomembrane (LLDPE) inserted into 300 mm thick layers of sand to protect against punching. The geomembrane will also cover the side ditches of the road and will be anchored on the side slope.

CHOICE OF GEOMEMBRANE

This type of geomembrane offers superior elongation properties to HDPE, it is more flexible. It will be able to mold itself better to the movements of the ground and of the foundation of the road. It is resistant to water, cold temperatures and chemical attack. The 1.5 mm (60 mils) thickness is generally sturdy and flexible enough to allow installation that is fairly easy for a specialist crew. This thickness offers resistance to punching, settling and significant chemical attack. This thickness is that used in landfills or similar storage structures. The 1.5 mm geomembrane allows welds to be made well and verified with an industry standard QA/QC program.

In the mining sector, an evaluation of several types of construction of waterproofing barriers for different types of containment works has shown that the use of polyethylene geomembrane such as LLDPE makes it possible to contain water from acid mine drainage, particularly during containment of leach piles (Renken et al., 2006). Renken evaluated several cases before concluding that HDPE and LLDPE geomembranes can be excellent containment solutions to contain element-laden water.

In an arctic climate, Esford et al. (2010), demonstrates the successful installation of a 1.5-mm thick LLDPE geomembrane at temperatures between -15 and -25oC in the tailings pond (conventional type) of the Meadowbank mine located in Nunavut. He mentions that “LLDPE was selected due to its resistance to stress cracking, its multi-axial deformation and tolerance to strains, in recognition of the potential for differential settlement to occur in the foundation soils, by comparison with high density polyethylene (HDPE).”

In the industry, its qualities are sold as follows:

For its various properties, the use of LLDPE is vast and it is found in many objects such as plastic bags, toys, pipes, cable covers and geomembrane sheets. For containment structures, the LLDPE geomembrane is generally used in applications with large differential settlement or in areas of high risk of stress cracking. LLDPE makes it possible to contain or control fluids thanks to its multiaxial properties and resistance to stress cracking (www.solmax.com, March 2022).

LLDPE geomembranes have excellent resistance to multiaxial elongation and can deform without losing their properties. The civil engineering applications for which the LLDPE geomembrane is often used are as varied as technical landfills (LET), retention basins, contaminated soil treatment sites, waste snow dumps, waterproofing of ditches, light fills and others (www.innovex.ca, March 2022, www.geomembrane.com, March 2022).

The LLDPE geomembrane being inert in nature and resistant to low temperatures and to various chemical compounds, it will be able to collect and direct towards the main collecting basin, rainwater transiting through the layers of waste rock. This water will be much less aggressive in nature than solution from a heap leach or leachate from a domestic waste landfill.

As for the longevity of the geomembrane, it is currently being studied by several manufacturers as well as the Geosynthetic Institute (GSI, www.geosynthetic-institute.org). Longevity is difficult to predict since it depends on several factors (e.g. the type of stresses applied, the quality of the resin, the conditions of use, the protection against bad weather and UV rays, the preparation of the foundations and the layer protection, QA/QC program, etc.). The GSI conducts studies and proposes a methodology for conducting this type of test. For example, the durability of Solmax high-density polyethylene (HDPE) geomembranes in covered applications can be predicted by considering that the GRI-GM 13 standard is met. At 40°C, the predicted durability of the geomembrane is estimated at 69 years; i.e. that after age 69, its measured material properties will have decreased by 50%. At 20°C, the durability is 446 years. Note that even with a reduction in material properties, the geomembrane will still be usable to waterproof a surface. While complying with the GRI-GM17 standard, the durability results for a LLDPE geomembrane is expected to be less than that of HDPE, but it is realistic to expect a lifespan beyond the expected 19 years of the mine.

In his book entitled “Designing with Geosynthetics”, Dr. Robert M. Koerner¹, after evaluating the properties of geomembranes, seems to be convinced that the polyethylene material of the geomembrane has demonstrated durability. As for him, the durability of the geomembrane is more related to the attention paid to the operations, during its installation and its protection against external factors, than to its intrinsic properties.

¹ The late Dr. Robert M. Koerner was a professor of civil engineering at Drexel University and founder and director of the Geosynthetic Institute. He has written numerous articles and reference books on the use of geosynthetics, including Designing with Geosynthetics, which has sold more than 40,000 copies. He has received several titles including Drexel University's Lindback Distinguished Teaching Award, was an honorary member of the American Society of Civil Engineers (ASCE) and was elected a Fellow of the National Academy of Engineering.

PROTECTION OF THE GEOMEMBRANE

To protect the geomembrane, it will be inserted between two layers of fine granular material, 300 mm thick. The laying of the geomembrane will be done by certified installers; a QA/QC program is integral part of their duties. They will check the installation surface as well as the integrity of the properties of the geomembrane, before delivery and during installation, and welding with, as reference, compliance with the GRI-GM17 standard of the Geosynthetic Institute (GSI) (presented in appendix) as well as the associated ASTM standards.

On the upper layer of fine granular material, minimum 300 mm thick, will be laid a layer of infrastructure 0-300 mm caliber with a thickness of 1000 mm and a surface layer of 450 mm of thickness 25-100 mm caliber.

This 1.45 m of additional equipment will cushion the weight of the towing trucks. Given the capacity of the haul trucks (100 mt) that will travel on these roads, it is important to have a certain thickness of rocky material and not only loose material for road construction. A thickness of 1 m of rock material was recommended by our engineers.

The infrastructure and bearing layers will be constructed of waste rock. These layers will be considered and managed as waste rock piles. It will take approximately 375,000 m³ of waste rock to build these layers. The Revision C road plan is attached.

SOURCE OF MATERIALS

The volume of rock required includes road structural layer, surface and side berms. The hauling roads are two-way; they are 25 m wide and have side berms to meet the requirements of the Mining Health and Safety Regulations and contain snow cleared in winter. Indeed, the Regulation requires, for two-way roads, a width equivalent to three times the width of the trucks (a 777 is 5.2 m wide) as well as embankments or parapets when the vehicles are exposed to a fall of more than 3 m. The potential fall on the site will not reach 3 m but GLCI has made the decision to put these berms for safety. The berms will be equipped with openings for drainage, which will be able to evacuate the spring melt.

To extract these materials, GLCI will have to develop a quarry in the footprint of the deposit, since this work will be done before obtaining the mining lease. The opening of this quarry will require obtaining the BEX at the MERN and an authorization from the MELCC under Section 22 of the EQA.

The borrow materials will initially come from the south-west sector of the pit (green areas on the maps of months 1 and 6), then from the sector of the northern collection basin and, if necessary, from the sector of the water collection basin of the east dump. The SNC-Lavalin report (August 2021) presents the surveys carried out in these sectors.

PROTECTION OF GROUND AND SURFACE WATER

The geomembrane will act as a sealing measure for groundwater. The daily percolation rate below the threshold recommended by D019 of 3.3 L/m²/day will be respected. A LLDPE geomembrane is said to be impervious, no infiltration rate is listed in the technical data sheets (see GRI-GM17 Standard Specification in appendix). In the literature, we found an equivalent hydraulic conductivity value of 3.5×10^{-15} m/s for a 0.75 mm thick LLDPE geomembrane (Giroud, 1989).

Surface water will be collected and directed by gravity and pumping (depending on the sector) to the northern water retention basin (the main basin), then to the WTP and controlled to ensure compliance with D019 criteria and standards of the MMDMER in addition to aiming towards the compliance of the EDOs before their discharge in CE2.

It should be noted that during the first month of construction, drainage water will be directed to the ditches under construction and a sediment barrier will be installed to protect CE3. At the end of the first month, there will be three water discharges on site, namely, the area of the water treatment plant, the west edge of the overburden pile and the north end of the basin of the industrial site. GLCI considers that these waters will not yet be a mining effluent; no blasting will have occurred, only movement of borrow material. The first month work is used to pave the way for the installation of the water treatment plant, which will be operational before the 6th month of construction and as soon as the site effluent reaches a flow rate of 50 m³/day.

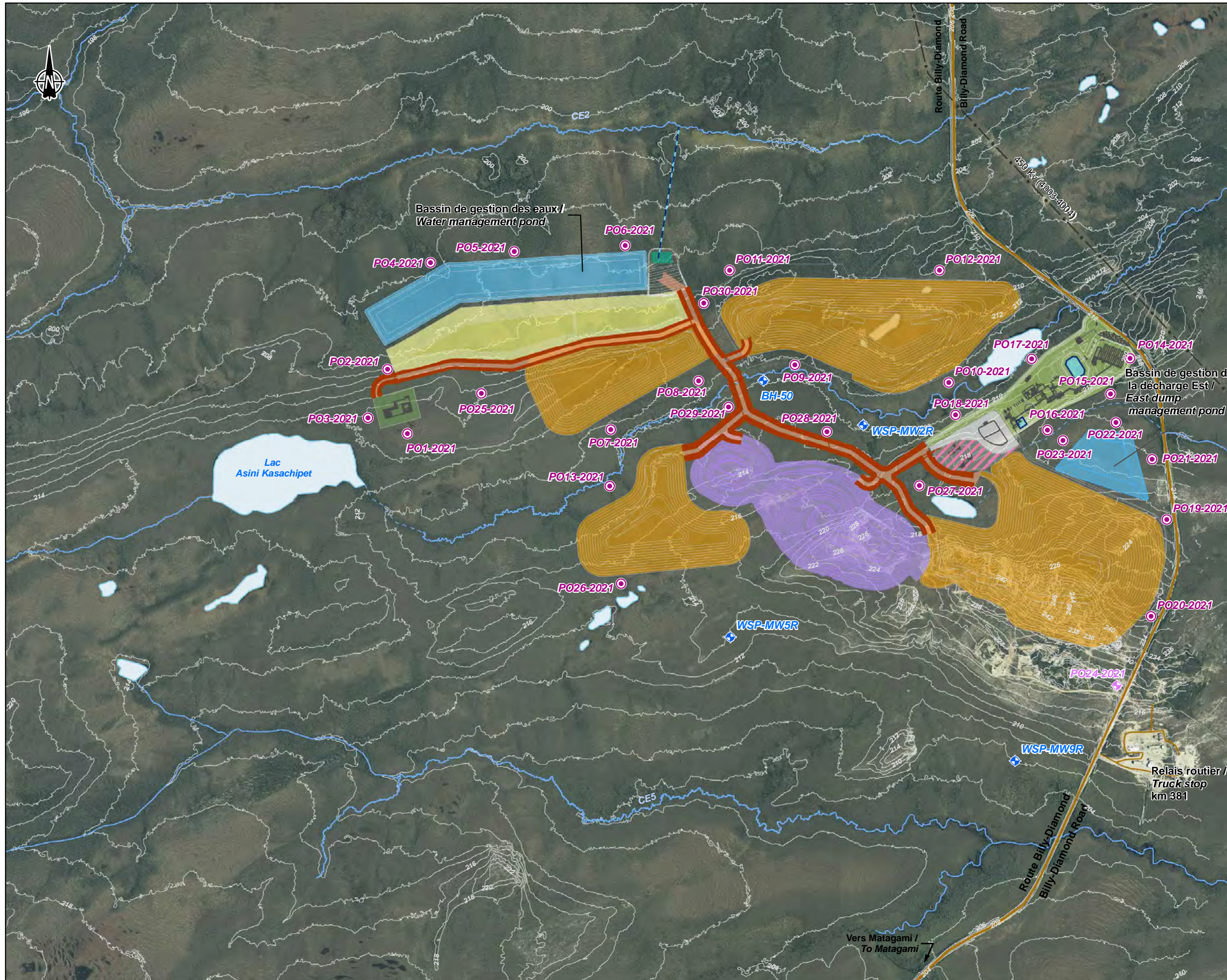
Sampling wells will be installed along the roads to monitor groundwater quality. Sampling of groundwater from areas at risk (Map 2) will be carried out as required by section 2.3 of D019 and compared to resurgence criteria.

It is likely that over time holes will appear in the geomembrane and that a certain amount of water could infiltrate (even landfills always assume a certain number of holes per hectare). On the other hand, the infiltration will be minimal since to have an infiltration there must be a difference in water head between the two sides of the geomembrane, which is unlikely in the case of these roads. In addition, the paths and ditches will be built with slopes of 2% from the center, which will promote the flow of water towards the ditches, then their direction towards the northern collection basin. With or without a geomembrane, the majority of precipitation will still run off into the side ditches and to pumping stations. In the event that part of the precipitation is not collected in the ditches and has infiltrated under the road, it will be controlled by the sampling wells. If the applicable criteria were to be exceeded in a well, the search for the cause could lead to repairs of the geomembrane or local pumping to the north retention basin for future treatment. From experience, geomembrane breaks are very local; the extent of the contamination is measured by rigorous monitoring of neighboring wells. Galaxy could pump in these monitoring wells in order to suck up the contamination until compliance with the environmental criteria returns. This scenario is comparable to cases of leakage around conventional tailings dams where local pumping is a proven effective method.

Rigorous monitoring is the best method of prevention, it makes possible the detection of unwanted situations before they become important.

IMPACTS ON THE PROJECT

The water balance already presented remains the same and does not need to be modified, as does the surface water modelling, which does not need to be modified. Indeed, in the previous design, the precipitation on the roads was already directed towards the ditches to reach the main collection basin and the WTP. The portion percolating into groundwater was deemed to be insignificant. The addition of the geomembrane is an additional protection; the percolation volume will remain insignificant.



- Suivi des niveaux des eaux / Water level monitoring**
- Existing well (blue diamond with crosshair)
 - New well (pink diamond with crosshair)
- Suivi de la qualité de l'eau / Water quality monitoring**
- New well (pink circle)
- Infrastructures / Infrastructure**
- Main road (thick orange line)
 - Access road (thin orange line)
 - Transmission line (dashed black line)
 - Truck stop (house icon)
- Hydrographie / Hydrography**
- Stream number (CE3)
 - Stream (solid blue line)
 - Intermittent or diffused flow stream (dashed blue line)
 - Waterbody (light blue area)
- Composantes du projet / Project Component**
- Mine effluent (blue line)
 - Road (red line)
 - Water treatment plant (green building icon)
 - Administrative and industrial sector (light green area)
 - Pit (purple area)
 - ROM pad (white area)
 - Waste rock stockpile (orange area)
 - Overburden and peat storage facility (yellow area)
 - Explosives magazine (green area)
 - Dry storage area (hatched area)

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 2
Suivi des eaux souterraines /
Groundwater Monitoring

Sources:
 Orthoimage : Galaxy, août / august 2017
 General Arrangement, 2020
 Données du projet / Project data : Galaxy 2021

0 200 400 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Mars / March 2022

Dessin : A. Masson
 Approuvé : C. Martineau
 201-12362-00_c2_suiv_eaux_sout_wsp_220329.mxd

wsp

The overburden pile will have a volume of up to approximately 4.1 Mm³, it will include peat (1.2 Mm³), silt/sand/gravel (2.6 Mm³) and clay (0.4 mm³). The use of 425000 m³ of silt/sand/gravel will effectively reduce the volume stored but this pile will keep the same footprint, only its configuration (slope and elevation) will be modified. It will gain stability even if the stability was not problematic.

The rehabilitation plan has been modified (version to be submitted to the MERN in early April 2022) in order to review the costs to bring the upper layers of the roads (infrastructure and surface layers) to the waste rock piles and allocation for the elimination of the geomembrane in an authorized landfill site. The borrow materials that were used for the foundation of roads will be characterized before their reuse for the restoration of the site. If a portion was found to be contaminated by waste rock leachate, it would be transported to the waste rock piles, if a portion was found to be contaminated by hydrocarbons, it would be transported to a site certified for this purpose.

The construction stages are modified as well as the water management during construction. The main activities are described below. Maps 4-8 to 4-10 of the EIA (WSP, 2021) have also been modified accordingly. They are presented in appendix.

Besides the indirect GHG emissions related to the transport of the membrane to the site, the evaluation of GHGs will not be modified, this calculation was made on the basis of fuel consumption which did not change.

It should be noted that the modification of the routes will not result in any modification to the 43-101 feasibility study.

CONSTRUCTION STAGES

— First month (Map 4-8 revised):

- Build development roads with overburden from the mine pit area (green area).
- Start the construction of the road foundation with overburden from mine pit area (green area).
- Open the area that will be dedicated to the industrial site and begin levelling.
- At the crossing of the CE-3, install the culvert and sediment barriers. The installation of the culvert will create kind of speed bump on the road.

— Months 2 to 6 (Map 4-9 revised):

- Complete the levelling of the industrial site; the excess overburden will be kept to finalize the foundations of the roads.
- Complete the construction of the foundation of the roads to be built on the natural soil. The overburden will come from the footprint of the mine pit, the industrial site, the footprint of the north water management pond and, if necessary, from the footprint of the east pond.
- The membrane protection material will be a screened fine sand.

- Install the construction water treatment plant.
- Build the collection pond for the water to be controlled and treated before it is discharged to the CE2.
- Prepare the waste rock extraction site:
 - Install the side berms to direct the water to the collection basin.
 - Build the ponds to collect drainage water.
 - Install the pumps and pipes towards the north water management pond and WTP.
- Install the geomembrane on the foundation of the roads. This operation is hard to do in winter. Depending on the month in which the work begins, there may be a shutdown to ensure that the weather conditions are conducive to construction and geomembrane installation.
- **Months 7 to 12 (Map 4-10 revised):**
 - Install the temporary concrete batch plant.
 - Build the foundations on the industrial site.
 - On the haul roads, install the layer of fine materials on the geomembrane.
 - Blast the waste rock in the mine pit footprint authorized as quarry.
 - Put the infrastructure layer on the roads with the 0-300 mm caliber material that will have been sorted directly in the blasted area, without crushing.
 - Put the surface layer by crushing the waste rock on the road. The crusher will be moved as construction of the road progresses. Drainage water will be collected by ditches and directed to the WTP.
- **Months 12 to 18:**
 - Road construction will be completed.
 - There will be no changes in water management on the site.
 - Construction of buildings.

Map 4-7 of the Environmental Impact Assessment – Version 2 (WSP, 2021) showing the water management during the operation phase has also been revised and is presented in appendix.



Based on the information presented, the impact assessment for the construction, operation and rehabilitation phases described in the Environmental Impact Assessment – Version 2 (WSP, 2021) remains unchanged.

Prepared by:

Dominique Thiffault, Project Director,
WSP

Gail Amyot, Eng. M.Sc.
Galaxy Lithium

Patrick Gince, Eng.
Galaxy Lithium

DT/GA/PG/cg

Encl. Appendix 1: Road plans
Appendix 2: Maps 4-7 to 4-10
Appendix 3: GRI-GM17 Standard

NOTE TO THE READER

This document was translated from the original French version. Therefore, the French version constitutes the official version. In case of conflict of interpretation between the English and French versions, the French version prevails.

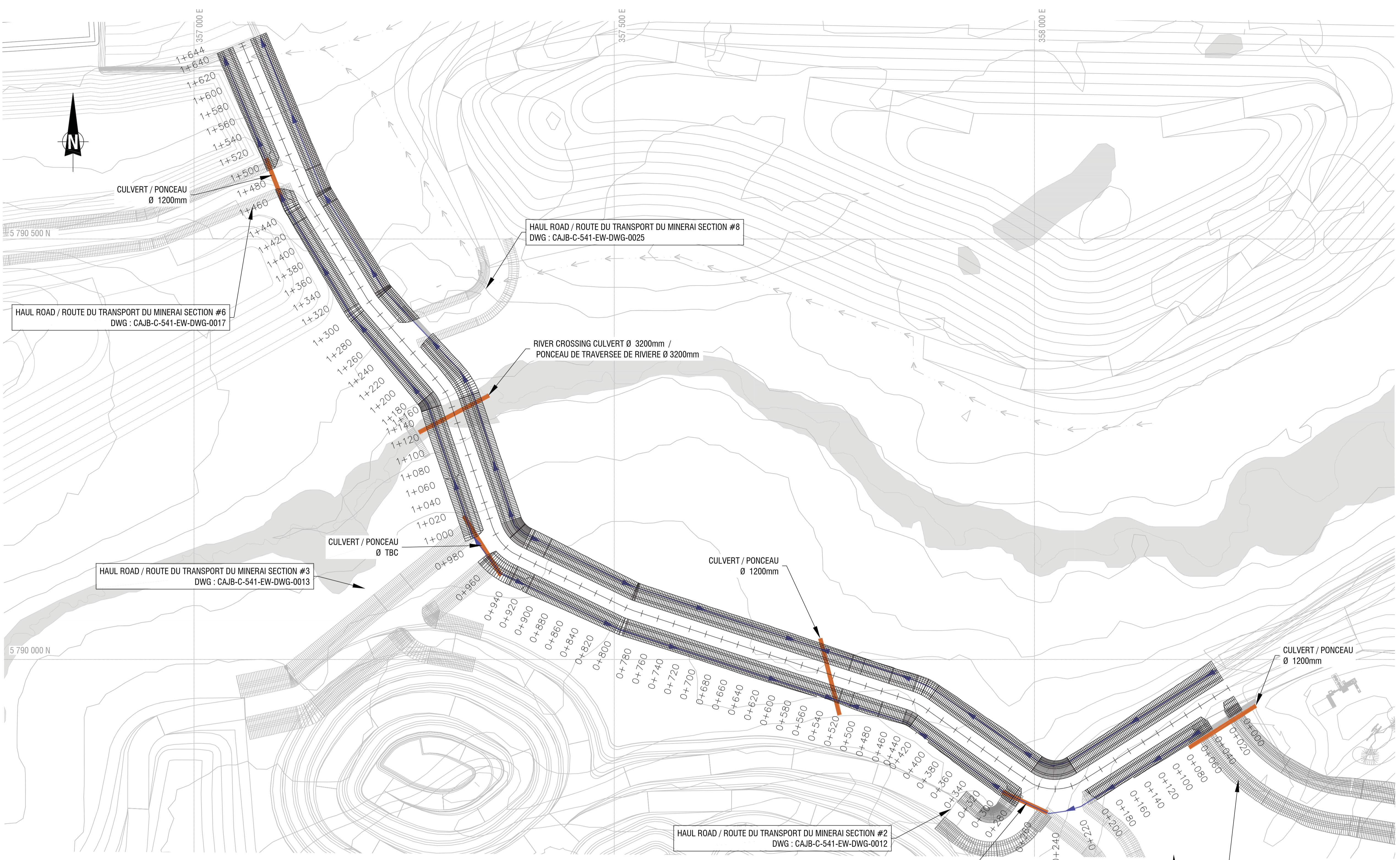
REFERENCES

- SNC-Lavalin, Conformity Memo – Fine and coarse concrete aggregates, Sources from km381 and 394 of the Billy-Diamond Highway, July 14, 2021, Report no. 673356-EG-L03-00
- SNC-Lavalin, Technical Report, James Bay Lithium Project Detailed Geotechnical Investigation – Phases 2 and 3, August 2021, Report no. 673356-EG-L02-01
- K. Renken, D.M. Mchaine, E.K. Yanful, Use of Geosynthetics in the mitigation of acid rock drainage, *Sea to Sky Geotechnique* 2006, p 1062-1069
- Esford, F., Bedell, P., Lamontagne, E. Case study — tailings dam construction in an arctic climate, *Mine Waste 2010* — A.B. Fourie and R.J. Jewell (eds), 2010 Australian Centre for Geomechanics, Perth, ISBN 978-0-9806154-2-5
- Koerner, Robert M., *Designing with Geosynthetics* – 6th Edition, Xlibris Corporation, 2012, ISBN 1462882900, 9781462882908, 526 pages
- J. P. Giroud & R. Bonaparte. 1989. Leakage through Liners Constructed with Geomembranes – Part I. Geomembrane Liners. GeoServices Inc. Consulting Engineers, 1200 South Federal Highway, Suite 204 Boynton Beach, Florida 33435, USA *From Geotextiles and Geomembranes* Vol. 8 (1989) 27-67.

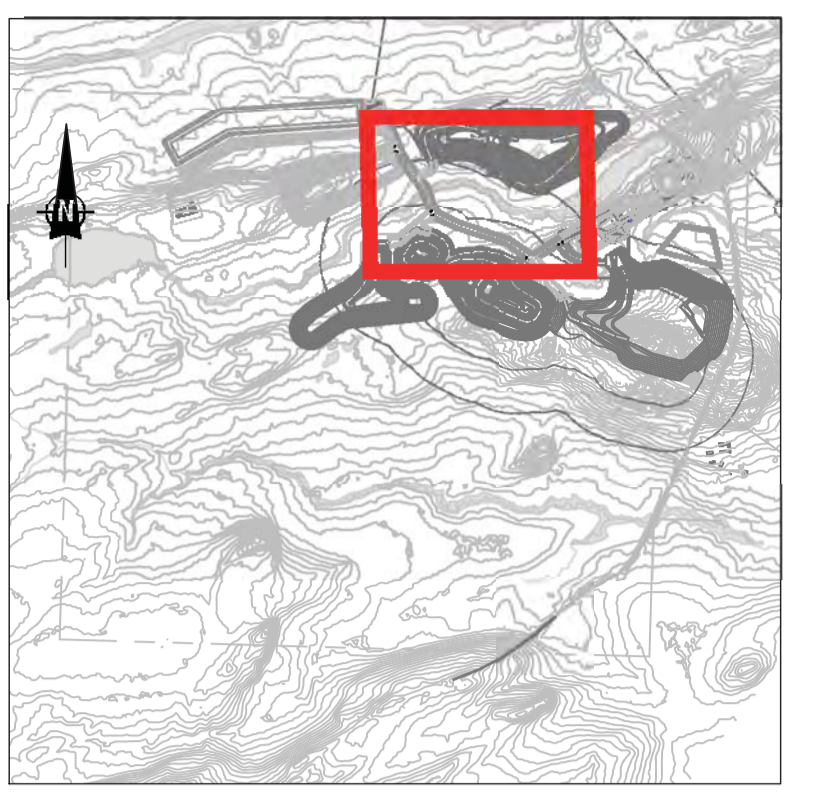


APPENDIX 1

ROAD PLANS



1 PLAN VIEW
1:2 500
VUE EN PLAN



KEY PLAN / PLAN PRINCIPAL

ISSUED FOR PERMITTING
ÉMIS POUR DEMANDE DE PERMIS

FEASIBILITY STUDY
ÉTUDE DE FAISABILITÉ

| REV | DESCRIPTION | BY | ENG PAR | ING | DATE |
|-----|---|------|------------|-----|----------|
| C1 | ISSUED FOR PERMITTING ÉMIS POUR PERMIS | Y.B. | E.S. | | 21-11-17 |
| C | FEASIBILITY STUDY ÉTUDE DE FAISABILITÉ | P.P. | E.S. | | 21-07-15 |
| B | ISSUED FOR REVIEW POUR COMMENTAIRE | P.P. | E.S. | | 21-05-04 |
| A | INTERNAL REVIEW REVISION INTERNE | P.P. | E.S. | | 21-04-13 |



| | | |
|-------------------------|-------------|----------|
| DESIGN / CONCEPTEUR : | P. GAUTHIER | 21-07-28 |
| DRAWN / DESSINATEUR : | P. HERRISE | 21-07-28 |
| CHECKED / VÉRIFIÉ PAR : | Y. BERGER | 21-07-28 |
| ENGINEER / INGÉNIEUR : | E. SHAMMA | 21-07-28 |
| SCALE / ÉCHELLE : | AS SHOWN | DATE |

PROJECT / PROJET:
BAIE-JAMES

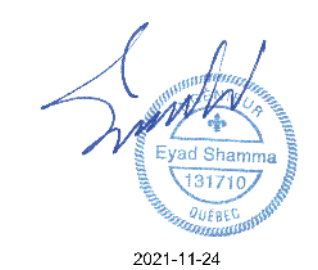
PHASE:
FEASIBILITY STUDY
ÉTUDE DE FAISABILITÉ

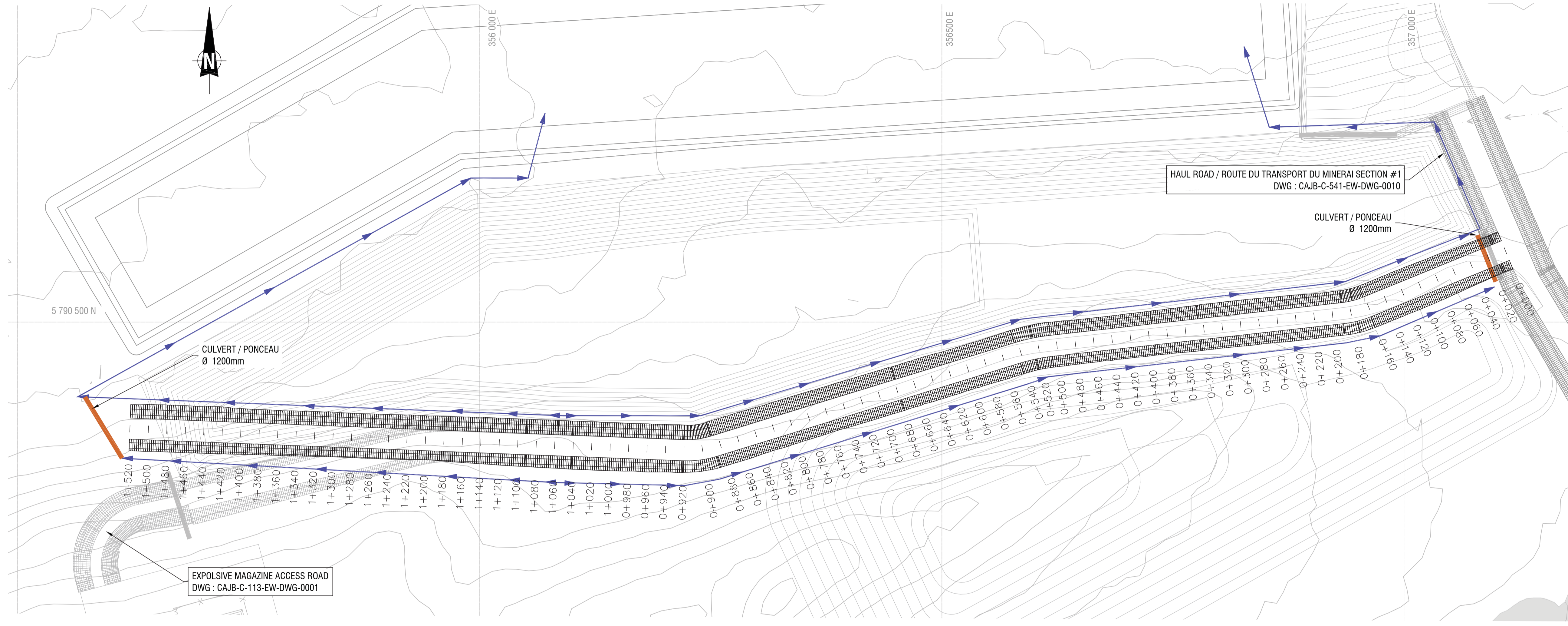
TITLE:
HAUL ROAD
EARTHWORKS
PLAN VIEW
SECTION #1

TITRE:
ROUTE DU TRANSPORT DU MINERAI
TERRASSEMENT
VUE EN PLAN
SECTION #1

DRAWING NO.: CAJB - C -
DESSIN NUM.: 541 - EW - DWG - 0010 - C1

AREA DISC. TYPE SEQ. NO. REV.

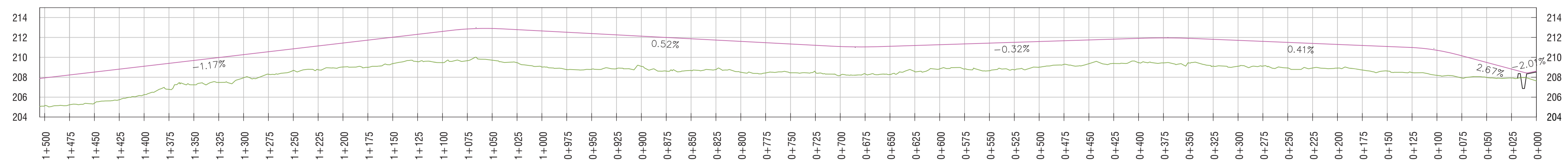




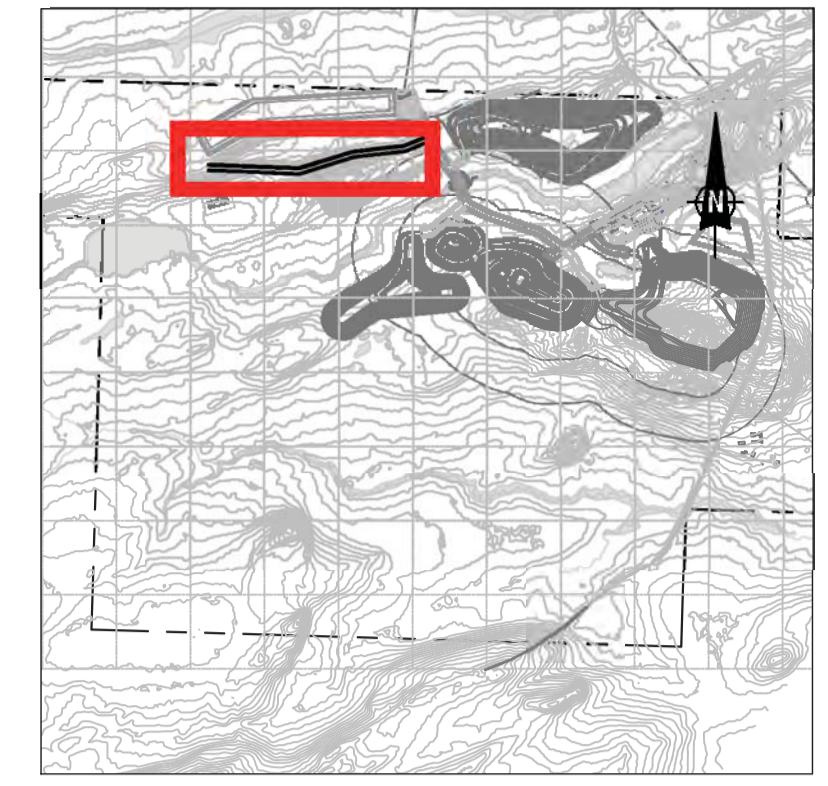
1 PLAN VIEW
1:2 500 VUE EN PLAN

LEGEND / LEGENDE

- NATIVE GROUND / TERRAIN NATUREL
- ROAD INFRASTRUCTURE / INFRASTRUCTURE DE LA ROUTE



2 ROAD PROFILE
V=10:H=1 PROFIL DE LA ROUTE



KEY PLAN / PLAN PRINCIPAL

ISSUED FOR PERMITTING
ÉMIS POUR DEMANDE DE PERMIS

FEASIBILITY STUDY
ÉTUDE DE FAISABILITÉ

| REV | DESCRIPTION | BY | ENG PAR | ING | DATE |
|-----|---|------|------------|-----|----------|
| C1 | ISSUED FOR PERMITTING ÉMIS POUR PERMIS | Y.B. | E.S. | | 21-11-17 |
| C | FEASIBILITY STUDY ÉTUDE DE FAISABILITÉ | P.P. | E.S. | | 21-07-15 |
| B | ISSUED FOR REVIEW POUR COMMENTAIRE | P.P. | E.S. | | 21-05-04 |
| A | INTERNAL REVIEW REVISION INTERNE | P.P. | E.S. | | 21-04-13 |



| | |
|-----------------------------------|----------|
| DESIGN / CONCEPTEUR : P. GAUTHIER | 21-04-13 |
| DRAWN / DESSINATEUR : P. PAQUETTE | 21-04-13 |
| CHECKED / VÉRIFIÉ PAR : Y. BERGER | 21-04-13 |
| ENGINEER / INGÉNIEUR : E. SHAMMA | 21-04-13 |
| SCALE / ÉCHELLE : AS SHOWN | DATE |

PROJECT / PROJET:
BAIE-JAMES

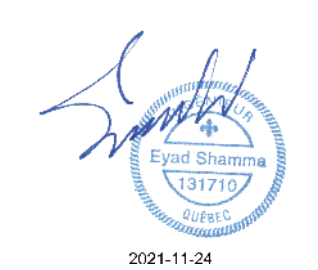
PHASE:
FEASIBILITY STUDY
ÉTUDE DE FAISABILITÉ

TITLE:
HAUL ROAD
EARTHWORKS
PLAN VIEW & ELEVATION
SECTION #6

TITLE:
ROUTE DU TRANSPORT DU MINÉRAI
TERRASSEMENT
VUE EN PLAN & ELEVATION
SECTION #6

DRAWING NO.: CAJB - C -
DESSIN NUM.: 541 - EW - DWG - 0017 - C1

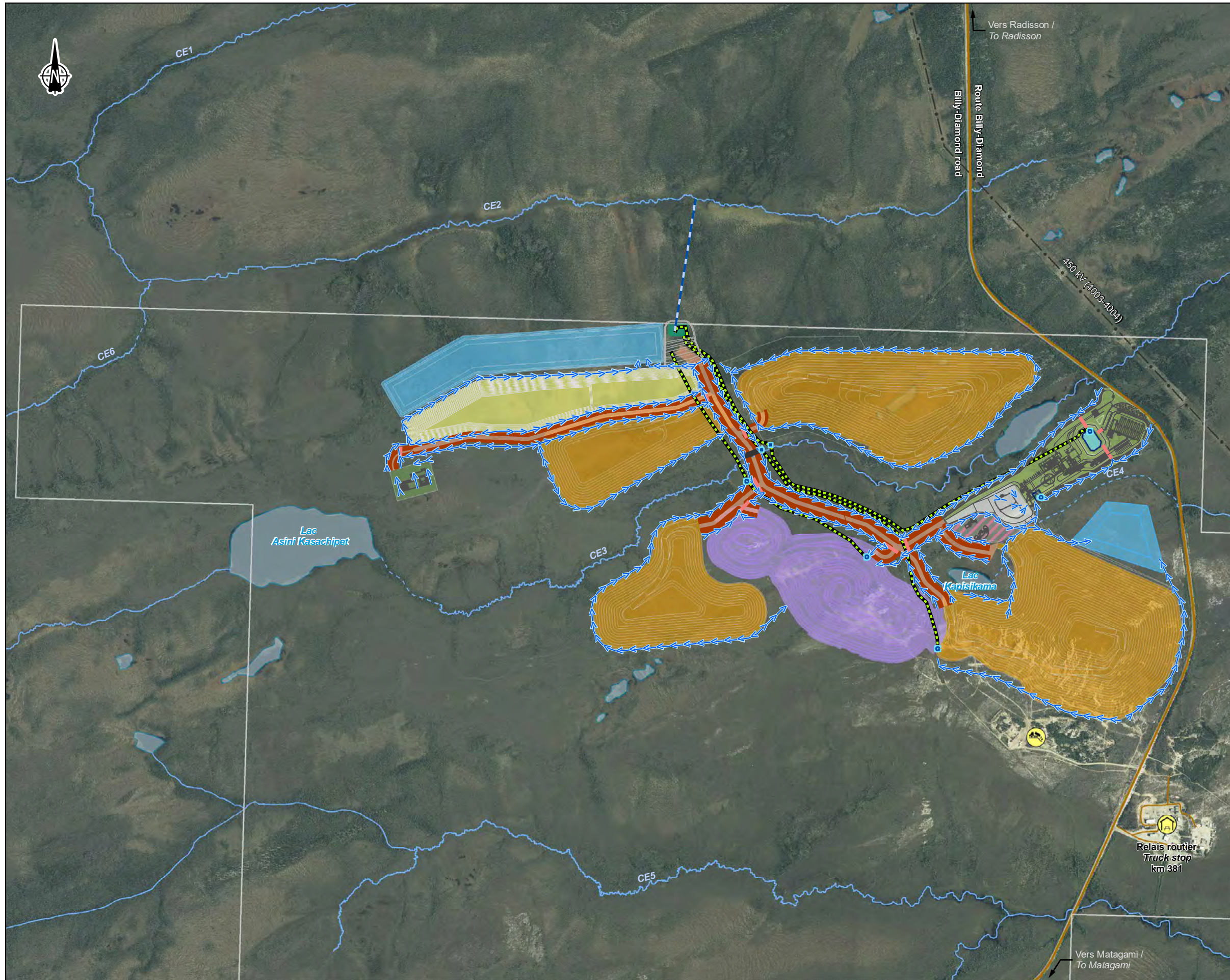
AREA DISC. TYPE SEQ. NO. REV.





APPENDIX 2

MAPS 4-7 TO 4-10



Limite de propriété / Property limit

Composantes du projet / Project Component

- Route / Road
- Effluent minier / Mine effluent
- Usine de traitement de l'eau / Water treatment plant
- Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
- Fosse / Pit
- Halde à minerais / ROM pad
- Halde à stériles / Waste rock stockpile
- Halde à matières organiques et dépôts meubles / Overburden and peat storage facility
- Entrepôt à explosifs / Explosives magazine
- Aire d'entreposage / Dry storage area
- Usine à béton (temporaire) / Concrete batch plant (temporary)
- Bassin de rétention d'eau / Water retention basin
- Ponceau de drainage / Drainage culvert
- Ponceau / Culvert
- Tuyau de collecte des eaux de ruissellement / Stormwater collection pipe
- Station de pompe temporaire / Temporary pump station
- Sens d'écoulement des eaux / Direction of water flow

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill

Hydrographie / Hydrography

- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 4-7 REV
 Gestion des eaux en phase d'exploitation /
 Water management during the operation phase

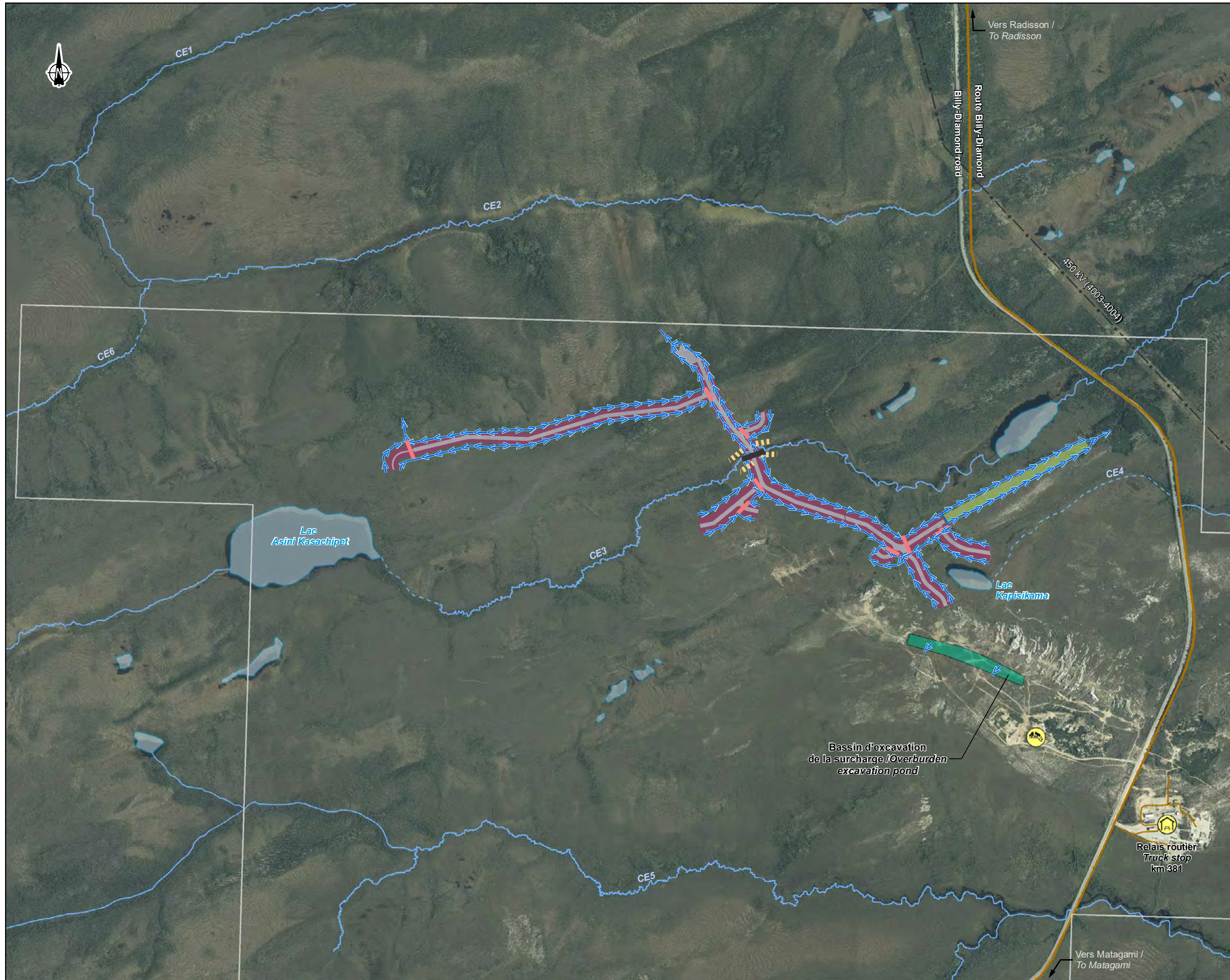
Sources:
 Orthoimage : Microsoft Bing (ESRI, 2017)
 Gestim : MNRNF Québec, 210315
 Données du projet / Project data : Galaxy 2020

0 150 300 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Mars / March 2022

Dessin : A. Masson
 Approuvé : D. Thibault
 201-12362-00_c4-7_REV_wspT304_gest_eau_220329.mxd

wsp



Limite de propriété / Property limit

Composantes du projet / Project Component

- Assise de route / Road foundation
- Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
- Ponceau de drainage / Drainage culvert
- Ponceau / Culvert
- Barrière à sédiments / Sediment barrier
- Sens d'écoulement des eaux / Direction of water flow

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill

Hydrographie / Hydrography

- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 4-8 REV
 Gestion des eaux en phase de construction – Mois 1 /
 Water management during the construction phase – Month 1

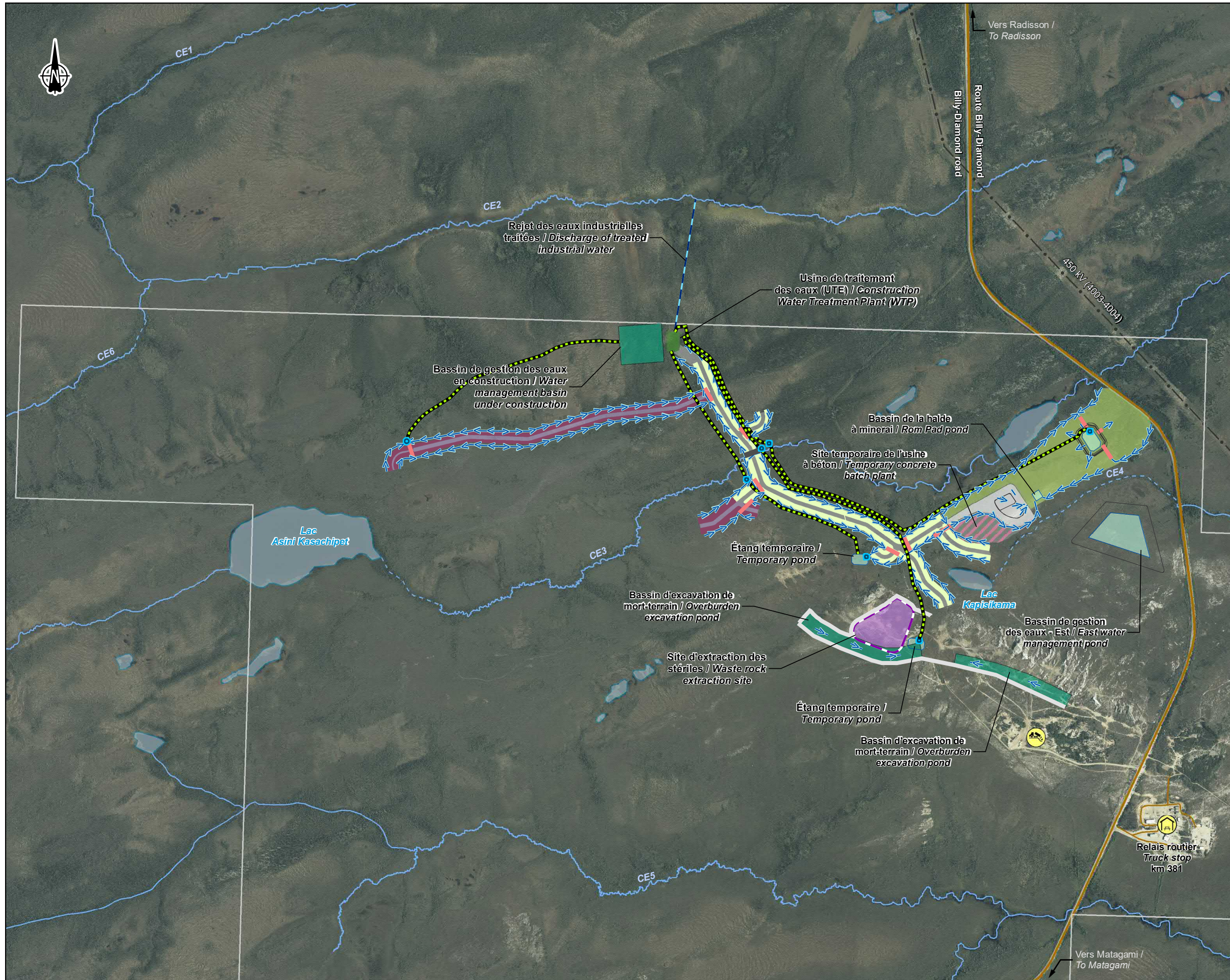
Sources :
 Orthoimage : Microsoft Bing (ESRI, 2017)
 Gestion : MRMF Québec, 210315
 Données du projet / Project data : Galaxy 2021

0 185 370 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Mars / March 2022

Dessin : A. Messon
 Approuvé : D. Thivault
 201-12362-00_c4-8_REV_wsp1380_ges_eau_mois1_220329.mxd

wsp



Limite de propriété / Property limit

Composantes du projet / Project Component

- Assise de route / Road foundation
- Route (membrane installée) / Road (membrane installed)
- Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
- Halde à minerai / ROM pad
- Aire d'entreposage / Dry storage area
- Bassin / Basin
- Ponceau / Culvert
- Effluent minier / Mine effluent
- Tuyau de collecte des eaux de ruissellement / Stormwater collection pipe
- Station de pompage temporaire / Temporary pump station
- Sens d'écoulement des eaux / Direction of water flow

Infrastructures / Infrastructure

- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill

Hydrographie / Hydrography

- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 4-9 REV
 Gestion des eaux en phase de construction – Mois 6 /
 Water management during the construction phase – Month 6

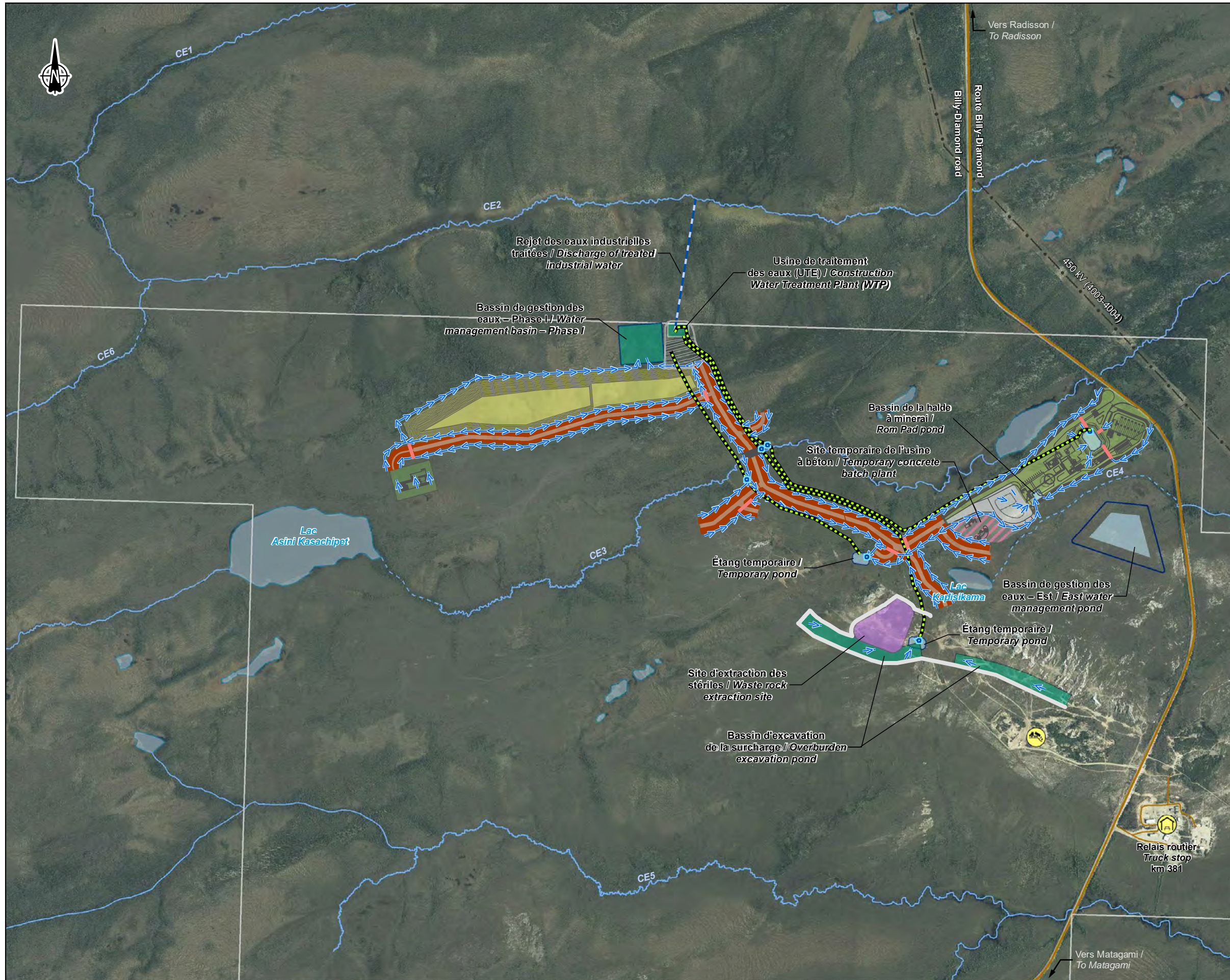
Sources :
 Orthoimage : Galaxy, août 2017
 Gestim : MRNF Québec, 210315
 Données du projet / Project data : Galaxy 2021

0 185 370 m
 UTM, fuseau 18, NAD83

Mars / March 2022

Dessin : A. Masson
 Approbation : D. Thiffault
 201-12362-00_c4-9_REV_wspT381_gest_eau_mois6_220331.mxd

wsp

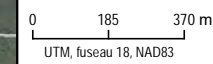


- Limite de propriété / Property limit
- Composantes du projet / Project Component**
- Route complétée / Completed road
- Effluent minier / Mine effluent
- Usine de traitement de l'eau / Water treatment plant
- Secteur administratif et industriel / Administrative and industrial sector
- Fosse / Pit
- Entrepôt à explosifs / Explosives magazine
- Aire d'entreposage / Dry storage area
- Bassin / Basin
- Ponceau / Culvert
- Tuyau de collecte des eaux de ruissellement / Stormwater collection pipe
- Station de pompe temporaire / Temporary pump station
- Sens d'écoulement des eaux / Direction of water flow
- Infrastructures / Infrastructure**
- Route principale / Main road
- Route d'accès / Access road
- Ligne de transport d'énergie / Transmission line
- Relais routier / Truck stop
- Lieu d'enfouissement technique isolé / Isolated technical landfill
- Hydrographie / Hydrography**
- CE3 Numéro de cours d'eau / Stream number
- Cours d'eau permanent / Permanent stream
- Cours d'eau à écoulement diffus ou intermittent / Intermittent or diffused flow stream
- Plan d'eau / Waterbody

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James / James Bay Lithium Mine

Carte / Map 4-10
Gestion des eaux en phase de construction – Mois 12 /
Water management during the construction phase – Month 12

Sources :
 Originaire : Galaxy, août 2017
 Gestim : MRMF Québec, 210315
 Données du projet / Project data : Galaxy, 2021



Mars / March 2022

Dessin : A. Masson
Approbation : D. Thiffault
 201-12362-02_c4-10_REV_wspT382_gest_eau_mois12_220329.mxd



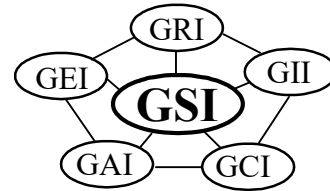


APPENDIX 3

GRI-GM17 STANDARD

Geosynthetic Institute

475 Kedron Avenue
Folsom, PA 19033-1208 USA
TEL (610) 522-8440
FAX (610) 522-8441



Revision 14: March 17, 2021
Revision schedule on pg. 12

GRI - GM17 Standard Specification*

Standard Specification for

“Test Methods, Test Properties and Testing Frequency for
Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Smooth and Textured Geomembranes”SM

This specification was developed by the Geosynthetic Research Institute (GRI), with the cooperation of the member organizations for general use by the public. It is completely optional in this regard and can be superseded by other existing or new specifications on the subject matter in whole or in part. Neither GRI, the Geosynthetic Institute, nor any of its related institutes, warrant or indemnifies any materials produced according to this specification either at this time or in the future.

1. Scope

- 1.1 This specification covers linear low density polyethylene (LLDPE) geomembranes with a formulated sheet density of 0.939 g/ml, or lower, in the thickness range of 0.50 mm (20 mils) to 3.0 mm (120 mils). Both smooth and textured geomembrane surfaces are included.
- 1.2 This specification sets forth a set of minimum, maximum, or range of physical, mechanical and endurance properties that must be met, or exceeded by the geomembrane being manufactured.
- 1.3 In the context of quality systems and management, this specification represents manufacturing quality control (MQC).

Note 1: Manufacturing quality control represents those actions taken by a manufacturer to ensure that the product represents the stated objective and properties set forth in this specification.

*This GRI standard specification is developed by the Geosynthetic Research Institute through consultation and review by the member organizations. This specification will be reviewed at least every 2-years, or on an as-required basis. In this regard it is subject to change at any time. The most recent revision date is the effective version and it is kept current on the Institute’s Website <<geosynthetic-institute.org>>.

- 1.4 This standard specification is intended to ensure good uniform quality LLDPE geomembranes for use in general applications.

Note 2: Additional tests, or more restrictive values for the tests indicated, may be necessary under conditions of a particular application. In this situation, interactions with the manufacturers are required.

Note 3: For information on installation techniques, users of this standard are referred to the geosynthetics literature, which is abundant on the subject.

2. Referenced Documents

2.1 ASTM Standards

- D 792 Specific Gravity (Relative Density) and Density of Plastics by Displacement
- D 1004 Test Method for Initial Tear Resistance of Plastics Film and Sheeting
- D 1238 Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer
- D 1505 Test Method for Density of Plastics by the Density-Gradient Technique
- D 1603 Test Method for Carbon Black in Olefin Plastics
- D 4218 Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylene Compounds by the Muffle-Furnace Technique
- D 4833 Test Method for Index Puncture Resistance of Geotextiles, Geomembranes and Related Products
- D 5199 Test Method for Measuring Nominal Thickness of Geotextiles and Geomembranes
- D 5323 Practice for Determination of 2% Secant Modulus for Polyethylene Geomembranes
- D 5596 Test Method for Microscopic Evaluation of the Dispersion of Carbon Black in Polyolefin Geosynthetics
- D 5617 Test Method for Multi-Axial Tension Test for Geosynthetics
- D 5721 Practice for Air-Oven Aging of Polyolefin Geomembranes
- D 5885 Test method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by High Pressure Differential Scanning Calorimetry
- D 5994 Test Method for Measuring the Core Thickness of Textured Geomembranes
- D 6370 Standard Test Method for Rubber-Compositional Analysis by Thermogravimetry (TGA)
- D 6693 Test Method for Determining Tensile Properties of Nonreinforced Polyethylene and Nonreinforced Flexible Polypropylene Geomembranes
- D 7238 Test Method for Effect of Exposure of Unreinforced Polyolefin Geomembrane Using Fluorescent Condensation Device
- D 7466 Test Method for Measuring the Asperity Height of Textured Geomembranes

D 8117 Standard Test Method for Oxidative Induction Time of Polyolefin Geosynthetics by Differential Scanning Calorimetry

- 2.2 U. S. Environmental Protection Agency Technical Guidance Document "Quality Control Assurance and Quality Control for Waste Containment Facilities," EPA/600/R-93/182, September 1993, 305 pgs.

3. Definitions

Manufacturing Quality Control (MQC) - A planned system of inspections that is used to directly monitor and control the manufacture of a material which is factory originated. MQC is normally performed by the manufacturer of geosynthetic materials and is necessary to ensure minimum (or maximum) specified values in the manufactured product. MQC refers to measures taken by the manufacturer to determine compliance with the requirements for materials and workmanship as stated in certification documents and contract specifications.

ref. EPA/600/R-93/182

Manufacturing Quality Assurance (MQA) - A planned system of activities that provides assurance that the materials were constructed as specified in the certification documents and contract specifications. MQA includes manufacturing facility inspections, verifications, audits and evaluation of the raw materials (resins and additives) and geosynthetic products to assess the quality of the manufactured materials. MQA refers to measures taken by the MQA organization to determine if the manufacturer is in compliance with the product certification and contract specifications for the project.

ref. EPA/600/R-93/182

Linear Low Density Polyethylene (LLDPE), n – A ethylene/ α -olefin copolymer having a linear molecular structure. The comonomers used to produce the resin can include 1-butene, 1-hexene, 1-octene or 4-methyl-1-pentene. LLDPE resins have a natural density in the range of 0.915 to 0.926 g/ml (ref. Pate, T. J. Chapter 29 in Handbook of Plastic Materials and Technology, I.I. Rubin Ed., Wiley, 1990).

Formulation - The mixture of a unique combination of ingredients identified by type, properties and quantity. For linear low density polyethylene geomembranes, a formulation is defined as the exact percentages and types of resin(s), additives and carbon black.

Nominal - Representative value of a measurable property determined under a set of conditions, by which a product may be described. Abbreviated as nom. in Tables 1 and 2.

4. Material Classification and Formulation

- 4.1 This specification covers linear low density polyethylene geomembranes with a formulated sheet density of 0.939 g/ml, or lower. Density can be measured by ASTM D1505 or ASTM D792. If the latter, Method B is recommended.

- 4.2 The polyethylene resin from which the geomembrane is made will generally be in the density range of 0.926 g/ml or lower, and have a melt index value per ASTM D1238 of less than 1.0 g/10 min. This refers to the natural, i.e., nonformulated, resin.
- 4.3 The resin shall be virgin material with no more than 10% rework. If rework is used, it must be of the same formulation (or other approved formulation) as the parent material.
- 4.4 No post consumer resin (PCR) of any type shall be added to the formulation.

5. Physical, Mechanical and Chemical Property Requirements

- 5.1 The geomembrane shall conform to the test property requirements prescribed in Tables 1 and 2. Table 1 is for smooth LLDPE geomembranes and Table 2 is for single and double sided textured LLDPE geomembranes. Each of the tables are given in English and SI (metric) units. The conversion from English to SI (metric) is “soft”. It is to be understood that the tables refer to the latest revision of the referenced test methods and practices.

Note 4: The tensile strength properties in this specification were originally based on ASTM D 638 which uses a laboratory testing temperature of $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Since ASTM Committee D35 on Geosynthetics adopted ASTM D 6693 (in place of D 638), this GRI Specification followed accordingly. The difference is that D 6693 uses a testing temperature of $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$. The numeric values of strength and elongation were not changed in this specification. If a dispute arises in this regard, the original temperature of $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ should be utilized for testing purposes.

Note 5: There are several tests sometimes included in other LLDPE geomembrane specifications which are omitted from this standard because they are outdated, irrelevant or generate information that is not necessary to evaluate on a routine MQC basis. The following tests have been purposely omitted:

- Volatile Loss
- Dimensional Stability
- Coeff. of Linear Expansion
- Resistance to Soil Burial
- Low Temperature Impact
- ESCR Test (D 1693 and D 5397)
- Wide Width Tensile
- Water Vapor Transmission
- Solvent Vapor Transmission
- Water Absorption
- Ozone Resistance
- Hydrostatic Resistance
- Tensile Impact
- Small Scale Burst
- Various Toxicity Tests
- Field Seam Strength

Note 6: There are several tests which are included in this standard (that are not customarily required in other LLDPE geomembrane specifications) because they are relevant and important in the context of current manufacturing processes. The following tests have been purposely added:

- Oxidative Induction Time
- Oven Aging
- Ultraviolet Resistance
- Asperity Height of Textured Sheet

Note 7: There are other tests in this standard, focused on a particular property, which are updated to current standards. The following are in this category:

- Thickness of Textured Sheet
- Tensile Properties, incl. 2% Secant Modulus
- Puncture Resistance
- Axi-Symmetric Break Resistance Strain
- Carbon Black Dispersion (In the viewing and subsequent quantitative interpretation of ASTM D 5596 only near spherical agglomerates shall be included in the assessment).

Note 8: The minimum average value of asperity height does not represent an expected value of interface shear strength. Shear strength associated with geomembranes is both site-specific and product-specific and should be determined by direct shear testing using ASTM D5321/ASTM D6243 as prescribed. This testing should be included in the particular site's CQA conformance testing protocol for the geosynthetic materials involved, or formally waived by the Design Engineer, with concurrence from the Owner prior to the deployment of the geosynthetic materials.

5.2 The values listed in the tables of this specification are to be interpreted according to the designated test method. In this respect they are neither minimum average roll values (MARV) nor maximum average roll values (MaxARV).

5.3 The various properties of the LLDPE geomembrane shall be tested at the minimum frequencies shown in Tables 1 and 2. If the specific manufacturer's quality control guide is more stringent, it must be followed in like manner.

Note 9: This specification is focused on manufacturing quality control (MQC). Conformance testing and manufacturing quality assurance (MQA) testing are at the discretion of the purchaser and/or quality

assurance engineer, respectively. Communication and interaction with the manufacturer is strongly suggested.

6. Workmanship and Appearance

- 6.1 Smooth geomembrane shall have good appearance qualities. It shall be free from such defects that would affect the specified properties and hydraulic integrity of the geomembrane.
- 6.2 Textured geomembrane shall generally have uniform texturing appearance. It shall be free from such defects that would affect the specified properties and hydraulic integrity of the geomembrane.
- 6.3 General manufacturing procedures shall be performed in accordance with the manufacturer's internal quality control guide and/or documents.

7. MQC Sampling

- 7.1 Sampling shall be in accordance with the specific test methods listed in Tables 1 and 2. If no sampling protocol is stipulated in the particular test method, then test specimens shall be taken evenly spaced across the entire roll width.
- 7.2 The number of tests shall be in accordance with the appropriate test methods listed in Tables 1 and 2.
- 7.3 The average of the test results should be calculated per the particular standard cited and compared to the minimum value listed in these tables, hence the values listed are the minimum average values and are designated as "min. ave."

8. MQC Retest and Rejection

- 8.1 If the results of any test do not conform to the requirements of this specification, retesting to determine conformance or rejection should be done in accordance with the manufacturing protocol as set forth in the manufacturer's quality manual.

9. Packaging and Marketing

- 9.1 The geomembrane shall be rolled onto a substantial core or core segments and held firm by dedicated straps/slings, or other suitable means. The rolls must be adequate for safe transportation to the point of delivery, unless otherwise specified in the contract or order.
- 9.2 Marking of the geomembrane rolls shall be done in accordance with the manufacturers accepted procedure as set forth in their quality manual.

10. Certification

- 10.1 Upon request of the purchaser in the contract or order, a manufacturer's certification that the material was manufactured and tested in accordance with this specification, together with a report of the test results, shall be furnished at the time of shipment.

**Table 1(a) – Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Geomembrane
(SMOOTH)**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | | Testing Frequency (minimum) | |
|---|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| | | 20 mils | 30 mils | 40 mils | 50 mils | 60 mils | 80 mils | 100 mils | 120 mils | | |
| Thickness - (min. ave.) - mils • lowest individual of 10 values - % | D5199 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | per roll |
| Formulated Density (max.) - g/cc | D 1505/D 792 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 200,00 lb |
| Tensile Properties (1) (min. ave.) • break strength - lb/in. • break elongation - % | D 6693 Type IV | 76 800 | 114 800 | 152 800 | 190 800 | 228 800 | 304 800 | 380 800 | 456 800 | 20,000 lb | |
| 2% Modulus (max.) - lb/in. | D 5323 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 3600 | 4800 | 6000 | 7200 | per formulation | |
| Tear Resistance (min. ave.) - lb | D 1004 | 11 | 16 | 22 | 27 | 33 | 44 | 55 | 66 | 45,000 lb | |
| Puncture Resistance (min. ave.) - lb | D 4833 | 28 | 42 | 56 | 70 | 84 | 112 | 140 | 168 | 45,000 lb | |
| Axi-Symmetric Break Resistance Strain (min.) - % | D 5617 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | per formulation | |
| Carbon Black Content (range) - % | D 4218 (2) | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 45,000 lb | |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | 45,000 lb | |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) (4) (a) Standard OIT - min. — or — (b) High Pressure OIT - min. | D 8117 D 5885 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 200,000 lb | |
| Oven Aging at 85°C (5) (a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5721 D 8117 D 5885 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | per formulation | |
| UV Resistance (6) (a) Standard OIT (min. ave.) — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs (8) | D 7238 D 8117 D 5885 | N. R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | per formulation | |

- (1) Machine direction (MD) and cross machine direction (XMD) average values should be on the basis of 5 test specimens each direction.
 - Break elongation is calculated using a gage length of 2.0 in. at 2.0 in./min.
- (2) Other methods such as D 1603 (tube furnace) or D 6370 (TGA) are acceptable if an appropriate correlation to D 4218 (muffle furnace) can be established.
- (3) Carbon black dispersion (only near spherical agglomerates) for 10 different views:
 - 9 in Categories 1 or 2 and 1 in Category 3
- (4) The manufacturer has the option to select either one of the OIT methods listed to evaluate the antioxidant content in the geomembrane.
- (5) It is also recommended to evaluate samples at 30 and 60 days to compare with the 90 day response.
- (6) The condition of the test should be 20 hr. UV cycle at 75°C followed by 4 hr. condensation at 60°C.
- (7) Not recommended since the high temperature of the Std-OIT test produces an unrealistic result for some of the antioxidants in the UV exposed samples.
- (8) UV resistance is based on percent retained value regardless of the original HP-OIT value.

**Table 1(b) – Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Geomembrane
(SMOOTH)**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | | Testing Frequency (minimum) | |
|---|----------------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------------------|-----------------|
| | | 0.50 mm | 0.75 mm | 1.00 mm | 1.25 mm | 1.50 mm | 2.00 mm | 2.50 mm | 3.00 mm | | |
| Thickness - (min. ave.) - mm • lowest individual of 10 values - % | D5199 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | nom. -10 | per roll |
| Formulated Density (max.) - g/cc | D 1505/D 792 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 90,000 kg |
| Tensile Properties (1) (min. ave.) • break strength - N/mm • break elongation - % | D 6693 Type IV | 13 800 | 20 800 | 27 800 | 33 800 | 40 800 | 53 800 | 66 800 | 80 800 | 80 800 | 9,000 kg |
| 2% Modulus (max.) - N/mm | D 5323 | 210 | 315 | 420 | 520 | 630 | 840 | 1050 | 1260 | | per formulation |
| Tear Resistance (min. ave.) - N | D 1004 | 50 | 70 | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | | 20,000 kg |
| Puncture Resistance (min. ave.) - N | D 4833 | 120 | 190 | 250 | 310 | 370 | 500 | 620 | 750 | | 20,000 kg |
| Axi-Symmetric Break Resistance Strain - % (min.) | D 5617 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | per formulation |
| Carbon Black Content (range) - % | D 4218 (3) | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 20,000 kg |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | note (3) | 20,000 kg |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) (4) (c) Standard OIT - min. — or — (d) High Pressure OIT - min. | D 8117 D 5885 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 90,000 kg |
| Oven Aging at 85°C (5) (a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5721 D 8117 D 5885 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | per formulation |
| UV Resistance (6) (a) Standard OIT (min. ave.) — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs (8) | D 7238 D 8117 D 5885 | N. R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | N.R. (7) 35 | per formulation |

- (1) Machine direction (MD) and cross machine direction (XMD) average values should be on the basis of 5 test specimens each direction.
 - Break elongation is calculated using a gage length of 50 mm at 50 mm/min.
- (2) Other methods such as D 1603 (tube furnace) or D 6370 (TGA) are acceptable if an appropriate correlation to D 4218 (muffle furnace) can be established.
- (3) Carbon black dispersion (only near spherical agglomerates) for 10 different views:
 - 9 in Categories 1 or 2 and 1 in Category 3
- (4) The manufacturer has the option to select either one of the OIT methods listed to evaluate the antioxidant content in the geomembrane.
- (5) It is also recommended to evaluate samples at 30 and 60 days to compare with the 90 day response.
- (6) The condition of the test should be 20 hr. UV cycle at 75°C followed by 4 hr. condensation at 60°C.
- (7) Not recommended since the high temperature of the Std-OIT test produces an unrealistic result for some of the antioxidants in the UV exposed samples.
- (8) UV resistance is based on percent retained value regardless of the original HP-OIT value.

**Table 2(a) – Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Geomembrane
(TEXTURED)**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | | Testing Frequency (minimum) | |
|---|----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| | | 20 mils | 30 mils | 40 mils | 50 mils | 60 mils | 80 mils | 100 mils | 120 mils | | |
| Thickness (min. ave.) - mils • lowest individual for 8 out of 10 values - % • lowest individual for any of the 10 values - % | D 5994 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | per roll |
| Asperity Height (min. ave.) - mils | D 7466 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | Every 2 nd roll (1) |
| Formulated Density (max.) - g/cc | D 1505/D 792 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 200,000 lb |
| Tensile Properties (2) (min. ave.) • break strength - lb/in. • break elongation - % | D 6693 Type IV | 30 250 | 45 250 | 60 250 | 75 250 | 90 250 | 120 250 | 150 250 | 180 250 | 250 | 20,000 lb |
| 2% Modulus – lb/in. (max.) | D 5323 | 1200 | 1800 | 2400 | 3000 | 3600 | 4800 | 6000 | 7200 | | per formulation |
| Tear Resistance (min. ave.) - lb | D 1004 | 11 | 16 | 22 | 27 | 33 | 44 | 55 | 66 | | 45,000 lb |
| Puncture Resistance (min. ave.) - lb | D 4833 | 22 | 33 | 44 | 55 | 66 | 88 | 110 | 132 | | 45,000 lb |
| Axi-Symmetric Break Resistance Strain (min.) - % | D 5617 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | per formulation |
| Carbon Black Content - % | D 4218 (3) | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 45,000 lb |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | 45,000 lb |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) (5) (e) Standard OIT - min. — or — (f) High Pressure OIT - min. | D 8117 D 5885 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 100 400 | 200,000 lb |
| Oven Aging at 85°C (6) (a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5721 D 8117 D 5885 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 35 60 | 60 | per formulation |
| UV Resistance (7) (a) Standard OIT (min. ave.) — or — (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs (9) | D 7238 D 8117 D 5885 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | N. R. (8) N. R. (8) 35 | per formulation |

- (1) Alternate the measurement side for double sided textured sheet
- (2) Machine direction (MD) and cross machine direction (XMD) average values should be on the basis of 5 test specimens each direction.
 - Break elongation is calculated using a gage length of 2.0 in. at 2.0 in./min.
- (3) Other methods such as D 1603 (tube furnace) or D 6370 (TGA) are acceptable if an appropriate correlation to D 4218 (muffle furnace) can be established.
- (4) Carbon black dispersion (only near spherical agglomerates) for 10 different views:
 - 9 in Categories 1 or 2 and 1 in Category 3
- (5) The manufacturer has the option to select either one of the OIT methods listed to evaluate the antioxidant content in the geomembrane.
- (6) It is also recommended to evaluate samples at 30 and 60 days to compare with the 90 day response.
- (7) The condition of the test should be 20 hr. UV cycle at 75°C followed by 4 hr. condensation at 60°C.
- (8) Not recommended since the high temperature of the Std-OIT test produces an unrealistic result for some of the antioxidants in the UV exposed samples.
- (9) UV resistance is based on percent retained value regardless of the original HP-OIT value.

**Table 2(b) – Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Geomembrane
(TEXTURED)**

| Properties | Test Method | Test Value | | | | | | | | Testing Frequency (minimum) |
|--|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| | | 0.50 mm | 0.75 mm | 1.00 mm | 1.25 mm | 1.50 mm | 2.00 mm | 2.50 mm | 3.00 mm | |
| Thickness (min. ave.) - mm • lowest individual for 8 out of 10 values • lowest individual for any of the 10 values | D 5994 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. (5%) -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | nom. -5% -10 -15 | per roll |
| Asperity Height mm (min. ave.) | D 7466 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | Every 2 nd roll (1) |
| Formulated Density (max.) - g/cc | D 1505/D 792 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 0.939 | 90,000 kg |
| Tensile Properties (2) (min. ave.) • break strength - N/mm • break elongation - % | D 6693 Type IV | 5 250 | 9 250 | 11 250 | 13 250 | 16 250 | 21 250 | 26 250 | 31 250 | 9,000 kg |
| 2% Modulus (max.) - N/mm | D 5323 | 210 | 315 | 420 | 520 | 630 | 840 | 1050 | 1260 | per formulation |
| Tear Resistance (min. ave.) - N | D 1004 | 50 | 70 | 100 | 120 | 150 | 200 | 250 | 300 | 20,000 kg |
| Puncture Resistance – (min. ave.) - N | D 4833 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 20,000 kg |
| Axi-Symmetric Break Resistance Strain (min.) - % | D 5617 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | per formulation |
| Carbon Black Content (range) - % | D 4218 (3) | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 2.0-3.0 | 20,000 kg |
| Carbon Black Dispersion | D 5596 | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | note (4) | 20,000 kg |
| Oxidative Induction Time (OIT) (min. ave.) (5) (g) Standard OIT - min. — or — | D 8117 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 90,000 kg |
| (h) High Pressure OIT - min. | D 5885 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 | |
| Oven Aging at 85°C (6) (a) Standard OIT (min. ave.) - % retained after 90 days — or — | D 5721 D 8117 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | per formulation |
| (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 90 days | D 5885 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | |
| UV Resistance (7) (a) Standard OIT (min. ave.) — or — | D 7238 D 8117 | N. R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | N.R. (8) | per formulation |
| (b) High Pressure OIT (min. ave.) - % retained after 1600 hrs (9) | D 5885 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | |

- (1) Alternate the measurement side for double sided textured sheet
- (2) Machine direction (MD) and cross machine direction (XMD) average values should be on the basis of 5 test specimens each direction.
 - Break elongation is calculated using a gage length of 50 mm at 50 mm/min.
- (3) Other methods such as D 1603 (tube furnace) or D 6370 (TGA) are acceptable if an appropriate correlation to D 4218 (muffle furnace) can be established.
- (4) Carbon black dispersion (only near spherical agglomerates) for 10 different views:
 - 9 in Categories 1 or 2 and 1 in Category 3
- (5) The manufacturer has the option to select either one of the OIT methods listed to evaluate the antioxidant content in the geomembrane.
- (6) It is also recommended to evaluate samples at 30 and 60 days to compare with the 90 day response.
- (7) The condition of the test should be 20 hr. UV cycle at 75°C followed by 4 hr. condensation at 60°C.
- (8) Not recommended since the high temperature of the Std-OIT test produces an unrealistic result for some of the antioxidants in the UV exposed samples.
- (9) UV resistance is based on percent retained value regardless of the original HP-OIT value.

**Adoption and Revision Schedule
for
GRI Test Method GM17**

“Test Methods, Test Properties and Testing Frequency for Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) Smooth and Textured Geomembranes”

- Adopted: April 3, 2000
- Revision 1: June 28, 2000: added a new Section 5.2 that the numeric tables values are neither MARV nor MaxARV. They are to be interpreted per the designated test method. Also, corrected typographical error of textured sheet thickness test method designation from D5199 to D5994.
- Revision 2: December 13, 2000: added one Category 3 is allowed for carbon black dispersion. Also, unified terminology to “strength” and “elongation”.
- Revision 3: June 23, 2003: Adopted ASTM D 6693, in place of ASTM D 638, for tensile strength testing. Also, added Note 4.
- Revision 4: February 20, 2006: Added Note 9 on Asperity Height clarification with respect to shear strength.
- Revision 5: Removed recommended warranty from specification.
- Revision 6: June 1, 2009: Replaced GRI-GM12 test method for asperity height of textured geomembranes with ASTM D 7466.
- Revision 7: April 11, 2011: Added alternative carbon black test methods.
- Revision 8: October 3, 2011: Expanded types of comonomers in the definition of LLDPE.
- Revision 9: December 14, 2012: Replaced GRI-GM12 with the equivalent ASTM D7238.
- Revision 10: November 14, 2014: Increased asperity height of textured sheet from 10 to 16 mils (0.25 to 0.40 mm).
- Revision 11: April 13, 2015: Unit conversion error was corrected for 0.75 mm (30 mil) thickness for the property of 2% modulus. The test value was changed from 370 N/mm to 315 N/mm in the SI (Metric) units tables to agree with the English units tables.
- Revision 12: November 4, 2015: Removed Footnote (1) on asperity height from tables.
- Revision 13: September 9, 2019: Editorial update to harmonize tables.
- Revision 14: March 17, 2021: Updated Standard OIT Test from ASTM D3895 to D8117.

APPENDIX

A-QC4-16-2

COMMUNICATIONS WITH SDBJ CONCERNING
THE KM 394 QUARRY (BEX-1767)
(IN FRENCH ONLY)

De: Martin Filion <mfilion@sdbj.gouv.qc.ca>
Envoyé: 1 octobre 2021 11:31
À: Patrick Gince
Cc: Joey Theriault-gagnon; Angelin Dossou; Emil Tagho; Gail Amyot
Objet: Fwd: Galaxy Lithium: Demande pour carrière km 394 (BEX-1767)

Bonjour M. Gince,

Je valide aujourd'hui même, la possibilité de vous transmettre copie des documents demandés concernant la carrière du km 393,9 sur la route Billy Diamond, pour laquelle nous détenons un BEX jusqu'en 2029. À votre question, nous disposons d'une étude de caractérisation de la qualité des matériaux pour certains bancs d'emprunt et carrières dont celle du km 393,9

Je peut déjà vous confirmer qu'il nous est possible de mettre 27 000 mètres cubes à votre disposition, tout en maintenant une réserve nous permettant de répondre à nos propres besoins d'entretien routier jusqu'en 2029.

Salutations,

Martin Filion ing. f., M.G.P., Ph. D.

Conseiller en environnement



Société de développement de la Baie-James, 110, boul. Matagami, C.P. 970, Matagami (Québec) J0Y 2A0
Téléphone : 819 739-4717 Télécopieur : 819 739-4329



ATTENTION - AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

L'information apparaissant dans ce message est de nature légalement privilégiée et confidentielle. Si vous n'êtes pas la personne à qui il est adressé, vous êtes avisé que tout usage, copie ou distribution de ce message est strictement interdit. Veuillez nous aviser de l'erreur de transmission et ensuite détruire le message.



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

De: "Joey Theriault-gagnon" <jtheriault-gagnon@sdbj.gouv.qc.ca>

À: "mfilion" <mfilion@sdbj.gouv.qc.ca>

Cc: "angelin dossou" <angelin.dossou@sdbj.gouv.qc.ca>, "Emil Tagho" <ettagho@sdbj.gouv.qc.ca>

Envoyé: Mercredi 22 Septembre 2021 14:17:47

Objet: TR: Galaxy Lithium: Demande pour carrière km 394 (BEX-1767)

Bonjour Martin,

Voici une demande de galaxy pour l'utilisation de notre carrière au km 394.

Je te laisse voir la suite avec eux.

Joey Thériault-Gagnon

Surintendant de la Division routes



Société de développement de la Baie-James, 462, 3e Rue, bureau 10, Chibougamau (Québec) G8P 1N7

Téléphone : 418 748-7777, poste 5229, Télécopieur : 418 748-6868, Cellulaire: 819 739-8797

<http://www.sdbj.gouv.qc.ca>



ATTENTION - AVIS DE CONFIDENTIALITÉ

L'information apparaissant dans ce message est de nature légalement privilégiée et confidentielle. Si vous n'êtes pas la personne à qui il est adressé, vous êtes avisé que tout usage, copie ou distribution de ce message est strictement interdit. Veuillez nous aviser de l'erreur de transmission et ensuite détruire le message.



Devez-vous vraiment imprimer ce courriel? Pensons à l'environnement!

De : Patrick Gince <patrick.gince@gxy.com>

Envoyé : 22 septembre 2021 14:13

À : Joey Theriault <jtheriault-gagnon@sdbj.gouv.qc.ca>

Cc : Gail Amyot <gail.amyot@gxy.com>; Platon Manoliadis <platon.manoliadis@gxy.com>

Objet : Galaxy Lithium: Demande pour carrière km 394 (BEX-1767)

Joey,

Comme discuté plus tôt cet après-midi,

Galaxy a soumis à l'Agence d'évaluation d'impact la mise à jour de son Étude d'impact environnemental. Suivant ce dépôt, l'agence a transmis quelques questions à répondre avant d'attribuer les permis. Nous tentons d'y répondre d'ici la fin du mois de septembre.

Une de ces questions est la sécurisation des sources d'emprunt pour les matériaux naturels que Galaxy utilisera lors de la construction. Galaxy a sélectionné la carrière du km 394 pour obtenir une partie des agrégats requis pour la construction du site. Galaxy estime à environ 27,000 m³ les besoins en agrégats provenant de la carrière du km 394. Galaxy comprend que la SDBJ détient le bail exclusif (BEX-1767) sur cette source d'emprunt jusqu'en 2029.

Je comprends de notre discussion que la SDBJ ne vend pas les matériaux, mais pourrait autoriser Galaxy (ainsi que son entrepreneur en terrassement) à s'approvisionner à la carrière. Est-ce que la SDBJ pourrait nous transmettre le certificat d'autorisation et une lettre, ou autre document, qui autoriserait Galaxy à utiliser la carrière km 394. Si la SDBJ a d'autres documents (p.ex. analyses des propriétés chimiques, géotechniques, etc.) dont elle peut partager, Galaxy serait intéressée à les obtenir.

Je mets mes collègues Gail Amyot (Directrice environnement) et Platon Manoliadis (Directeur de l'ingénierie et des études) en Cc pour qu'ils soient informés.

Merci et bonne fin de journée,

Patrick

Patrick Gince, ing./Eng.

Project Manager Civil/Geotechnical - Directeur projet civil/géotechnique

Galaxy Lithium (Canada) Inc. | 720 - 2000 Peel Street, Montreal, Qc., H3A 2W5

T +1 514 558 1855, poste or ext. 106 C +1 514 226 4518, W

<https://gw16019.fortimail.com/fmlurlsvc/?fewReq=:B:JVUzOD86My9/NDsnOS9gbTQ5ODM5OC96YG5naH18e2w0PzBrPTs4P WsxbDsxa2s/MDowOWs4MGw4aD07az87ajkwBDo5OG06Oj99NDg/Ojs6Oj09MDoveGBtNDgxREBNQ2NhOTs5PTAwJDgxREBNQ2NjOTs5PTAwL3tqeX00Y31hbHtgaHxlfSRuaG5nZmdJem1rYyduZnx/J3hqJ2pol2o0PDsvYW1INDk=&url=http%3a%2f%2fwww.galaxylithium.com>

APPENDIX

A-QC4-17

COMMUNICATIONS WITH SDBJ CONCERNING
THE WASTE DISPOSAL CAPACITY AT THE
KM 381 TRUCK STOP (IN FRENCH ONLY)

From: [Denis Couture](#)
To: [Gail Amyot](#)
Subject: FW: Capacité de disposition des déchets - Relais Routier 381km
Date: January 28, 2022 4:01:10 PM
Attachments: [image001.png](#)
[image002.png](#)

Denis Couture

Chef des Opérations Canadiennes / Head of Canadian Operations



Galaxy Lithium (Canada) Inc (BN 830 753 315)
(A member of the Allkem group of companies)
720 - 2000 Peel St., Montreal, Qc., Canada, H3A 2W5
W www.alkem.co

From: Alain Coulombe <acoulombe@sdbj.gouv.qc.ca>
Sent: January 28, 2022 3:58 PM
To: Denis Couture <denis.couture@alkem.co>
Subject: Re: Capacité de disposition des déchets - Relais Routier 381km

Bonjour Monsieur Couture,

Je vous confirme que le camp du km 381 à toute la capacité à cet égard.

Envoyé de mon iPhone

Le 28 janv. 2022 à 15:52, Denis Couture <denis.couture@alkem.co> a écrit :

Bonjour M. Coulombe,

Dans le processus de clarification de l'étude d'Impact, nous avons reçu une question du COMEX nous demandant si nous avons une confirmation de la SDBJ que le relais routier à les capacités pour éliminer les déchets supplémentaires qui seront produit par l'ajout de chambre lors de la période de construction.

Une simple confirmation en répondant à ce courriel serait suffisant

Merci en avance

Denis Couture

Chef des Opérations Canadiennes / Head of Canadian Operations

Galaxy Lithium (Canada) Inc (BN 830 753 315)
(A member of the Allkem group of companies)

720 - 2000 Peel St., Montreal, Qc., Canada, H3A 2W5

W www.allkem.co

APPENDIX

A-QC4-18

CAPACITÉ LET D'AMOS (IN FRENCH ONLY)



De: Régis Fortin <regis.fortin@amos.quebec>
Envoyé: 28 mars 2022 08:24
À: Gail Amyot
Cc: 'Isabel Dufresne'
Objet: LET de la Ville d'Amos

Bonjour Mme Amyot,

Notre lieu d'enfouissement technique à la capacité d'enfouir les 500 TM/année de matières de votre projet. Toutefois, nous ne pouvons vous donner un engagement au-delà de 2027 puisque nos autorisations environnementales viennent à échéance à cette date. Il est prévu la possibilité de prolonger ces autorisations, mais pour le moment ce processus n'est pas encore débuté.

En espérant le tout à votre satisfaction
Au besoin, n'hésitez pas à me contacter pour en discuter.

Salutations !



RÉGIS FORTIN, BIOL., M.ENV.
Directeur
regis.fortin@amos.quebec

SERVICE DES IMMOBILISATIONS ET DE L'ENVIRONNEMENT
1242, route 111 Est, Amos (Québec) J9T 3A1
Téléphone : 819 732-8543 poste 322

amos.quebec

De : Olivier Cadieux [<mailto:olivier.cadieux@mrcabitibi.qc.ca>]

Envoyé : 25 mars 2022 12:06

À : Gail Amyot <gail.amyot@allkem.co>; Francois Turgeon <francois.turgeon@allkem.co>; Caroline Morissette <caroline.morissette@allkem.co>

Cc : Mélanie Falardeau <melanie.falardeau@mrcabitibi.qc.ca>; Isabel Dufresne <isabel.dufresne@amos.quebec>; regis.fortin@ville.amos.qc.ca

Objet : EXT: RE: pour le LETI

Bonjour Mme Amyot,

Tel que mentionné lors de notre échange téléphonique, je suis le conseiller en environnement pour la MRC d'Abitibi.

Avec le détail de votre demande, je peux vous affirmer que vos questions seront répondues par mes collègues et responsables municipaux de la Ville d'Amos, soit Mme Isabel Dufresne, coordonnatrice à l'environnement et M. Régis Fortin, directeur à l'environnement.

J'ai mis en copie-conforme ma supérieur et directrice du service de l'aménagement et du territoire, Mme Mélanie Falardeau.

Je suis convaincu qu'avec ces trois personnes-ressources, vous serez en mesure d'obtenir les diverses réponses à vos questions!

Merci et bonne continuation,



OLIVIER CADIEUX
Conseiller en environnement

582, 10e Avenue Ouest, Amos J9T 1X3
T 819 732-5356 #218
F 819 732-9607

 mrcabitibi.qc.ca  MRCdAbitibi

De : Gail Amyot <gail.amyot@allkem.co>

Envoyé : 25 mars 2022 11:37

À : Olivier Cadieux <olivier.cadieux@mrcabitibi.qc.ca>

Cc : Caroline Morissette <caroline.morissette@allkem.co>; Francois Turgeon <francois.turgeon@allkem.co>

Objet : pour le LETI

Bonjour,

Je vous ai laissé un message sur la boîte vocale, mais voici le contexte de ma demande.

Galaxy Lithium procède présentement au développement d'un projet de mine de lithium sur le territoire de la Baie James. Le projet est situé sur les terres de la communauté de Eastmain, juste en face du relais routier du km 381. Nous sommes à finaliser l'étude d'impact et le MELCC veut être rassurer sur la gestion de nos matières résiduelles. Nous sommes en appel d'offre pour la collecte et la disposition de quelques 500tm de matières à éliminer par année. Ces matières seront essentiellement composées de matières non recyclables ni compostables, soit du bois et des rejets de constructions (20tm) et de matières variées, polystyrène expansé, emballages, plastiques non recyclables, caoutchouc, cendres et des objets composites (480tm). Nous aimerions savoir si votre site pourrait recevoir ces matières pendant la période active du projet, soit de 2023 à 2044 environ.

Cordialement,

Gail Amyot

Environmental Science and Health & Safety



Galaxy Lithium (Canada) Inc (BN 830 753 315)
(A member of the Allkem group of companies)
720 - 2000 Peel St., Montreal, Qc., Canada, H3A 2W5
W www.allkem.co

APPENDIX

A-QC4-32

*ÉVALUATION DES RISQUES
TOXICOLOGIQUES À LA SANTÉ HUMAINE
(SANEXEN, 2021) (IN FRENCH ONLY)*

Le 8 décembre 2021

Madame Gail Amyot
Directrice SSE/HSE Director
Galaxy Lithium (Canada) Inc.
720-2000, rue Peel
Montréal (Québec) H3A 2W5

N/Réf. : RA17-370-3

**Objet : Évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine – Projet Mine de lithium Baie-James
Réponse à la question IAAC-3-19**

Madame,

La présente fait suite à votre demande concernant la question IAAC-3-19 de l'AEIC¹ relative à l'étude d'impact sur l'environnement du projet Mine de lithium Baie-James (nommé le « Projet » ci-après).

1. CONTEXTE

Galaxy Lithium (Canada) inc. (Galaxy) souhaite exploiter à ciel ouvert un gisement de spodumène pour l'extraction du lithium. Le gisement est situé au sud du 55^e parallèle, dans la région administrative du Nord-du-Québec, à environ 100 km à l'est du village d'Eastmain, près du relais routier du kilomètre 381 de la route de la Baie-James (le « Relais routier »). Ce projet minier se situe dans le territoire couvert par la Convention de la Baie-James et du Nord québécois, dans le terrain de trappage RE2 utilisé par la communauté crie d'Eastmain (« la Communauté crie »). Les installations minières du Projet incluent, en plus d'une fosse à ciel ouvert, un concentrateur de minerai, des aires d'accumulation de matériaux (dépôts meubles, terre végétale, stériles/résidus, minerai, concentré), des bassins de rétention, une unité de traitement d'eau ainsi que des infrastructures connexes. Le Projet prévoit une durée d'exploitation de 15 à 20 ans.

Afin d'obtenir les autorisations nécessaires à sa mise en œuvre, Galaxy a fait réaliser (par la firme WSP) une étude d'impact environnemental (ÉIE). L'ÉIE du Projet initial (WSP, 2018a)² incluait notamment une étude de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques (WSP, 2018b)³ et une étude d'évaluation des risques toxicologiques posés par les émissions atmosphériques (nommée « l'Étude » ci-après) (Sanexen, 2018)⁴. Des changements ont depuis été apportés au Projet, et une version révisée de l'ÉIE (WSP, juillet 2021)⁵ et de l'étude de modélisation de la dispersion des émissions atmosphériques (Stantec, 2021)⁶ ont été produites.

1 Agence d'évaluation d'impact du Canada

2 « Mine de lithium Baie-James - Étude d'impact sur l'environnement », WSP Canada inc., 2018.

3 « Mine de lithium Baie-James - Étude de modélisation de la dispersion atmosphérique », WSP Canada inc., 2018.

4 « Évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine - Projet Mine de Lithium Baie-James ». Rapport présenté à Galaxy Lithium (Canada) inc. , Sanexen Services Environnementaux inc., 28 novembre 2018. 105 pages + annexes.

5 « Mine de lithium Baie-James - Étude d'impact sur l'environnement. Version 2 », WSP Canada inc., juillet 2021.

6 « Environmental and Social Impact Assessment Modelling – Air Dispersion Modelling. James Bay Lithium Pegmatite Project », Stantec Consulting Ltd, July 2021.

Le chapitre 7.2.5 de l'ÉIE porte sur l'identification et l'évaluation des impacts sur la qualité de l'atmosphère. À la suite de l'examen de cette section, l'AEIC a estimé que la discussion portant sur les effets du projet sur la santé humaine n'était pas suffisamment étoffée. Dans ce contexte, Galaxy a demandé à Sanexen Services Environnementaux inc. (Sanexen) de fournir des éléments de réponse aux préoccupations de l'AEIC.

2. CONTEXTE ET ATTENTES DE L'AEIC (QUESTION IAAC-3-19)

Contexte

« Le promoteur a apporté certaines modifications à la section 7.2.5 de l'ÉIE 2021 (WSP, juillet 2021), notamment concernant le nombre de dépassements des normes calculés dans l'étude de modélisation. Toutefois, cette section traite essentiellement des impacts du projet sur la qualité de l'air et n'aborde pas les effets du projet sur la santé humaine (associés à la modification de la qualité de l'air) de façon directe. L'évaluation des effets sur la santé n'est pas satisfaisante pour les raisons suivantes :

- La conclusion en ce qui concerne l'intensité jugée « faible » de l'impact du projet sur la qualité de l'air est à discuter. Le niveau de risque pour la santé associé aux contaminants atmosphériques (p. ex., particules fines (PM_{2.5}), NO₂, arsenic et silice cristalline) se fonde uniquement sur le respect des normes et ne tient pas compte :
 - a. du fait que même en l'absence de dépassements de normes, la dégradation de la qualité de l'air peut avoir des conséquences sur la santé. Cela devrait être discuté selon les étapes du projet;
 - b. des principes de protection des régions non polluées et de l'amélioration continue de la qualité de l'air basés sur les Normes canadiennes de la qualité de l'air ambiant (NCQAA).
- L'étape d'exploitation du projet s'échelonne sur au moins 16 ans et la durée de l'impact du projet au niveau de la qualité de l'air est jugée « moyenne ». Du point de vue de la toxicologie humaine, 16 ans est une longue durée. Cela devrait être pris en considération dans l'évaluation de l'importance de l'effet 1 h sur la santé. »

Le comité conjoint d'évaluation demande à Galaxy inc. (le promoteur) de :

« Faire ressortir les effets potentiels sur la santé humaine associés aux changements à la qualité de l'air dans l'étude d'impact (WSP, juillet 2021) en tenant compte des commentaires fournis ci-dessus. Santé Canada (SC) recommande que l'étude d'impact inclue un exposé des effets potentiels des dépassements sur la santé humaine lorsque les concentrations de contaminants prévues approchent ou dépassent les recommandations et les standards relatifs à la qualité de l'air. Par exemple, les concentrations anticipées de NO₂ au relais routier du kilomètre 381 dépassent les valeurs prescrites par la NCQAA 1-heure pour 2025 (WSP, juillet 2021 : Annexe C, tableaux 17 et 21) et des dépassements du critère annuel pour la silice ont été modélisés. Le promoteur doit ainsi discuter du risque à la santé que représentent ces dépassements. »

« De plus, l'impact relié au transport est présent dans la liste de sources d'impact à la p. 7-46, mais semble autrement absent de la discussion à la section 7.2.5 (WSP, juillet 2021). Le promoteur doit aborder cet enjeu dans cette section. »

3. OBJECTIFS

L'objectif principal est de fournir davantage d'informations concernant les effets potentiels sur la santé qui pourraient être associés aux changements de la qualité de l'air engendrés par le Projet.

Plus spécifiquement, le présent document vise à répondre à la recommandation de SC, c.-à-d. de fournir un exposé des effets potentiels sur la santé humaine lorsque les concentrations de contaminants prévues approchent ou dépassent les recommandations et les standards relatifs à la qualité de l'air, et de fournir une discussion du risque à la santé qui pourrait y être associé.

4. CONDITIONS ET LIMITES D'INTERPRÉTATION

Les conditions générales et limites de l'étude sont similaires à celles indiquées dans l'Étude.

Le présent document répond à la question de l'AEIC au meilleur de nos connaissances et dans les limites de l'information disponible¹ et du temps imparti (aucune modélisation). Il s'agit donc d'une évaluation qualitative sommaire des risques sur la santé autres que le cancer, et non d'une évaluation quantitative détaillée des risques. Une estimation du risque de cancer (pour les métaux) aurait nécessité des modélisations, et le résultat serait associé à une incertitude importante car les concentrations modélisées dans les PM₁₀ ne sont pas disponibles dans l'étude de Stantec (2021). Il est néanmoins peu probable que la conclusion diffère significativement de celle obtenue dans l'Étude (Sanexen, 2018 : risque de cancer négligeable).

5. APPROCHE RETENUE

Les situations d'intérêt ont été identifiées à partir des résultats de modélisation de la dispersion atmosphérique présentés dans le rapport de Stantec (2021), présenté à l'annexe C de l'ÉIE. Dans le contexte du présent document, une situation d'intérêt correspond aux cas de concentration totale² modélisée qui dépassent une norme ou un critère de la qualité de l'air ambiant ou qui l'approche (concentration totale modélisée correspondant à 80 % ou plus de la norme ou du critère).

Considérant que ces normes et critères ne sont pas nécessairement basés uniquement sur la protection de la santé humaine, leur simple dépassement ne permet pas de déterminer si une situation présente un risque pour la santé de la population exposée. Afin d'identifier les situations qui pourraient présenter un risque potentiel pour la santé humaine, les concentrations modélisées ont donc été comparées avec les valeurs toxicologiques de référence (VTR) disponibles pour les effets à seuil. Ces valeurs sont déterminées par des institutions de santé (ex. : Santé Canada, U.S. EPA) à partir de données scientifiques et selon une procédure bien établie. Les VTR correspondent à des concentrations d'exposition jugées sécuritaires pour la population générale, c.-à-d. une concentration en-deçà de laquelle il n'est pas attendu de voir apparaître des effets néfastes. Des VTR existent pour différentes durées d'exposition (ex. : exposition sur 1 heure, exposition chronique). Pour les concentrations qui ne dépassent pas la VTR correspondante, le risque pour la santé est négligeable. Advenant un dépassement, les effets potentiels qui pourraient être associés aux concentrations mesurées seront présentés et le niveau de risque sera discuté.

1 Par exemple, pour les métaux, les concentrations modélisées dans l'air (Stantec 2021) impliquent une surestimation du risque posé par les métaux car les concentrations fournies correspondent à des concentrations sous forme de PST et non sous forme de particules inhalables (PM10).

2 Concentration totale = concentration initiale + concentration additionnelle qui pourrait être engendrée par le Projet.

6. IDENTIFICATION DES SITUATIONS D'INTÉRÊT

Les situations d'intérêt (concentrations qui dépassent les valeurs prescrites, ou qui s'en approchent, au niveau des récepteurs sensibles) identifiées à partir de l'étude de modélisation de la dispersion atmosphérique (Stantec, 2021) sont les suivantes :

- Concentration de NO₂ (98^e centile sur 1 heure) modélisée au relais routier du km 381, durant les phases de construction et d'exploitation (dépassement du NCQAA) (tableaux 17 et 22 de Stantec, 2021);
- Concentration de silice cristalline (moyenne annuelle) modélisée au relais routier du km 381 et à un site d'activités traditionnelles, durant la phase d'exploitation (dépassement du critère de qualité de l'atmosphère du MELCC¹) (tableau 22 de Stantec, 2021);
- Concentration de silice cristalline (sur 1 heure) modélisée au relais routier du km 381, durant la phase d'exploitation (concentration totale correspondant à 87 % du critère de qualité de l'atmosphère du MELCC) (tableau 22 de Stantec, 2021);
- Concentration d'arsenic (moyenne annuelle) modélisée au relais routier du km 381, durant la phase d'exploitation (concentration totale correspondant à 81 % de la norme de qualité de l'atmosphère au Québec) (tableau 22 de Stantec, 2021);
- Concentration de chrome hexavalent (moyenne annuelle) modélisée au relais routier du km 381, durant la phase d'exploitation (concentration totale correspondant à 80 % de la norme de qualité de l'atmosphère au Québec) (tableau 22 de Stantec, 2021).

7. ÉVALUATION SOMMAIRE DU RISQUE D'EFFETS SUR LA SANTÉ

7.1 Comparaison sommaire avec les VTR

Des VTR pour effets à seuil ont pu être identifiées pour chacune des situations d'intérêt, excepté pour le NO₂. Lorsque plusieurs valeurs étaient disponibles pour une situation donnée, la valeur recommandée par Santé Canada (2021)² a été retenue. Pour le chrome, les VTR correspondant aux formes trivalente et hexavalente ont été indiquées. Toutefois, il est attendu que le chrome émis dans l'air (particules provenant de la roche) corresponde essentiellement à du chrome trivalent³. Les VTR retenues sont présentées au tableau 1, conjointement avec les normes/critères et concentrations modélisées. **L'information présentée dans ce tableau indique que, pour toutes les situations d'intérêt (silice, arsenic, chrome), la concentration totale modélisée demeure inférieure à la VTR.** Aucun effet à seuil sur la santé posé par l'inhalation de ces substances n'est donc appréhendé.

1 Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

2 Santé Canada (2021). L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada : Valeurs toxicologiques de référence (VTR). Version 3.0.

3 Il est vraisemblable que le chrome soit principalement sous sa forme trivalente dans le gisement. Il est donc attendu que le chrome présent dans les particules fraîchement émises dans l'air soit également sous forme trivalente.

TABLEAU 1
Sommaire des valeurs d'intérêt

| Substances d'intérêt | Norme ou critère* (référence) | VTR Durée d'exposition (référence) | Phase du Projet* | Concentration initiale par défaut* (MELCC) | Concentration totale modélisée au récepteur sensible* | | Respect de la VTR? |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|------------------|---|---|--------------------------------|--------------------|
| | | | | | Relais routier | Site d'activité traditionnelle | |
| Silice cristalline – moyenne annuelle | 0,07 (critère, MELCC) | 2,0 Chronique (TCEQ, 2009) | Exploitation | 0,04 | 0,149 | 0,183 | Oui |
| Silice cristalline – 1 heure | 23 (critère, MELCC) | 47 1 heure (TCEQ, 2009) | Exploitation | 6 | 20 | 19,9 | Oui |
| Arsenic – moyenne annuelle | 0,003 (norme, MELCC) | 0,15 Chronique (OEHHA, 2008) | Exploitation | 0,0002 | 0,00238 | 0,00242 | Oui |
| Chrome – moyenne annuelle | 0,004 (CrVI) (critère, MELCC) | 0,1 (CrVI) Chronique (SC, 2021) | Exploitation | 0,0002 (CrVI) | 0,00307 (Cr total) | 0,00318 (Cr total) | Oui |
| | 0,1 (Cr métal, composés de Cr III) (norme, MELCC) | 0,1 (CrIII) Chronique (SC, 2021) | Exploitation | 0,01 (Cr métal, composés de Cr III) (MELCC) | 0,0111 (Cr total) | 0,0112 (Cr total) | Oui |

Toutes les valeurs correspondent à des concentrations dans l'air exprimées en µg/m³.

* Selon les tableaux 17 et 22 de Stantec (2021).

Références :

- OEHHA (Office of Environmental Health Hazard Assessment) (2008). *Inorganic Arsenic Reference Exposure Levels*. http://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2008/AppendixD1_final.pdf#page=75
- SC (Santé Canada) (2021). L'évaluation des risques pour les sites contaminés fédéraux au Canada : Valeurs toxicologiques de référence (VTR). Version 3.0.
- TCEQ (Texas Commission on Environmental Quality) (2009). Silica, Crystalline Forms. CAS Registry Numbers: 14808-60-7 (quartz), 14464-46-1 (cristobalite), 1317-95-9 (tripoli), 15468-32-3 (tridymite). Development Support Document. Final, October 8, 2009. http://www.tceq.texas.gov/assets/public/implementation/tox/dsd/final/october09/silica_crystalline_forms.pdf
- MELCC (Ministère de l'environnement et la lutte aux changements climatiques) (2018). *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère. Version 6*. <https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.xlsx>

7.2 Cas du NO₂

Les concentrations maximales modélisées aux deux récepteurs sensibles les plus exposés ont été extraites du rapport de Stantec (2021) et sont présentées au tableau 2, conjointement avec les normes/critères en vigueur. En l'absence de VTR, les recommandations de qualité de l'air visant à protéger la santé humaine de l'OMS (2021) sont également présentées.

TABLEAU 2
Sommaire des valeurs d'intérêt pour le NO₂

| Substance | Norme ou critère au Canada/Québec (référence) | Recommandation de qualité de l'air de l'OMS | Phase du Projet* | Concentration initiale par défaut* (MELCC) | Concentration totale modélisée au récepteur sensible* | |
|---|---|---|------------------|--|---|--------------------------------|
| | | | | | Relais routier | Site d'activité traditionnelle |
| NO ₂ – 1 heure (maximum) | 414 (norme, MELCC) | 200 | Construction | 50 | 201 | 236 |
| | | | Exploitation | 50 | 186 | 314 |
| NO ₂ – 1 heure (98 ^e centile) | 113 (2020) 79 (2025) (NCQAA, CCME) | | Construction | 50 | 109 | 150 |
| | | | Exploitation | 50 | 102,5 | 192 |
| NO ₂ – moyenne annuelle (la plus élevée) | 32 (2020) 23 (2025) (NCQAA, CCME) | 10 | Construction | 10 | 10,9 | 12,3 |
| | | | Exploitation | 10 | 11,9 | 16,9 |

* Selon les tableaux 17 et 22 de Stantec (2021).

Références :

- CCME. Les NCQAA. <http://airquality-qualitedelair.ccme.ca/fr/>
- MELCC (Ministère de l'environnement et la lutte aux changements climatiques) (2018). *Normes et critères québécois de qualité de l'atmosphère. Version 6.* <https://www.environnement.gouv.qc.ca/air/criteres/Normes-criteres-qc-qualite-atmosphere.xlsx>
- NCQAA : norme canadienne de qualité de l'air ambiant.
- OMS (Organisation mondiale pour la santé) (2021). WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. World Health Organization, Geneva. Rapport no. 9789240034228 (electronic version). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/345329>

Les effets potentiels du NO₂ sur la santé humaine et le risque d'effets aux récepteurs sensibles sont présentés ci-après par rapport aux concentrations maximales sur 1 heure et sur une base annuelle.

➤ Concentrations et exposition sur 1 heure

- Une exposition de 1 heure à une concentration de 200 µg/m³ ne devrait pas induire d'effets sur le système respiratoire, même chez les sujets les plus sensibles au NO₂ (personnes asthmatiques ou dont les fonctions pulmonaires sont déjà compromises). Cette valeur, qui correspond à la recommandation de qualité de l'air de l'OMS (2021) sur 1 heure, est basée sur un niveau d'effet critique de 400 µg/m³ (chez des sujets sensibles) divisé par un facteur de sécurité de 2 (WHO Europe 2000, 2006)¹. Chez des asthmatiques modérés exposés à du NO₂ (380-560 µg/m³) dans des conditions expérimentales de courte durée, des effets légers, statistiquement significatifs et réversibles sur la fonction pulmonaire (diminution de moins de 5 % du volume expiratoire maximal par seconde) et augmentation de la réactivité des voies respiratoires avaient été observés (WHO Europe 2000, 2006). Selon les résultats de méta-analyses et d'examen systématiques récents, une légère augmentation de la réactivité des voies respiratoires à une série de stimuli pourrait survenir chez les asthmatiques à partir de 200 µg/m³ (Santé Canada, 2016)². Chez les personnes saines, des effets ne sont observés qu'à des concentrations supérieures à 1 990 µg/m³ (WHO Europe 2000).

1 WHO Europe (2000). *Air Quality Guidelines for Europe - Second Edition.* http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf. WHO Europe (2006). *Air quality guidelines. Global update 2005. Particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide.* pp. 484. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf.

2 Santé Canada (2016). Évaluation des risques pour la santé humaine du dioxyde d'azote ambiant. http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/sc-hc/H114-31-2016-fra.pdf

- Toutes les concentrations totales modélisées aux récepteurs sensibles sont inférieures ou égales à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, à l'exception des concentrations maximales modélisées au site d'activités traditionnelles (236 et 314 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). La probabilité que des concentrations supérieures à 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ est toutefois très faible puisque plus de 98 % des valeurs modélisées à ce récepteur sont inférieures à 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (phase de construction) et à 192 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (phase d'exploitation).
 - Sur la base de ce qui précède, aucun effet potentiel sur la santé n'est attendu chez des personnes saines. Chez des sujets sensibles (personnes asthmatiques ou dont les fonctions pulmonaires sont déjà compromises), des effets légers et réversibles sur la fonction pulmonaire et une augmentation de la réactivité des voies respiratoires ne peut être exclue advenant un dépassement de la recommandation de l'OMS (200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Concentrations moyennes annuelles et exposition chronique
- Les effets potentiels du NO_2 sur la santé ont été documentés et évalués par plusieurs institutions (notamment Santé Canada en 2016 et l'OMS en 2021). Globalement, les données épidémiologiques n'ont pas permis d'identifier un seuil dans la population générale pour les effets sur la santé du NO_2 dans l'air ambiant, et si un seuil existe, il est probablement proche de la limite inférieure des concentrations ambiantes (Santé Canada, 2016). Aucune VTR n'a été déterminée par Santé Canada. Toutefois, l'OMS (2021) a révisé (à la baisse) ses recommandations de qualité de l'air sur 24 heures (25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) et sur une base annuelle (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Les effets sur la santé humaine associés à une exposition de longue durée au NO_2 incluent notamment une augmentation significative des maladies respiratoires chez l'enfant (concentrations dans l'air intérieur de 38-56 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (WHO Europe 2000, 2006), et une augmentation de la mortalité (toutes causes et cause respiratoire), même aux plus faibles concentrations évaluées (8,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) (OMS 2021). Aucune étude épidémiologique n'a pu démontrer l'absence d'effet du NO_2 sur la santé humaine.
 - Toutes les concentrations totales modélisées aux récepteurs sensibles dépassent la recommandation de l'OMS. Il est à noter toutefois que cette situation pourrait être due à l'utilisation de la concentration initiale par défaut indiquée par le MELCC (10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Le Projet étant situé dans une région éloignée, la concentration de NO_2 dans l'air ambiant est vraisemblablement plus faible et pourrait être de l'ordre de 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Sanexen, 2018)¹. Les concentrations additionnelles (c.-à-d. qui pourraient être engendrées par le Projet) modélisées les plus élevées sont de 0,9 et 1,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au relais routier et de 2,3 et 6,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ au site d'activités traditionnelles, pour les phases de construction et d'exploitation, respectivement. Ainsi, en tenant compte de la concentration initiale la plus vraisemblable, un dépassement de la recommandation de l'OMS est peu probable au relais routier. Le relais routier est le seul endroit susceptible d'être fréquenté de façon régulière et à long terme par des individus (ex. : employés) pour être considéré comme un lieu d'exposition à long terme).
 - Les données scientifiques disponibles actuellement ne permettent pas d'exclure la possibilité que le NO_2 ait des effets sur la santé, même aux concentrations les plus faibles mesurées au Canada (inférieures à 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Par ailleurs, il est possible, mais peu probable, que les concentrations de NO_2 sur une base annuelle au relais routier dépassent la recommandation de 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de l'OMS. Le risque d'effet du NO_2 sur la santé devrait donc être comparable à celui observé dans les régions présentant des concentrations faibles (altération de la fonction pulmonaire et symptômes

1 Sanexen (2018). Évaluation des risques toxicologiques à la santé humaine - Projet mine de lithium Baie-James. pp 125 + Appendices. Présenté à Galaxy Lithium (Canada) inc. La teneur de fond de NO_2 sur une base annuelle avait été estimée à partir des données du RNSPA à 3 stations (Fichier « 2016_AnnualNO2_v1.xls », stations 62501 (Ont.), 91801 et 94401 (Alb.)) et correspondant à la limite supérieure de confiance à 95% de la médiane des concentrations horaires fournies pour chaque station.

respiratoires à des concentrations observées dans les centres non urbains ou des petits centres urbains; Santé Canada, 2016¹).

7.3 Conclusion

Pour la silice, la comparaison des concentrations modélisées et des valeurs de référence toxicologiques n'indique pas d'effets à court ni à long terme.

De la même manière, pour les deux métaux dont les concentrations totales modélisées s'approchent des normes (l'arsenic et le chrome), les risques d'effets chroniques autres que le cancer sont négligeables.

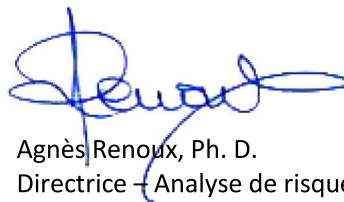
Pour le NO₂, selon toute vraisemblance, des effets à court terme sont peu probables. À long terme, des effets sur le système respiratoire similaires à ceux attendus dans des centres non urbains/petits centres urbains ne peuvent être exclus, bien qu'une importante incertitude demeure, la concentration initiale ayant été probablement surestimée. Un suivi des concentrations, débutant avant l'initiation du projet, est recommandé.

Si de plus amples renseignements vous étaient nécessaires, n'hésitez pas à communiquer avec nous.

En espérant avoir répondu aux préoccupations de l'AEIC, nous vous prions d'accepter, Madame, nos sincères salutations.



Marie-Odile Fouchécourt
Directrice adjointe – Analyse de risques
et vérification de conformité environnementale



Agnès Renoux, Ph. D.
Directrice – Analyse de risques et
Vérification de conformité environnementale

MOF/AYR/dj

1 Selon la figure 12.2 de Santé Canada (2016).

APPENDIX

A-QC4-36

*ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES,
DÉBOISEMENT (IN FRENCH ONLY)*



NOTE TECHNIQUE

| | | | |
|-----------------------|--|-------------------|-----------------|
| CLIENT : | Galaxy Lithium Canada | | |
| PROJET : | Projet minier Galaxy | Réf. WSP : | 201-12362-00 |
| OBJET : | Évaluation des émissions de GES, déboisement | DATE : | 17 février 2022 |
| DESTINATAIRE : | Gail Amyot | | |
| C.C. : | Dominique Thiffault | | |

1 CONTEXTE

Galaxy Lithium Canada (Galaxy) projette le déboisement de son site afin d'y construire les infrastructures minières projetées dans le cadre du projet de mine de lithium à la hauteur du km 382 de la route Billy-Diamond.

La présente note détaille la quantification des émissions de gaz à effet de serre (GES) associés aux activités de déboisement.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 GES CONSIDÉRÉS

Les GES et leurs potentiels de réchauffement planétaires (PRP) considérés dans cette évaluation sont présentés au tableau 1. Conformément aux exigences du guide de déclaration provincial, les PRP du 4^e rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2014) ont été utilisés pour sommer les émissions des GES considérés en CO₂eq. Par contre, la méthodologie d'estimation des émissions de GES du changement d'affectation de sol par déboisement donne directement des tonnes en équivalent CO₂, rendant la compilation via les PRP non-requise.

Tableau 1 Potentiels de réchauffement planétaire

| GES | Potentiels de réchauffement planétaire |
|------------------|--|
| CO ₂ | 1 |
| CH ₄ | 25 |
| N ₂ O | 298 |

2.2 SOURCES

2.2.1 CHANGEMENT D'AFFECTATION DU SOL

Le site du projet est actuellement partiellement boisé. Le déboisement requis génère des émissions ponctuelles de GES sous la forme de réduction de réservoir de carbone. Le tableau 2 présente la répartition des superficies sujettes au déboisement de même que le caractère significatif ou non de ces superficies en termes de pertes de carbone.

Tableau 2 Superficie déboisées par type de végétation/sol

| Végétation | Hectares | Végétation significative |
|---------------------------------|----------|--------------------------|
| Affleurement rocheux | 52,13 | Non |
| Anthropique | 1,20 | Oui |
| Arbustaie | 55,15 | Oui |
| Aulnaie crispée | 3,41 | Oui |
| Dénué sec | 17,93 | Non |
| Lac | 1,18 | Non |
| Mare | 0,65 | Non |
| Pessière noire à lichen | 21,05 | Oui |
| Pinède grise | 1,76 | Oui |
| Tourbière arbustive | 73,87 | Oui |
| Tourbière boisée | 94,84 | Oui |
| Tourbière ouverte | 151,00 | Non |
| Superficie totale | 474 | |
| Superficie significative totale | 251 | |

La méthodologie de calcul est présentée dans la révision 2019 du volume 4 des lignes directrices 2006 du GIEC. Cette équation détermine un taux d'émissions E de CO₂ par hectare déboisé.

$$E (\text{déboisement}) = T_{msh} \times (1 + T_x) \times CC \times 44/12$$

Avec

- T_{msh} : quantité en tonne de matières sèches par hectare;
- T_x : taux de biomasse souterraine par rapport à la biomasse aérienne;
- CC : teneur en carbone dans la biomasse (tonne de carbone/tonne de matière sèche);

WSP a utilisé les paramètres proposés par le GIEC aux tableaux 4-4 et 4-7 des lignes directrices 2006 mises à jour en 2019:

- T_{ms} : 62,9 tonnes ms/ha (terre boisée de conifère, primaire, climat boréal, continental, Amérique du nord);
- T_x : 0,39 tonne racine/tonne pousse matières sèches (climat tempéré, continental, Amérique du nord, moins de 75 tonnes de biomasse au sol / ha);
- CC : 0,47 (valeurs par défaut).

Le taux d'émission calculé est donc de 150,7 tonnes de CO₂ /ha.

La superficie significative sujette au déboisement dans la zone du projet est de 251 hectares. En fonction du facteur déterminé, les émissions résultantes sont de 37 862 tonnes de CO₂eq. Cette émission a lieu une seule fois lors du déboisement et n'est pas récurrente.

Cette évaluation exclue aussi toute activités de valorisation de la biomasse récupérée : valorisation de la biomasse comme matériaux de construction, combustible de substitution aux combustibles fossile, etc.

3 RÉFÉRENCES

GIEC 2006, *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre*, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (eds). Publié : IGES, Japon.

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. *Q-2, r. 15 - Règlement sur la déclaration obligatoire de certaines émissions de contaminants dans l'atmosphère*. En ligne : <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/ShowDoc/cr/Q-2.%20r.%2015>

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (MELCC). Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 2019, 107 p.

PRÉPARÉ PAR



21 février 2022

Sylvain Marcoux, ing. MBA (OIQ #116307)
Coordonnateur Air & GES

RÉVISÉ PAR



Benjamin Parys, Ph.D.
Spécialiste air

APPENDIX

A-QC4-38

*ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES: SCÉNARIO D'ÉNERGIE ÉOLIENNE (ECONOLER, 2022)
(IN FRENCH ONLY)*

ÉTUDE D'OPPORTUNITÉ TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES : SCÉNARIO D'ÉNERGIE ÉOLIENNE

GALAXY LITHIUM

Rapport final révisé

Étude d'opportunité

7 mars 2022



ECONOLER

SOMMAIRE

Le présent rapport fait état des résultats de l'étude d'opportunité technico-économique quant au potentiel éolien comme source d'appoint pour chauffer le camp des travailleurs de la mine exploitée par Galaxy Lithium, pour une capacité semblable à celle comblée par le propane.

Description des scénarios

Le scénario d'énergie éolienne évalué a pour objectif principal de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES) produites par la production d'énergie. Ce scénario potentiel sera comparé au scénario de référence, le chauffage au propane.

Pour le scénario de référence, il est considéré que le camp des travailleurs est chauffé par des fournaises au propane ayant une efficacité saisonnière de 75 %. Il a été établi que les fournaises au propane combleront la totalité des besoins énergétiques en chauffage, émettront 3 578 t éq. CO₂ annuellement et auront un coût d'énergie annuel entre 1,2 M\$ et 1,8 M\$.

Le scénario d'énergie éolienne considère l'installation de turbines éoliennes, d'onduleurs et de batteries, ainsi que l'installation d'un système de chauffage biénergie où le propane agira à titre de système d'appoint et en tant que système de redondance. Le système d'énergie éolienne couvrira 23,8 % des besoins énergétiques annuels en chauffage, ce qui équivaut à 100 % des besoins énergétiques minimaux pour assurer le chauffage du camp des travailleurs.

Le scénario d'approvisionnement en énergie éolienne a été analysé de façon optimale, c'est-à-dire de façon à obtenir l'analyse technico-économique la plus rentable financièrement, soit en comblant les besoins énergétiques minimaux du camp. En effet, en surdimensionnant le système, les surcoûts d'investissement ne peuvent justifier la production d'électricité supplémentaire et, ainsi, la rentabilité diminue.

Description du mandat

Dans le cadre de ce mandat, Econoler s'est intéressée à l'évaluation du potentiel de l'énergie éolienne pouvant combler une capacité semblable à celle du propane. En effet, l'analyse vise à déterminer si une source d'appoint émettant le moins d'émissions de GES tout en offrant une viabilité financière intéressante sur l'horizon de la durée de vie de la mine serait possible.

La méthodologie de cette étude inclut une révision de la documentation fournie par Galaxy Lithium et l'étude des paramètres suivants : les émissions de GES évitées, les surcoûts d'investissement, les surcoûts d'exploitation (incluant le coût du combustible), la valeur actuelle nette ainsi que le coût d'abattement du carbone. Ces paramètres ont pu être analysés avec l'aide du logiciel de gestion d'énergies propres RETScreen Expert.

Également, étant donné que le coût du propane est volatile selon la saison et les cycles économiques, il a été considéré comme étant justifié d'inclure dans l'analyse une variation de +/- 20 % du coût du propane (entre 0,502 \$/L et 0,754 \$/L). Par conséquent, chaque scénario présente des valeurs minimales et des valeurs maximales.

Résultats

Le scénario d'énergie éolienne étudié permettrait de réduire les émissions de GES produites par le propane de 23,8 % annuellement, ce qui représente plus de 15 000 tonnes de GES à la fin de la vie utile de la mine. Toutefois, le coût d'investissement est estimé à 9,6 M\$ et les coûts d'exploitation sont évalués entre 965 k\$ et 1,4 M\$ annuellement. Ces coûts plus élevés que ceux liés à l'utilisation du propane rendent le scénario d'énergie éolienne non viable financièrement, ce qui est justifié par une valeur actuelle nette négative. Bref, il coûterait à Galaxy Lithium (Canada) Inc. entre 285 \$ et 385 \$ pour éviter l'émission de chaque tonne de GES.

À titre de référence, la tarification du carbone au Canada est de 50 \$/t éq. CO₂ en 2022 et devrait atteindre 170 \$ la tonne d'ici 2030¹. Au Québec, quant à lui, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) s'est vu attribué un coût de vente de 37,14 \$/t éq. CO₂ en 2022².

¹ The federal carbon pollution pricing benchmark (2021). <https://www.canada.ca/en/environment-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/carbon-pollution-pricing-federal-benchmark-information.html>

² Résultats de la vente aux enchères des marchés du carbone du Québec et de la Californie du 16 février 2022 (2022). <https://www.environnement.gouv.qc.ca/infuseur/communique.asp?no=4711>

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| 1 MÉTHODOLOGIE, HYPOTHÈSES ET LIMITATIONS | 2 |
| 1.1 Méthodologie générale | 2 |
| 1.2 Hypothèses générales | 2 |
| 1.3 Limitations | 4 |
| 2 ANALYSE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES..... | 5 |
| 2.1 Analyse du scénario de référence | 5 |
| 2.1.1 Chauffage au propane | 6 |
| 2.2 Analyse du scénario potentiel | 7 |
| 2.2.1 Énergie éolienne et batterie | 7 |
| CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS | 9 |
| ANNEXE I PARAMÈTRES RETSCREEN..... | 11 |
| ANNEXE II SUBVENTIONS GOUVERNEMENTALES..... | 12 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Besoins annuels en chauffage et climatisation | 3 |
| Tableau 2 : Paramètres financiers | 3 |
| Tableau 3 : Tarif des sources d'énergie..... | 4 |
| Tableau 4 : Résultats du scénario de référence | 6 |
| Tableau 5 : Résultats du scénario d'énergie éolienne | 8 |
| Tableau 6 : Comparaison des scénarios | 9 |
| Tableau 7 : Paramètres et hypothèses pour le scénario d'énergie éolienne | 11 |
| Tableau 8 : Critères d'admissibilité au programme ÉcoPerformance | 12 |
| Tableau 9 : Admissibilité des scénarios aux subventions du programme ÉcoPerformance..... | 12 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|---|
| Figure 1 : Profil de consommation énergétique | 5 |
|---|---|

ABRÉVIATIONS

| | |
|-----------------------|---|
| COMEX | Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social |
| EIE | Étude d'impact environnemental |
| GC | Grand consommateur |
| GES | Gaz à effet de serre |
| MERN | Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles |
| PRI | Période de récupération de l'investissement |
| SPEDE | Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission |
| SQGI | Société québécoise de géothermie industrielle |
| t éq. CO ₂ | Tonne équivalente de CO ₂ |
| VAN | Valeur nette actuelle |

INTRODUCTION

Galaxy Lithium Canada Inc. est en phase de développement d'un nouveau projet de mines de lithium à ciel ouvert à proximité de la Baie-James et de la Nation crie d'Eastmain. En raison de contraintes techniques, Galaxy Lithium ne peut obtenir que 7,6 MW d'électricité de source hydraulique requis pour son exploitation. Une source d'appoint est donc nécessaire pour approvisionner en énergie le camp des travailleurs, et plus spécifiquement pour chauffer les bâtiments. Econoler a ainsi été mandatée par Galaxy Lithium afin de réaliser une étude d'opportunité technico-économique quant au potentiel éolien comme source d'appoint ayant une capacité semblable à celle du propane. Cette analyse est notamment requise dans le cadre de la révision par le Comité d'examen des répercussions sur l'environnement et le milieu social (COMEX).

Cette étude vise à démontrer la viabilité financière et technique de l'énergie éolienne comme source d'appoint. La meilleure source d'appoint sera déterminée en comparant le scénario de référence au scénario décarboné. Econoler a évalué les deux scénarios suivants dans le cadre de ce mandat :

- › Chauffage au propane (scénario de référence)
- › Énergie éolienne

L'analyse qualifie les risques associés à chacun de ces scénarios. De plus, elle fournit les données quantitatives suivantes, sur un horizon de 18 ans qui correspond à la durée de vie prévue de la mine :

- › La réduction d'émissions de tonnes de CO₂ qui pourrait découler de l'utilisation d'une source d'appoint autre que le chauffage au propane. L'analyse comprend donc la quantification des émissions de GES associées aux scénarios d'énergie éolienne et du chauffage au propane.
- › Les coûts d'investissement liés à l'installation des infrastructures nécessaires pour la production d'énergie éolienne et aux systèmes de chauffage. Ainsi, le capital requis pour le développement du scénario décarboné sera calculé.
- › La différence de coûts d'exploitation entre la source d'appoint potentielle et le chauffage au propane. L'analyse présente donc les coûts liés à la production d'énergie, l'entretien et tout autre coût variable qui pourrait être généré.
- › La valeur actuelle nette (VAN) et celle du coût d'abattement des émissions de GES du scénario potentiel en comparaison à l'utilisation du propane.

1 MÉTHODOLOGIE, HYPOTHÈSES ET LIMITATIONS

1.1 Méthodologie générale

L'analyse vise à déterminer la meilleure source d'appoint en comparant un « scénario de référence » d'une part, et un « scénario potentiel » d'autre part.

Pour ce faire, il est d'abord important d'établir le scénario de référence, soit le chauffage au propane. Ensuite, le scénario potentiel pourra y être comparé selon cinq paramètres clés, incluant les émissions de GES évitées, les surcoûts d'investissement, les surcoûts d'exploitation (incluant le coût du combustible), la valeur actuelle nette ainsi que le coût d'abattement du carbone. De cette façon, la viabilité financière et le taux de réduction des GES du scénario d'énergie éolienne pourront être analysés.

Le logiciel de gestion d'énergies propres RETScreen Expert a été utilisé pour faciliter l'analyse et la comparaison des différents scénarios. En effet, cet outil de modélisation contient plusieurs bases de données pertinentes qui permettent d'analyser la faisabilité de différents projets.

1.2 Hypothèses générales

Il est important de noter que la présente étude porte seulement sur l'analyse de sources d'énergie d'appoint pour combler l'électricité manquante. Cela dit, les présents résultats ne devraient pas être extrapolés pour combler les sources d'énergie primaires.

Il est également estimé que la source d'énergie d'appoint sera uniquement utilisée pour le chauffage des espaces du camp des travailleurs. Aucun chauffage de procédés, de chauffe-eau ou de cuisinières n'a été considéré comme usage final.

De plus, il est estimé que le camp des travailleurs étudié est un unique et même bâtiment. Il a été estimé que les sept dortoirs ainsi que la cuisine et la réception sont reliés par un corridor tel qu'illustré sur les plans d'aménagement préliminaires.

Les besoins annuels en chauffage du camp des travailleurs ont été basés sur les chiffres transmis par Galaxy Lithium Canada Inc. Les besoins en climatisation, bien que minimes, ont été basés sur les chiffres transmis dans l'étude d'investigation de la Société québécoise de géothermie industrielle (SQGI)³.

³ SQGI (2021). James Bay Lithium Mine Project – Investigation Study

Tableau 1 : Besoins annuels en chauffage et climatisation

| | Besoins énergétiques (MWh) | Demande de pointe (MW) |
|------------------|----------------------------|------------------------|
| Chauffage * | 12 215,5 | Non spécifiée |
| Climatisation ** | 42,0 | 0,2 |

* Source : Galaxy Lithium Canada Inc.

** Source : James Bay Lithium Mine Project – Investigation Study

Les analyses ont été basées sur les données climatiques issues du logiciel RETScreen Expert. Ces données représentent des valeurs typiques annuelles pour l'emplacement choisi. Plus précisément, dans le cadre de cette analyse, les données ont été issues des stations climatiques de l'aéroport de La Grande Rivière, près de Radisson.

Il est aussi important de noter que les analyses sont basées sur une durée de vie de la mine de 18 ans, tel que précisé par Galaxy Lithium Canada Inc. Cela dit, malgré la durée de vie des équipements qui peuvent facilement atteindre 20 ou 25 ans, les analyses financières et, par le fait même, le calcul de la VAN, ont considéré une durée de vie de 18 ans.

Les autres paramètres financiers considérés sont détaillés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Paramètres financiers

| Paramètres (unité) | Valeur |
|---|--------|
| Durée du projet (années) | 18 |
| Taux de rendement (%) | 9 |
| Taux d'inflation (%) | 2 |
| Taux d'inflation du coût des carburants (%) | 3 |
| Ratio d'endettement (%) | 70 |
| Taux d'intérêt de la dette (%) | 5 |
| Durée de la dette (années) | 15 |

Le coût de l'électricité a été basé selon un tarif moyen de 4,9 ¢/kWh incluant la demande de pointe. De plus, il est estimé que les systèmes électriques sont efficaces à 100 %.

Le coût du propane a été basé sur une majoration de 20 % du coût moyen du propane à Montréal. Cette augmentation est basée sur les surcharges normalement observées entre la vente de produits pétroliers à Montréal et la vente de produits pétroliers à la Baie-James, ce qui inclut notamment les frais de transport des combustibles. Également, étant donné que le coût du propane est volatile selon la saison et les cycles économiques, il a été considéré comme étant justifié d'inclure dans l'analyse une variation de +/- 20 % du coût de propane. Ainsi, le coût unitaire variera donc entre 0,502 \$/L et 0,754 \$/L. Par conséquent, les résultats pour le chauffage au propane et l'utilisation de l'énergie éolienne présenteront des valeurs minimales et des valeurs maximales selon la variation du prix de propane.

Tableau 3 : Tarif des sources d'énergie

| Énergie (unité) | Coût unitaire (\$/unité) | Coût unitaire (\$/GJ) | Facteur d'émission (kg CO ₂ /GJ) |
|--------------------------|--------------------------|-----------------------|---|
| Électricité (kWh) | 0,049 | 13,61 | 0,567 |
| Propane (L) ⁴ | 0,502 – 0,754 | 19,83 – 29,79 | 61,0 |

Il est important de noter que les émissions de GES engendrées par le transport de combustibles n'ont pas été prises en considération dans l'analyse des scénarios.

1.3 Limitations

Les analyses de scénarios contenues dans ce rapport reposent sur l'exactitude des données de consommation d'énergie et la limite d'approvisionnement en électricité fournies par Galaxy Lithium Canada Inc.

L'analyse ne prend en considération que la consommation d'énergie nécessaire pour le chauffage du camp des travailleurs, et exclut donc la consommation de combustible fossile des autres activités.

La quantification des émissions de GES est uniquement basée sur les sources d'énergie directes de chaque scénario (émissions de portée 1).

Les coûts relatifs au démantèlement et à la désaffectation des installations à la fin du projet n'ont pas été considérés dans la présente analyse.

L'estimation des coûts présentés offre une précision d'environ 50 %.

⁴ Données de janvier 2022. Disponible : <https://www.enbridgegas.com/residential/new-customers/community-expansion/calculator> - aucune donnée sur le coût moyen du propane au Québec.

2 ANALYSE TECHNICO-ÉCONOMIQUE DE SCÉNARIOS ÉNERGÉTIQUES

Afin de bien étudier les différentes sources d'approvisionnement en énergie, il est essentiel de comprendre le profil annuel des besoins en chauffage. D'après les besoins énergétiques annuels fournis par le client et les données des stations climatiques de l'aéroport de La Grande Rivière, un profil de consommation énergétique en chauffage a été créé afin de présenter la variabilité des besoins énergétiques durant l'année.

C'est sans surprise que les besoins en chauffage seront maximaux pendant l'hiver. Ils diminueront ensuite pendant la saison estivale, jusqu'à ce qu'ils atteignent un minimum au mois de juillet.

Il est évident que le profil de demande de puissance ressemblera au profil de consommation d'énergie. Dans ce cas, une demande de pointe maximale journalière de 4 691 kW a été calculée.

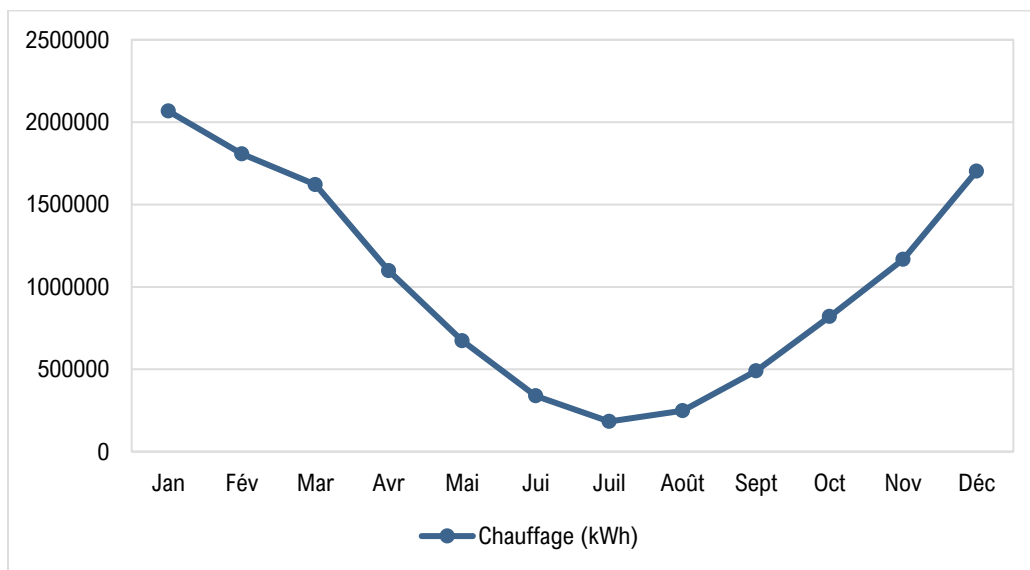


Figure 1 : Profil de consommation énergétique

Les analyses du scénario de référence et du scénario d'énergie éolienne se référeront aux consommations mensuelles et à la demande de pointe maximale décrites ci-dessus.

2.1 Analyse du scénario de référence

Il est important de bien comprendre le scénario de référence afin de pouvoir le comparer à une autre source d'appoint potentielle, telle que l'énergie éolienne.

2.1.1 Chauffage au propane

Description

Pour le scénario de référence, il est considéré que le camp des travailleurs est chauffé par des fournaises au propane ayant une efficacité saisonnière de 75 %.

Le propane en question sera transporté au site par camion et entreposé sur place dans six réservoirs pressurisés de 30 000 gallons américains. Aux fins de comparaison avec le scénario d'énergie éolienne, il est estimé que le coût des réservoirs est de 20 000 \$ chacun.

Il est considéré que les fournaises au propane combleront la totalité des besoins énergétiques en chauffage. Aucun système d'appoint ou système de redondance ne sera nécessaire. Cela dit, les fournaises seront dimensionnées selon la demande de pointe maximale.

Résultats

En considérant les besoins énergétiques en chauffage, il est possible de calculer le coût du propane nécessaire pour combler cette demande annuelle. Il est également possible d'y associer une quantité de GES. Les résultats sont présentés dans le Tableau 4 et serviront de référence pour l'analyse des scénarios subséquents.

Tableau 4 : Résultats du scénario de référence

| | Propane | |
|---|-------------|-------------|
| | Valeur min. | Valeur max. |
| Émissions de GES annuelles (t éq. CO ₂) | 3 578 | 3 578 |
| Coût d'énergie annuel (\$) | 1 165 000 | 1 750 000 |

Risques

Les risques associés au système de propane sont des risques communs à l'entreposage et à l'utilisation de combustibles. Ils incluent les incendies, les explosions et les formations de nuages de vapeurs de propane qui pourraient être causés par des fuites de propane dans les tuyaux flexibles, les conduites ou les valves endommagées. Une bonne maintenance des équipements ainsi que des inspections régulières peuvent atténuer ces risques.

Il est aussi important de noter que l'utilisation du propane expose le client à la fluctuation du prix des produits pétroliers qui tend à varier d'année en année et même d'une saison à l'autre.

2.2 Analyse du scénario potentiel

Le scénario d'approvisionnement potentiel, soit l'énergie éolienne, est détaillé dans la prochaine section.

2.2.1 Énergie éolienne et batterie

Description

Le scénario d'énergie éolienne considère l'installation de turbines éoliennes, d'onduleurs et de batteries, ainsi que l'installation d'un système de chauffage biénergie pour assurer le chauffage du camp des travailleurs.

Afin de maximiser son rendement, le système éolien a été conçu pour combler 100 % des besoins énergétiques minimaux mensuels, soit les besoins du mois de juillet, et offrira donc 23,8 % des besoins énergétiques annuels en chauffage.

En effet, il est important de comprendre que le profil de vent est beaucoup plus constant que le profil de consommation énergétique annuel qui présente une forte consommation en hiver et une plus petite consommation en été. Pour répondre à la consommation maximale en hiver, le parc éolien et ses batteries devraient être surdimensionnés, ce qui augmenterait considérablement les surcoûts d'investissement et, ainsi, diminuerait la viabilité financière. Aussi, il y a peu d'avantages à dimensionner le système pour que celui-ci comble au-delà des besoins minimaux en chauffage durant l'été. Certes, l'électricité supplémentaire produite par le système surdimensionné pourrait être utilisée pour une autre application que le chauffage. Cependant, son coût serait inutilement supérieur au coût d'hydro-électricité disponible pour ces autres applications.

Les besoins en chauffage qui ne sont pas couverts par le système éolien seront comblés par la portion propane des systèmes biénergie qui agira en tant que système d'appoint et système de redondance.

Les hypothèses et paramètres entrés dans le logiciel d'analyse prennent en compte la nordicité de l'emplacement du projet. Les données climatiques concernant la vitesse du vent ont été ajustées avec les données du Global Wind Atlas afin de refléter des vitesses à la hauteur des turbines. Les paramètres utilisés dans RETScreen sont présentés à l'Annexe I.

Résultats

Dans cette analyse, le parc éolien étudié a une capacité de 1 MW et produit plus de 2 900 MWh par année. Ces résultats permettent de réduire l'utilisation de propane et, ainsi, les émissions de GES de 23,8 %.

Les coûts d'investissement et d'exploitation incluent le nouveau système éolien, ainsi que les surplus pour le nouveau système de chauffage biénergie.

Tableau 5 : Résultats du scénario d'énergie éolienne

| | Énergie éolienne et batteries | |
|---|-------------------------------|---------------------|
| | Valeur min. | Valeur max. |
| Émissions de GES annuelles (t éq. CO ₂) | 2 727 (-23,8 %) | 2 727 (-23,8 %) |
| Surcoût d'investissement (\$) | 9 635 000 | 9 635 000 |
| Coût d'énergie annuel (\$) | 885 000 (-23,8 %) | 1 330 000 (-23,8 %) |
| Coûts d'exploitation annuels (\$) | 80 000 | 80 000 |
| Valeur actuelle nette (\$) | -5 905 000 | -4 385 000 |
| PRI (années) | 50 | 30 |
| Coût d'abattement (\$/t éq. CO ₂) | 385 | 285 |

L'analyse simplifiée présente une VAN négative et nécessiterait une subvention de 50 % à 65 % pour devenir rentable. Cependant, de telles subventions ne sont pas applicables à ces scénarios étant donné les périodes de récupération de l'investissement (PRI) trop élevées⁵.

Cette analyse est dite simplifiée étant donné qu'elle ne considère aucun coût périodique associé au remplacement des onduleurs, des batteries et des pales de turbines.

Si l'option de parc éolien est toutefois retenue, la prise de mesures réelles sur le site est fortement recommandée au client pour valider la vitesse du vent à hauteur de turbine. En effet, les estimations de production d'électricité sont proportionnelles au cube de la vitesse du vent. Ainsi, une surestimation de la vitesse du vent peut se traduire par un pourcentage d'erreur élevé concernant la production d'électricité prévue.

Risques

Un des principaux risques en lien avec des turbines éoliennes dans un climat nordique est l'accumulation de glace sur les lames. En effet, ceci peut présenter des risques à la sécurité des travailleurs, en plus de présenter des risques à la production d'électricité totale si les turbines doivent être arrêtées ou réparées à plusieurs reprises. Si le scénario d'énergie éolienne est retenu, il serait pertinent d'étudier la possibilité d'installer des turbines avec pales chauffées pour diminuer ces risques.

Il est aussi important de noter qu'un projet de parc éolien peut nécessiter une étude d'impact environnemental (EIE). En effet, les parcs éoliens ne font pas partie de la liste des projets de développement qui sont obligatoirement assujettis à la procédure d'évaluation et d'examen. Cependant, ils doivent être soumis à l'administrateur qui décidera alors de leur assujettissement ou non à la procédure. Si applicable, la procédure d'évaluation et d'examen des effets sur l'environnement peut prendre plusieurs mois.

⁵ Voir Annexe II

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Econoler a été mandatée par Galaxy Lithium Canada Inc. pour réaliser une étude technico-économique comparant l'énergie éolienne comme source d'appoint à l'utilisation du propane pour chauffer le camp des travailleurs de la mine. Le Tableau 6 compile les résultats des scénarios évalués.

Tableau 6 : Comparaison des scénarios

| | Propane | Énergie éolienne |
|--|---|---|
| Scénario | Fournaise au propane (scénario de référence) | Turbines éoliennes + batteries + système biénergie Appoint et redondance avec fournaise au propane |
| Émissions de GES annuelles (t éq. CO ₂) | 3 578 | 2 727 (-23,8 %) |
| Surcoût d'investissement, incluant subventions (\$) | S.O. | 9 635 000 |
| Coûts d'exploitation annuels (\$) | 1 165 000 (min.) 1 750 000 (max.) | 965 000 (min.) 1 410 000 (max.) |
| Valeur actuelle nette (\$) | S.O. | -5 905 000 (min.) -4 385 000 (max.) |
| Coût d'abattement (\$/t éq. CO ₂) | S.O. | 385 (min.) 285 (max.) |
| Notes additionnelles | Prix du propane variant entre 0,502 \$/L et 0,754 \$/L | |

Le scénario d'énergie éolienne étudié permettrait de réduire les émissions de GES de 23,8 % annuellement, ce qui représente plus de 15 000 tonnes de GES à la fin de la vie utile de la mine. Toutefois, le scénario ne présente pas une VAN positive, ce qui implique que la diminution des coûts d'exploitation annuels n'est pas suffisante pour rembourser les surcoûts d'investissement pendant la durée de vie utile de la mine. Bref, il coûterait à Galaxy Lithium entre 285 \$ et 385 \$ pour éviter l'émission de chaque tonne de GES.

À titre de référence, la tarification du carbone au Canada est de 50 \$/t éq. CO₂ en 2022 et devrait atteindre 170 \$ la tonne d'ici 2030⁶. Au Québec, quant à lui, le système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE) s'est vu attribué un coût de vente de 37,14 \$/t éq. CO₂ en 2022⁷.

⁶ The federal carbon pollution pricing benchmark (2021). <https://www.canada.ca/en/environnement-climate-change/services/climate-change/pricing-pollution-how-it-will-work/carbon-pollution-pricing-federal-benchmark-information.html>

⁷ Résultats de la vente aux enchères des marchés du carbone du Québec et de la Californie du 16 février 2022 (2022). <https://www.environnement.gouv.qc.ca/infuseur/communique.asp?no=4711>

Le scénario d'approvisionnement en énergie éolienne a été analysé de façon optimale, c'est-à-dire de façon à obtenir l'analyse technico-économique la plus rentable financièrement. En effet, en surdimensionnant le système, les surcoûts d'investissement ne peuvent justifier la production d'électricité supplémentaire et, ainsi, la rentabilité diminue.

ANNEXE I PARAMÈTRES RETSCREEN

Les paramètres utilisés dans le logiciel RETScreen sont présentés dans le tableau suivant.

Énergie éolienne et batterie

Tableau 7 : Paramètres et hypothèses pour le scénario d'énergie éolienne

| Paramètres (unité) | Valeur | Commentaires |
|---|--------|---|
| Turbines éoliennes | | |
| Vitesse annuelle moyenne du vent à 50 m (m/s) | 6,42 | |
| Exposant de cisaillement du vent | 0,14 | Basé sur la topographie du terrain |
| Hauteur des turbines (m) | 44 | |
| Facteur de forme des données de la courbe d'énergie | 2 | Valeur standard |
| Pertes de réseau (%) | 3 | Basées sur le nombre de turbines et la disponibilité du terrain |
| Perte de capteur (%) | 5 | Pour représenter l'accumulation de glace |
| Pertes diverses (%) | 5 | Valeur standard |
| Disponibilité (%) | 96 | Pour représenter les effets d'un climat nordique |
| Corrélation ressource-charge intermittente | Zero | Pour refléter la constance du vent au cours de la journée |
| Ondulateurs | | |
| Capacité (kW) | 500 | |
| Efficacité (%) | 97 | Valeur standard |
| Batteries | | |
| Jours d'autonomie (d) | 2 | |
| Tension (V) | 400 | |
| Efficacité (%) | 80 | Valeur standard |
| Profondeur maximale de la décharge (%) | 80 | Basée sur la taille de la batterie |
| Capacité (Ah) | 70 437 | En fonction de l'autonomie recherchée, de la température et de la variabilité journalière |

ANNEXE II SUBVENTIONS GOUVERNEMENTALES

Le programme ÉcoPerformance, offert par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN), propose une aide financière afin de soutenir le développement de grands projets industriels qui visent à réduire les émissions de GES⁸. Le programme offre plusieurs types de subventions dépendant de l'envergure des projets et de la consommation de GES. Galaxy Lithium (Canada) Inc. est considéré comme un grand consommateur (GC), puisqu'il consomme plus de 36 000 GJ par année. Le Tableau 8 présente les critères d'admissibilité au volet Implantation du programme ÉcoPerformance. Ces critères s'adressent aux participants GC mettant en œuvre un projet industriel.

Tableau 8 : Critères d'admissibilité au programme ÉcoPerformance

| Volets | PRI minimum (ans) | PRI maximum (ans) | Coût d'investissement minimum (\$) | Assujetti au SPEDE |
|---|-------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|
| Projets d'implantation standards | 1 | 15 | S.O. | S.O. |
| Mise en œuvre de grands projets industriels | 1 | S.O. | 15 000 000 | Oui |

Le Tableau 9 fait suite au tableau précédent en présentant les types de subventions admissibles au scénario décarboné. Il est à noter que la mine de Galaxy Lithium n'est pas assujettie au Système de plafonnement et d'échange de droits d'émission (SPEDE).

Tableau 9 : Admissibilité des scénarios aux subventions du programme ÉcoPerformance

| Scénarios | PRI (ans) | Coût d'investissement (\$) | Type de subvention admissible |
|--|-----------|----------------------------|-------------------------------|
| Énergie éolienne et batterie (valeur min.) | 50 | 9 635 000 | S.O., PRI trop élevée |
| Énergie éolienne et batterie (valeur max.) | 30 | 9 635 000 | S.O., PRI trop élevée |

Aucun scénario n'est admissible à l'aide financière offerte par le MERN puisque les PRI ne sont pas admissibles au programme.

⁸ Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (2022). Implantation de grands projets industriels. [Implantation de grands projets industriels | Programme ÉcoPerformance | Innovation et transition énergétiques \(gouv.gc.ca\)](https://www.gouv.gc.ca/fr/themes/energie-et-transition-energetique/implantation-de-grands-projets-industriels-programme-ecoperformance-innovation-et-transition-energetiques)



ECONOLER

APPENDIX

A-QC4-39

*REVUE DE L'ÉLECTRIFICATION DE LA
FLOTTE D'ÉQUIPEMENTS DU
PROJET JAMES BAY LITHIUM
(INNOVEXPLO, 2022) (IN FRENCH ONLY)*

InnovExplo Inc.
Consultants–Mines–Exploration
560, 3^e Avenue,
Val-d'Or, Québec, Canada, J9P 1S4
Téléphone: 819-874-0447
Facsimile: 819-874-0379
Sans Frais: 1-866-749-8140



INNOVEXPLO
EXPERTISE MINIÈRE MINING EXPERTISE

De : Marc R. Beauvais, ing.

À : Gail Amyot

Date : 4 mars 2022

Objet : **Revue de l'électrification de la flotte d'équipements du projet James Bay Lithium – (référence InnovExplo : GXYlit22M103)**

Au début de février 2022, Galaxy Lithium (Canada) inc. a mandaté InnovExplo inc. pour évaluer la disponibilité d'équipements miniers fonctionnant à 100 % électrique pour le projet de James Bay Lithium. Ce rapport résume les technologies disponibles et celles qui sont susceptibles de remplacer adéquatement les machines propulsées par un moteur diesel. Certaines informations ont été obtenues sur le web tandis que d'autres ont été fournies directement par les représentants des manufacturiers d'équipements. En résumé, il apparaît que l'électrification d'une flotte d'équipements miniers peut être en partie réalisée en utilisant ou en combinant plusieurs technologies actuellement disponibles. Toutefois, pour le moment, seules quelques machines sont disponibles à l'achat et à mettre en service.

De plus, l'avancement de la technologie permettant aux équipements industriels électriques de fonctionner efficacement, et ceci est encore plus vrai avec les équipements miniers, en est encore à ses premiers balbutiements. Ainsi, il n'est pas possible, à l'heure actuelle, de composer une flotte qui sera 100 % électrique sans accepter de sévères compromis. De plus, un tel groupe d'équipements est susceptible d'être composé de machines fabriquées par différents fabricants, ce qui créera des problèmes de gestion des pièces de rechange et d'entretien des machines.

Revue des options des technologies d'électrification.

L'une de ces technologies, qui se démarque actuellement, consiste à remplacer le groupe motopropulseur composé d'engrenages et de boîtes de vitesses par un système appelé "electric-drives". Le système comprend un moteur diesel alimentant un générateur embarqué qui alimente à son tour les moteurs situés dans chaque roue. Lorsque l'opérateur de la machine active une commande, le CPU intégré gère la répartition de la puissance du moteur jusqu'aux roues motrices. Ainsi, un gain significatif des performances mécaniques est obtenu en éliminant les frottements et les pertes de chaleur générés dans la transmission régulière à engrenages (voir Figure 1).

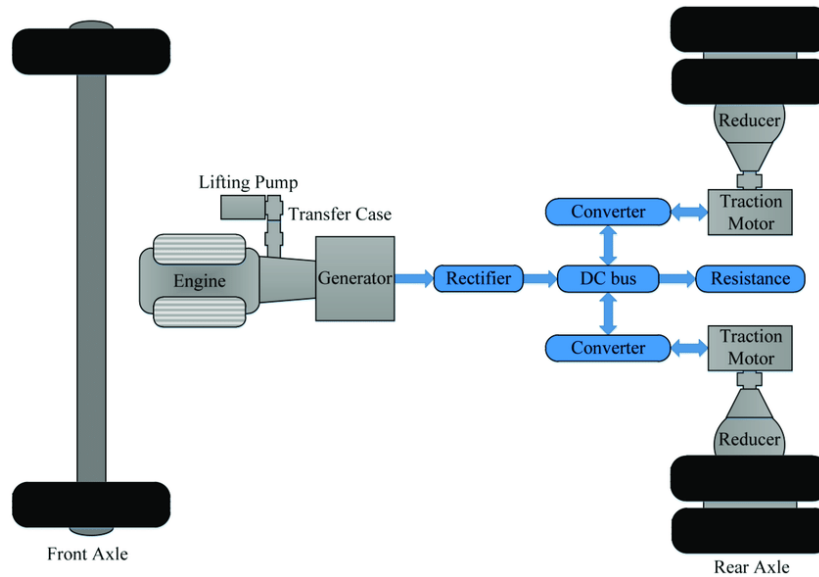


Figure 1 – Vue simplifiée du système « electric drive ».

Annoncé comme un système "hybride", le carburant diesel demeure la principale source d'énergie pour faire fonctionner le système. Cependant, le gain estimé en efficacité varie d'un constructeur à l'autre. Toutefois, de manière générale, une telle technologie propose environ 30% de réduction d'économie de carburant. De plus, certains systèmes plus sophistiqués combinent un moteur diesel couplé à un lot de batteries qui est maintenu chargé à la fois par le moteur diesel et par l'énergie électrique récupérée lors des freinages et de la conduite en descendant une pente. D'après les informations dévoilées par un représentant de Caterpillar, une telle technologie devrait se retrouver dans un avenir rapproché dans les système embarqué 100 % électrique.

La batterie embarquée est actuellement l'option retenue la plus courante par la plupart des manufacturiers d'équipement (voir figure 2). Des progrès significatifs ont été réalisés autour de la chimie des batteries pour permettre d'emmagasiner une densité d'énergie plus élevée dans chacune des unités. De plus, des dispositifs de sécurité sont désormais intégrés aux cellules des batteries pour éviter une panne catastrophique de l'ensemble des cellules en cas de dysfonctionnement.

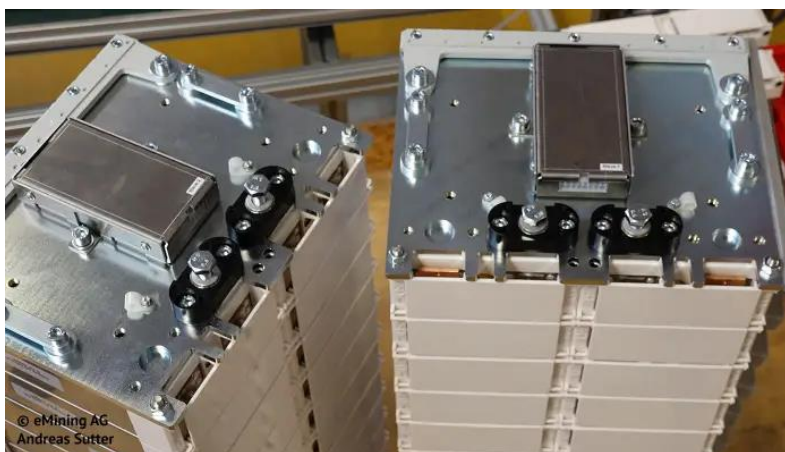


Figure 2 – Groupe de batterie Li-Ion de 4.5T pour le "eDumper".

L'autre option en cours de développement est liée aux piles à combustible à hydrogène qui pourraient remplacer le groupe de batteries typique que l'on retrouve sur les équipements EV. Le plus grand avantage de l'approche de la pile à combustible à hydrogène est sa capacité d'emmagasiner beaucoup plus facilement l'hydrogène dans des réservoirs pour une utilisation future, ce qu'on ne peut faire avec un lot de batteries Li-Ion. En raison de la densité de puissance actuelle de la technologie des batteries, il est relativement facile de créer un ensemble de taille et de poids acceptable pour propulser un petit véhicule. La tâche est cependant beaucoup plus ardue en tentant de maintenir un même niveau de puissance, mais de façon proportionnelle, pour de gros équipements. En revanche, les piles à combustible sont plus facilement évolutives, fournissant une puissance adéquate sans alourdir les gros véhicules, comme le ferait un groupe de batteries. Une illustration d'un camion équipé d'un système de pile à combustible se retrouve à la figure 3 ci-dessous.

De plus, les véhicules à pile à combustible ont une autonomie beaucoup plus longue et un temps de ravitaillement considérablement réduit par rapport aux véhicules à batteries, étant ainsi plus conformes à la façon de gérer le remplissage des véhicules comme on le connaît pour les combustibles traditionnels. Les piles à combustible sont actuellement fonctionnels dans des applications plus petites, alors qu'elles sont à l'essai pour des applications minières.

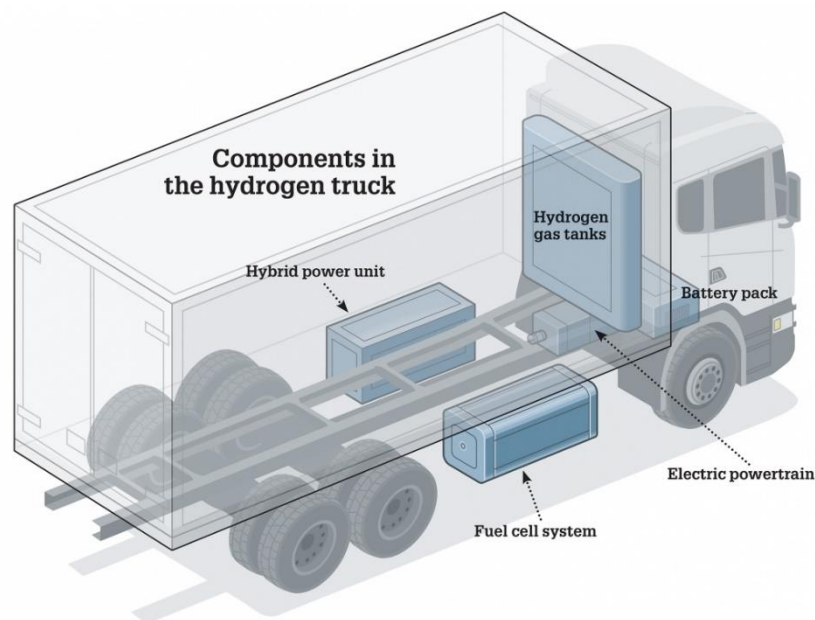


Figure 3 – Vue simplifiée d'un camion équipé d'une pile à combustible à hydrogène

Bien que très prometteuse et flexible, la pile à combustible hydrogène fait aussi face à un certain nombre de défis. Des coûts d'extraction élevés, une réglementation incertaine et le stockage du gaz ne sont que quelques-uns des défis auxquels cette technologie doit faire face et nécessitera plusieurs années de développement et d'investissements massifs avant de devenir un produit populaire.

Équipements miniers présentement disponibles

Dans le cadre du projet James Bay Lithium, une liste d'équipements de production et de soutien a été préparée pour répondre aux besoins de la future opération. Parmi cette liste, très peu ont été trouvés disponibles et ils ne sont pas fabriqués par le même fabricant. D'autres équipements miniers sont en cours de développement et devraient être mis en vente, potentiellement dans 2 à 5 ans, mais il n'y a pas de calendrier définitif prévoyant des dates fermes de livraison.

Équipements de production

Le tableau 2 ci-dessous regroupe tous les équipements suggérés à la section 16.5.6 du PEA (en date du 15 mars 2021) pour les équipements dédiés à la production, incluant des informations sur leur disponibilité potentielle en version 100% électrique.

| Type de machine | 100% Elec.. | Manufac. | Modèle # | Capacité | Commentaire |
|--|-------------|----------|----------|--------------------|--------------|
| Production Drill (4-8") | NON | -- | -- | -- | |
| Auxiliary Pre-split Drill (4.5-8") | NON | -- | -- | -- | |
| Electric Hydraulic Shovel (8.3 m ³) | NON | -- | -- | -- | |
| Diesel Hydraulic Excavator (6.3 m ³) | OUI | Liebherr | R976-E | 6.8 m ³ | Expérimental |
| Wheel Loader (10.7 m ³) | NON | -- | -- | -- | |
| Mining Haul Truck (100 t) | OUI | Liebherr | T 236 | 110T | Expérimental |
| Track Dozer (436 HP) | NON | -- | -- | -- | |
| Motor Grader (14 ft) | OUI | Medateck | 12M | 12ft | Expérimental |
| Water/Sand Articulated Truck (34 kL tank) | NON | -- | -- | -- | |
| Wheel Dozer (496 HP) | NON | -- | -- | -- | |

Tableau 1 – Liste des équipements de production équipés à 100% électrique

Selon les informations recueillies, trois fabricants proposent un camion minier hors-route dans la gamme 100 tonnes. Liebherr, eMining AG et un consortium d'entreprises chinoises ont pris la tête de ce marché (voir annexe 1). L'Elektro Dumper – ou le « eDumper » en abrégé, est fabriqué par Kuhn Schweiz et est dérivé d'un Komatsu HB 605-7 modifié. C'est ce camion qui semble être le plus proche, parmi les trois répertoriés lors de cette évaluation, d'une percée progressive sur le marché. La société eMining AG, situé en Suisse, fabrique cet équipement mais ne semble pas encore prête à recevoir des commandes.

La compagnie allemande Liebherr propose également un camion minier 100% électrique dans cette catégorie, mais celui-ci est équipé du « Trolley Assist System ». De plus, il n'est pas disponible pour l'Amérique du Nord car il est actuellement testé dans une exploitation minière située en Autriche.

Un troisième fabricant, Xiangtan Electric Manufacturing Co. Ltd, situé en Chine, propose un camion électrique de 120 tonnes. Cette machine 100 % électrique fonctionne sur courant alternatif (CA) et a été livrée en juillet 2021 pour opérer dans une mine de charbon à ciel ouvert du sud dans la région autonome de Mongolie intérieure, dans le nord de la Chine. Au moment de la rédaction de ce rapport,

aucun résultat n'a pu être obtenu sur le rendement et la fiabilité de l'équipement pendant son utilisation dans cette mine.

En ce qui concerne les appareils de forage, aucun d'entre eux n'est équipé d'un système électrique dans la catégorie ciblée. D'autre part, Liebherr propose un remplacement à 100 % de l'unité de batterie pour la pelle diesel de 6,8 m³, mais il semble qu'elle soit encore à un stade expérimental pour le moment.

Il en va de même pour la niveleuse entièrement électrique développée par Medatech à Collingwood, Ontario, Canada. Cet équipement est dérivé d'une niveleuse diesel Caterpillar 12M et a été testé à la mine Borden à Chapleau (Ontario) Canada. Bien qu'il n'ait qu'une lame de 12 pieds de large, il pourrait facilement remplacer celui proposé dans la liste des équipements (voir tableau 1) sans poser de problème significatif du point de vue des performances. Au moment de la rédaction de ce rapport, cet équipement est encore à son stade expérimental et n'est pas encore disponible à l'achat.

Finalement, il n'y a pas d'équipement alternatif trouvé pour la chargeuse sur pneus et le bulldozer D10, probablement en raison de la faible demande et de la complexité de fabrication pour des machines aussi puissantes.

Équipements de soutien aux opérations

Le tableau 2 ci-dessous regroupe tous les équipements suggérés à la section 16.5.6 du PEA (en date du 15 mars 2021) pour le soutien aux opérations, incluant des informations sur leur disponibilité potentielle en version 100% électrique.

| Type de machine | 100% Elec.. | Manufac. | Modèle # | Capacité | Commentaire |
|--|-------------|--------------|----------|----------|----------------------------|
| Excavator (49 t) | NON | -- | -- | -- | |
| Hydraulic Hammers for Excavator 49 t | NON | -- | -- | -- | |
| Emulsion truck (Part of Blasting Contract) | NON | -- | -- | -- | |
| Stemming Loader | NON | -- | -- | -- | |
| Wheel Loader 271 HP | NON | -- | -- | -- | |
| Cable Handling Wheel Loader 271 HP | NON | -- | -- | -- | |
| Boom Truck 28 t | NON | -- | -- | -- | |
| Telehandler | NON | -- | -- | -- | |
| Forklift Diesel 4 t | OUI | Hyster | J80XN | 4T | Disponible commercialement |
| Mechanic Service Truck | NON | -- | -- | -- | |
| Tire Handler Truck | NON | -- | -- | -- | |
| Fuel & Lube truck 10 Wheel | OUI | Western Star | 6900XD | 40T | Expérimental |
| Truck Tractor for Trailers | NON | -- | -- | -- | |
| Trailer Lowboy | NA | | | | |
| Pick-up Truck | OUI | Ford | F150 | | Disponible commercialement |
| Pit Bus | OUI | Plusieurs | | | |

Tableau 2 – Liste des équipements de soutien aux opérations équipés à 100% électrique

Il y a très peu d'équipements de soutien disponibles étant 100% électrique. Dans cette liste, seuls deux ont pu être trouvés auprès de fabricants proposant des produits disponibles sur le marché.

La compagnie Ford propose une version électrique de sa populaire camionnette F-150 actuellement offerte au grand public. En règle générale, un environnement minier nécessite un véhicule robuste pour supporter les charges d'un site minier. Malheureusement, le F-150 n'est pas conçu pour une telle utilisation et ne serait pas considéré comme un remplacement adéquat de son semblable à version diesel, lequel est offert dans les versions F-250 et F-350.

D'autre part, le constructeur Américain Hyster propose une large gamme de chariots élévateurs 100% électrique qui correspondraient exactement au rôle d'une version GPL ou diesel. De même, bon nombre de fabricants d'« autobus scolaires » fabriquent des unités 100 % électriques spécifiquement axées sur le marché des institutions gouvernementales et celles-ci nécessiteraient des modifications minimales pour s'adapter à leur nouveau rôle sur un site minier. Également, la compagnie Canadienne LION offre des autocars entièrement électriques qui seraient destinés au transport du personnel entre le site et le secteur résidentiel.

Malheureusement, ce sont essentiellement les seules machines qui répondraient aux besoins d'un groupe d'équipement minier électrique. Le développement des machines progresse rapidement, mais il faudra attendre encore quelques années avant qu'une gamme plus complète d'équipements soit disponible à l'achat.

Aides financières à l'acquisition de technologies à émission zéro

Il existe un certain nombre de programmes, annoncés par les différents ministères fédéraux et provinciaux, liés aux technologies visant à amener une entreprise à atteindre un objectif « d'émission zéro » (voir tableau 3). Cependant, la majorité de ces programmes est principalement destinée à financer des études d'ingénierie et d'optimisation de projets de développement technologique spécifiques. De plus, les montants offerts ne couvrent généralement que partiellement les dépenses liées aux études et ne servent pas à l'acquisition de technologies.

Le gouvernement fédéral favorise davantage le secteur de la R&D orientée vers le développement et l'essai de nouvelles technologies. Par exemple, Ressources naturelles Canada (RNCan) offre le programme d'infrastructures vertes qui finance les initiatives visant à accélérer le déploiement et l'entrée sur le marché d'infrastructures d'énergie propre de prochaine génération. À noter que le Programme de Croissance Propre (Clean Growth Program), auquel de nombreuses sociétés minières ont participé ces dernières années, n'est plus disponible. Autrement, il ne semble pas exister de programme fédéral qui pourrait contribuer directement à réduire le coût d'acquisition des machines à émission zéro.

Sur la scène provinciale, le ministère des Ressources naturelles du Québec (MERN) offre des subventions non remboursables par le biais de son programme « ÉcoPerformance ». Le programme rembourse jusqu'à 75 % des dépenses admissibles, jusqu'à un maximum de 5 M\$ par projet et jusqu'à un maximum de 10 M\$ par site.

D'autre part, le programme « Technoclimat » vise à soutenir la production de technologies bioénergétiques susceptibles de réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cependant, selon ses critères, il semble peu probable que ce programme aide à financer une quelconque partie du projet James Bay Lithium.

| Organisme | Programme | Type | Commentaire |
|---|--------------------------------|-------------------------------|---|
| Propulsion Québec | non spécifique | Group | |
| Ressource naturelle Canada (RNCAN) | Green infrastructure program | | Développement de technologies innovantes |
| Investissement Québec (IQ) | non spécifique | Support technologique du CRIQ | Participation financière réduite |
| Ministère de l'Économie et Innovation (MEI) | non spécifique | Service de mentorat | Participation financière réduite |
| Transition Énergétique Québec (MERN) | ÉcoPerformance | Subvention | 75% rembourse dépenses admissibles |
| | Technoclimat | Subvention | Applicable au développement de bio-énergies |

Tableau 3 – Liste des aides financières disponible

Propulsion Québec est une plateforme collaborative regroupant des entreprises, des promoteurs et des investisseurs ayant pour objectif de développer et d'implanter des modes de transport terrestre intelligents et électriques. Leur rôle devrait être vu comme accompagnateur pour les entrepreneurs désirant déterminer si l'un des membres de la plateforme pourrait participer à l'élaboration de son projet. Ils ne fournissent pas de financement directement mais peuvent cependant aider à trouver, parmi les programmes disponibles, si un ou plusieurs de ces programmes pourraient s'appliquer.

Le lien internet ci-dessous pointe vers une liste de programmes applicables au secteur des véhicules électriques: [Répertoire des programmes d'aide financière](#)

Discussion

Les sociétés minières cherchent à remplacer leurs flottes de camions équipés de moteur diesel qui représentent une grande partie de leurs émissions de gaz à effet de serre au profit d'alternatives à faible ou zéro émission, même si la transition s'avère coûteuse et difficile sur le plan logistique.

Cependant, remplacer les moteurs diesel par des moteurs électriques, hybrides ou à hydrogène représente de grands défis, autant pour les manufacturiers que pour les entreprises minières. Les technologies à faible émission permettant de propulser ces camions sont encore majoritairement sur les planches à dessin. Les gros camions ont besoin de beaucoup de puissance pour transporter leur charge sur des pentes parfois assez abruptes. Ils nécessitent alors des batteries qui sont encore de conception lourdes, tout en nécessitant des recharges fréquentes. En outre, le coût initial élevé des camions électriques peut, dans certains cas, compromettre la rentabilité financière d'un projet lorsque l'exploitant est confronté à un gisement de faible teneur.

Plusieurs sociétés minières et fabricants d'équipements développent et investissent massivement afin de devenir entièrement électriques d'ici l'année 2030. Certaines entreprises se concentrent sur

les groupes motopropulseurs équipés uniquement de batteries tandis que d'autres croient en une approche de batterie à pile à combustible à hydrogène.

À titre d'exemple, Anglo American travaille avec Engie pour développer un système de transport à base d'hydrogène, intégrant des piles à combustible à hydrogène et des batteries dans des camions miniers à ciel ouvert. La pile à combustible et la batterie seraient nécessaires pour alimenter le camion lorsqu'il a une charge utile complète et qu'il se déplace en montée, sinon la pile à combustible peut être utilisée pour propulser le véhicule et charger la batterie, et en descente, la batterie peut être rechargée. Des tests sont en cours à la mine de Mogalakwena où l'entreprise installe des panneaux solaires photovoltaïques pour alimenter des électrolyseurs pour la production d'hydrogène (l'électrolyseur divise l'eau en hydrogène et en oxygène à l'aide d'énergie électrique, générant ainsi de l'hydrogène pour alimenter le camion). Anglo American estime que l'élimination de la consommation de diesel dans ses mines réduira ses émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 14%.

Un autre joueur d'importance pour l'atteinte des émissions zéro, Liebherr, développe présentement plusieurs alternatives pour remplacer les combustibles fossiles. Les Huiles Végétales Hydrotraitées (ou HVO) sont un carburant alternatif qui peut désormais être utilisé dans la plupart de leurs engins de chantier, grues et équipements miniers, sous forme pure ou en complément du diesel fossile. Ce type de développement est généralement combiné avec le développement de nouveaux concepts motopropulseurs pour créer des machines hybrides afin d'augmenter les performances et l'efficacité.

L'annexe 3 contient plusieurs liens vers des documents et rapports préparés par Liebherr pour informer les décideurs de l'industrie sur l'état d'avancement de leur recherche.

Le constructeur japonais Komatsu propose déjà la technologie par chariot électrifié pour ses gros camions de transport (200T +). Ils se sont engagés dans un programme de développement en plusieurs étapes, allant de 2018 à 2030, pour proposer des équipements 100 % électriques qui feront éventuellement partie de leur chaîne de production de camions. Selon le représentant de Komatsu, ils préfèrent s'abstenir de divulguer le niveau de développement de leur prototype tant que ces derniers ne seront pas prêts. L'annexe 4 contient un court diaporama présentant ledit programme.

Il est important de noter que l'électrification des mines, bien que très légitime, peut faire face à de nombreux défis en ce qui concerne la puissance électrique disponible et le déploiement des infrastructures. Par exemple, le réseau électrique national n'est pas facilement accessible à certains des sites miniers existants ou futurs. Les coûts de construction d'une ligne électrique, ainsi que son coût d'entretien, peuvent compromettre considérablement la rentabilité d'un projet. En outre, chaque section du réseau électrique dispose d'une puissance limitée pouvant être partagée entre les utilisateurs connectés. Dans le cas particulier du projet James Bay Lithium, il apparaît que la puissance électrique qui lui serait dédiée est inférieure à la somme de toutes les charges électriques que ce site pourrait imposer au réseau si tous les équipements devaient fonctionner à l'électricité.

Le tableau 4 ci-dessous résume la demande de puissance totale estimée pour tous les équipements mobiles seulement;

Production Equipment

| Type de machine | Nbr. Unités | Diesel HP | Convert kW | Pwr req kW |
|-------------------------|-------------|-----------|------------|------------|
| Production Drill (4-8") | 1 | 550 | 410 | 328 |

| | | | | |
|--|---|-------|--------------|---------------|
| Auxiliary Pre-split Drill (4.5-8") | 1 | 530 | 395 | 316 |
| Electric Hydraulic Shovel (8.3 m ³) | 1 | 757 | 565 | 452 |
| Diesel Hydraulic Excavator (6.3 m ³) | 1 | 540 | 403 | 322 |
| Wheel Loader (10.7 m ³) | 3 | 815 | 1,824 | 1,459 |
| Mining Haul Truck (100 t) | 9 | 1,140 | 7,654 | 6,123 |
| Track Dozer (436 HP) | 3 | 436 | 976 | 781 |
| Motor Grader (14 ft) | 2 | 240 | 358 | 286 |
| Water/Sand Articulated Truck (34 kL tank) | 1 | 200 | 149 | 119 |
| Wheel Dozer (496 HP) | 1 | 496 | 370 | 296 |
| | | | Total | 10,483 |

Support Equipment

| Machine type | Numbr Units | Diesel HP | Convert kW | Pwr req kW |
|--|-------------|-----------|-----------------|---------------|
| Excavator (49 t) | 1 | 300 | 224 | 179 |
| Hydraulic Hammers for Excavator 49 t | -- | -- | -- | -- |
| Emulsion truck (Part of Blasting Contract) | 1 | 150 | 112 | 90 |
| Stemming Loader | 1 | 150 | 112 | 90 |
| Wheel Loader 271 HP | 1 | 270 | 201 | 161 |
| Cable Handling Wheel Loader 271 HP | 1 | 270 | 201 | 161 |
| Boom Truck 28 t | 1 | 150 | 112 | 90 |
| Telehandler | 1 | 150 | 112 | 90 |
| Forklift Diesel 4 t | 1 | 100 | 75 | 60 |
| Mechanic Service Truck | 1 | 200 | 149 | 119 |
| Tire Handler Truck | 1 | 200 | 149 | 119 |
| Fuel & Lube truck 10 Wheel | 1 | 200 | 149 | 119 |
| Truck Tractor for Trailers | 1 | 200 | 149 | 119 |
| Trailer Lowboy | -- | -- | -- | -- |
| Pick-up Truck | 15 | 200 | 2,238 | 1,790 |
| Pit Bus | 1 | 250 | 187 | 149 |
| | | | Total | 3,336 |
| | | | Gr Total | 13,820 |

Tableau 4 – Charge électrique estimée des équipements miniers mobiles (au maximum)

Comme mentionné à la section 18.7.1 du PEA du 15 mars 2021, la ligne électrique haute-tension de 69 kV prévue pour le projet sera limitée à 8 MW de puissance, ce qui représente à peine 60 % de la demande totale de la flotte d'équipement. Évidemment, une conversion complète ou même une conversion partielle de la flotte mobile à l'électricité, qui elle serait jumelée aux autres composantes des infrastructures fixes de la mine, ne serait pas possible compte tenu de la limitation du réseau.

La technologie des batteries Li-Ion, de même que la technologie des piles à combustible, sont confrontées à des défis importants en matière de distribution ou de transport et de sécurité avant

qu'elles ne soient jugées sûres pour être déployées à grande échelle dans un environnement minier. Dans de nombreux cas, on a vu des batteries Li-Ion s'enflammer après un impact ou après un déséquilibre chimique dans son boîtier. Elles tolèrent très mal les températures subarctiques que l'on trouve dans l'hémisphère Nord. L'hydrogène, de son côté, est intrinsèquement instable par nature et doit être contenu dans des conteneurs spéciaux qui ne sont pas nécessairement pratiques et facile à utiliser. Bien qu'étant la substance chimique la plus abondante dans l'univers, l'hydrogène est coûteux à générer et nécessite plus d'énergie pour sa fabrication que l'énergie qu'il libère.

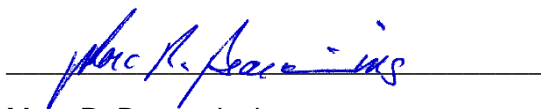
Conclusion

Au cours des dernières années, on peut observer que l'industrie minière montre un intérêt croissant pour la conversion de sa machinerie dépendante des combustibles fossiles vers un groupe d'équipement à émission zéro. L'augmentation des performances d'une machine électrique a maintes fois été démontrée ces dernières années. Cependant, comme mentionné précédemment dans ce rapport, même si le développement de la technologie progresse rapidement, il faudra attendre encore quelques années avant qu'une gamme complète d'équipements ne soit disponible à l'achat.

En dépit d'être très populaire, la batterie Li-Ion, ou ayant une chimie similaire, doit faire face à une panoplie de défis qui sont généralement très difficiles à surmonter dans un environnement minier. Parmi ces ceux-ci, elles ont une durée de vie généralement courte, ont un boîtier complexe à fabriquer, elles sont difficiles à recycler et supportent très mal les basses températures, pour n'en nommer que quelques-uns. De plus, certains futurs clients ont exprimé certains doutes quant au concept même d'utiliser une autre source d'énergie pour ne plus dépendre des combustibles fossiles tout en remplaçant cette source d'énergie par une autre également non renouvelable. Une telle condition saperait simplement la logique environnementale que cette nouvelle source d'énergie obtiendrait normalement autrement.

Selon l'information recueillie, il semble que l'approvisionnement et l'achat d'une version 100 % électrique pour remplacer le diesel dans la plupart des machines de production et des équipements de soutien n'est pas possible pour le moment. De plus, comme ces machines proviennent de fabricants différents, le futur acquéreur devra s'attendre à des défis importants pour la gestion des achats de pièces de rechange tout comme la gestion de l'entretien de sa flotte.

Une exploitation minière nécessite une quantité considérable d'énergie, sous quelque forme que ce soit, pour fonctionner de manière sûre et efficace. Certains équipements dépendent du diesel pour tirer leur énergie tandis que d'autres, comme les pelles électriques, dépendent déjà de l'énergie électrique pour fonctionner. Cependant, à mesure que les exploitants miniers électrifieront leurs flottes d'équipement, ils augmenteront leur consommation d'électricité à partir d'un réseau qui n'est peut-être pas conçu pour une telle charge, un problème qui devrait s'amplifier à mesure que les consommateurs se tourneront de plus en plus vers les machines électriques.



Marc R. Beauvais, ing.
Ingénieur Senior
InnovExplo Inc.

Addenda 1 – Brochure et information technique d'équipements de production

World's largest EV never has to be recharged



Eric C. Evarts August 18, 2019 <https://www.emining.ch/en/>

by [Greencarreports.com](https://www.greencarreports.com/)

by [Business Insider](https://www.businessinsider.com/)



© eMining AG



© eMining AG
Andreas Sutter



A quarry in Biel, Switzerland, is operating the world's largest electric vehicle, a 110-ton dump truck, to haul lime and marl off the side of a mountain to a cement factory. Perhaps best of all, it consumes no energy doing it.

How is that possible, you ask? The dump truck, at 45 tons, ascends the 13-percent grade and takes on 65 tons of ore. With more than double the weight going back down the hill, the beast's regenerative braking system recaptures more than enough energy to refill the charge the eDumper used going up.

The Elektro Dumper — eDumper for short — made by Kuhn Schweiz, is based on a Komatsu HB 605-7: 30 feet long, 14 feet wide, and 14 feet tall. The tires are six feet high, and the dump bed reaches to more than 28 feet, fully raised.

Kuhn Schweitz adds a 600 kilowatt-hour battery pack—big enough for six, long-range Tesla Model Ses—from Lithium Storage that weighs 9,000 pounds.

CNN [recently brought Formula E driver Lucas DiGrassi](#) along to test drive the machine, owned by Swiss cement company Ciments Vigier SA. He reported reaching the top of the grade with 80 percent, then recovering battery charge to 88 percent on the way down (not unlike our writer's [experience with a Chevrolet Bolt EV in the Rockies.](#))

Marking that trip around 20 times a day, Kuhn Schweitz says the eDumper produces 200 kwh of surplus energy every day, or 77 megawatt-hours a year. A typical dump truck uses between 11,000 and 22,000 gallons of diesel fuel a year. That saves up to 196 metric tons of global-warming carbon-dioxide gas a year.

Correction: Lucas DiGrassi is a driver for Formula E, not Formula 1 as originally indicated.

Liebherr T 236: New 100-tonne mining truck

10/24/2017 by [Liebherr](#)

- The introduction of Liebherr Litronic Plus Generation 2 technology builds on 10 years' proven application of vertically integrated electric drive technologies.
- Strategically developed to deliver customers with a cost per tonne advantage.
- First field operation in Austrian iron ore mine after successfully completed testing phase.

Liebherr new T 236 mining truck demonstrates the company's continued innovation in design, paired with the evolution of Liebherr's own high quality components and class-leading technology. This new rigid-frame dump truck with a diesel electric drive system is Liebherr's entry into the 100-tonne class and is the first in this class with a 4-corner, oil immersed braking system



The Liebherr T 236 mining truck has recently started its first field operation trials at the Erzberg Iron mine in Austria.

Since its first presentation to the public on occasion of the 2016 Minexpo in Las Vegas, the T 236 has successfully completed its testing phase and has recently started its first field operation trials at the Erzberg Iron mine in Austria.

Low Operating Costs

Capitalizing on decades of proven experience in off highway truck technologies, the T 236 takes advantage of Liebherr's electric drive system innovations with the introduction of the vertically integrated Litronic Plus Generation 2 AC drive system.

This innovative machine provides the industry with a new benchmark in the 100 tonne class for off highway mining trucks: focusing on top performance, maximum uptime and lowest possible operating costs. All components on our truck are designed and built to

perform and last in the most extreme mining conditions. As a result, Liebherr trucks run much longer between component overhauls, saving time and money.

Easy Serviceability and Safe Operation

To ensure the safety of maintenance technicians and bystanders, the T 236 is equipped with double pole battery, starter motor and hoist system isolators as standard. In addition, the Liebherr truck provides an innovative drive system inhibit, electrically interlocked to grounding devices for each plug and drive power module. Operating on a voltage level of 690 VAC and 900 VDC enables regular site technicians to carry out system maintenance. An industry first, Liebherr's Litronic Plus Isolation system ensures the safety of maintenance personnel through the elimination of hazards by design.

The revolutionary in-line electrical power train layout minimizes cable length, while the maintenance free IP 68-rated plug and-drive power modules ensure reliable operation in all-weather situations. Combined with the extended life service intervals and minimized maintenance time offered by the ground-level service points, the T 236 ensures maximum uptime.

Liebherr is committed to designing mining trucks that operators want to drive. The ergonomic T 236 cab and the superior properties of the front wheel suspension system fulfils this commitment and promotes driver efficiency with superior comfort, safety, acceleration and handling for increased performance.



The ergonomic cab of the Liebherr T 236 mining truck promotes driver efficiency with superior comfort and safety.

Superior Fuel Efficiency

The next evolution in Electric Drive System design, Liebherr's Litronic Plus Generation 2 drive system introduces advanced Active Front End technology. Making efficient use of

electrical energy during retarding events, the drive system is able to deliver controlled engine speed with almost no fuel consumption.

Vertical integration of Liebherr designed and manufactured components ensures the T 236 powertrain components achieve optimal system efficiency and performance throughout the full range of applications. The T 236's innovative variable hydraulic system lowers machine parasitics to provide maximum power, while lowering fuel consumption when power is not required.

Outstanding Performance

With its high take off torque and continuous power to ground capability, the T 236 is less sensitive to grade and payload variations, providing mining customers with class-leading productivity. The T 236 is the first diesel electric truck in class to incorporate an oil immersed braking system with four corner retarding capabilities, providing reliable braking technology. All of these integrated technologies provides maximum performance, even in the toughest operation conditions: translating directly into a cost per tonne advantage.

Designed to carry up to a 100 metric payload, when paired with the R 9100, R 9150, R 9200, or R 9250 mining excavators, the T 236 provides the most complete high performance and scalable truck-shovel match, delivering the right combination for production requirements.

World's first 120-ton electric mining dump truck equipped with CATL batteries successfully rolls off production line - 6/24/2021

<https://www.catl.com/en/news/658.html>



On June 23, the world's first 120-ton electric mining dump truck with AC drive equipped with CATL batteries successfully rolled off the production line at Xiangtan Electric Manufacturing Co. Ltd. (XEMC) and is scheduled to be put into trial operation in mines in July. This product will be used for transportation in open-pit mines as a stellar example of the intelligent electrification era, promoting the mining industry's development towards low-carbon, energy efficient products and environmental protection.

Innovative technologies enable excellent performance



The trucks are equipped with CATL's large-capacity, ultra-safe lithium iron phosphate traction batteries, which can meet the demand for high-power charging thanks to high-voltage, fast-charging technology.

Featuring high energy density, the batteries with unique cell-to-pack (CTP) technology can work continuously for eight hours after being fully charged. The smart BMS can monitor the battery's health status 24/7, and accurately predict the charging state.

The smart thermal management system can ensure that the battery can work efficiently between -30°C and 60°C to enable electric mining dump trucks to operate under all weather conditions.

Safe and reliable

Selected raw materials and their sophisticated design supported by multi-level protection, an automatic manufacturing process and comprehensive testing and verification make CATL's traction batteries safe and reliable. Electric mining dump trucks usually work under complex conditions involving a lot of dirt and dust. Therefore, the batteries must meet high requirements in order to remain dustproof and perform well. The traction batteries manufactured by CATL have obtained an IP68 rating, the highest in the industry, which shows they are protected against erosion and dust in a mining environment, enabling them to operate in a stable manner under complex conditions.

Cost-effective and environmentally friendly with green power

Compared with 100-ton fuel trucks, the 120-ton electric mining dump truck has realized the goal of zero emissions, reducing carbon emissions by 1,500 tons for each vehicle per year. The energy cost is thus reduced by 50% and the overall maintenance cost is reduced by 20%.

In addition, the truck makes little noise and is comfortable to operate. In the future, CATL will join forces with more partners to promote a wider application of traction batteries in commercial vehicles and together create the era of intelligent electrification.

Addenda 2 – Brochure et information technique d'équipements de soutien

Battery Electric Motor Grader Retrofit

Customer: Goldcorp Borden Lake



About The Project

GOLDCORP has stated that their Borden Lake mine will be the first all Electric mine in Canada. Taking on this challenge meant acquiring many different pieces of machinery. Since Battery Electric equipment is still relatively new technology for the underground mining industry there are still several pieces of equipment that don't have electric equivalents. Happy with the technology MEDATECH provided in the MacLean EV equipment, GOLDCORP and MacLean Engineering reached out to MEDATECH to see if we could do the dirty work of converting some of the more difficult and peculiar machines. Since the powertrain of the MacLean 977 had similar performance characteristics to a Motor Grader we accepted the challenge to convert and reman a used CAT 12M3 machine for the Borden Lake Project.

Why Electric

Battery Electric Equipment allows a mine to unlock a trifecta of benefits: improved health and safety, reduced greenhouse gas emissions, and decreased operating costs. Removing emissions from even a few metres, never mind kilometres, below the ground requires massive ventilation infrastructure—shafts, equipment, and enormous amounts of electricity to run the machinery.

“Moving away from diesel and by achieving other reductions associated with the use of clean technologies, (a typical mine) can avoid more than 7,500 tons of CO2 and eliminate 3 million litres of diesel fuel, 1 million litres of propane and 35,000 megawatt hours of electricity every year.”

Services Provided:

Challenges

- Maclean Engineering tasked MEDATECH with the challenge of delivering a working Battery electric powertrain in an extremely short timeline.
- The success of this machine weighed heavily on the performance and safety of the batteries. MEDATECH formed a partnership with the leading Lithium Ion battery producer in the world that has both the best energy density and charging performance.
- The machines are implemented in underground mining where charging infrastructure is difficult to manage.

Solutions

- Using a design prepared for MacLean, MEDATECH was able to implement the battery technology extremely fast on the motor grader.
- Instead of offering multiple charging station MEDATECH devised a plan of mobile on-board charging that travels with the machine. This gave the units’ ultimate flexibility.
- Project Team was highly integrated with the MacLean engineering organization, aligned to objectives and committed to delivery.

Highlights

- Thermal management via liquid cooling and heating allows the machines to operate in extreme heat and cold. No other manufacturer has this capability.
- Advanced battery technology is both the safest and most energy dense.
- Fast charging and ultimate flexibility with on-board charger.

Youtube Video: <https://www.youtube.com/watch?v=QuENMzwca7U&t=1s>



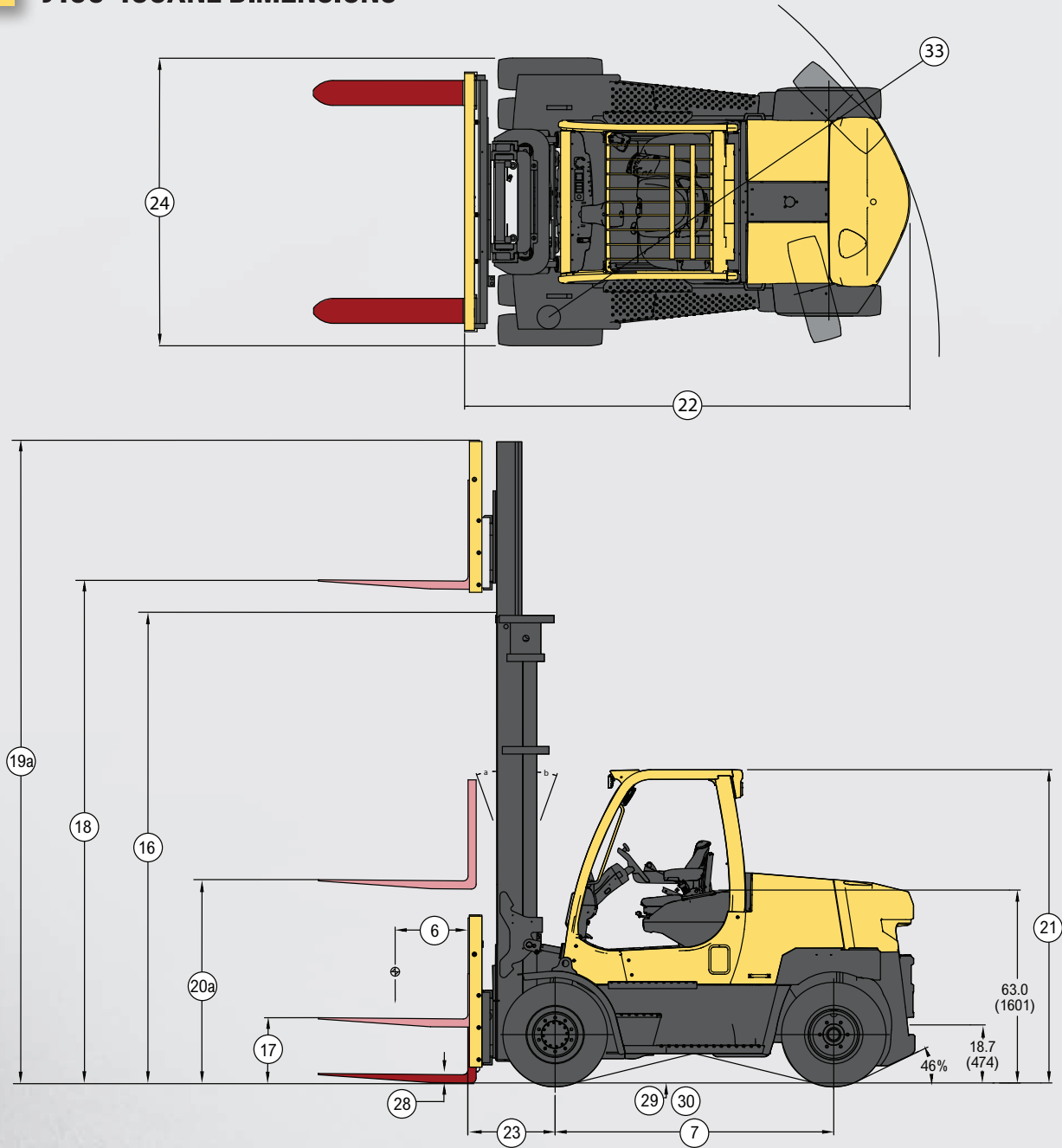
J155-190XNL INTEGRATED LITHIUM-ION TECHNICAL GUIDE



**STRONG PARTNERS.
TOUGH TRUCKS.™**

WWW.HYSTER.COM

➤ J155-190XNL DIMENSIONS



| STANDARD LIFT SPECIFICATIONS | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--|------------------------------|--|------------------------------|---|------------------------------|---|------------------------------|
| Maximum fork height (TOF) in (mm) | | Overall lowered height in (mm) | | Overall extended highest w / load backrest in (mm) | | Overall extended highest w / o load backrest in (mm) | | Free-lift (TOF) w / load backrest in (mm) | | Free-lift (TOF) w / o load backrest in (mm) | |
| J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL | J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL | J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL | J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL | J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL | J155XNSL | J170XNSL, J175XNL36, J190XNL |
| 2-STAGE LFL MAST | | | | | | | | | | | |
| 118 (3000) | 121 (3065) | 100 (2540) | 107 (2715) | 172 (4354) | 171 (4347) | 166 (4195) | 167 (4239) | 6 (160) | 0 (0) | 6 (160) | 0 (0) |
| 133 (3400) | 140 (3565) | 108 (2740) | 117 (2965) | 188 (4754) | 191 (4847) | 181 (4595) | 187 (4739) | 6 (160) | 0 (0) | 6 (160) | 0 (0) |
| 173 (4400) | 179 (4565) | 128 (3240) | 137 (3465) | 227 (5754) | 230.2 (5847) | 221 (5595) | 226 (5739) | 6 (160) | 0 (0) | 6 (160) | 0 (0) |
| 212 (5400) | 219 (5565) | 148 (3740) | 156 (3965) | 266 (6754) | 267 (6847) | 260 (6595) | 265 (6739) | 6 (160) | 0 (0) | 6 (160) | 0 (0) |
| 236 (6000) | 238 (6065) | 164 (4165) | 166 (4215) | 292 (7417) | 289 (7347) | 277 (7040) | 265 (6739) | 6 (160) | 0 (0) | 6 (160) | 0 (0) |
| 3-STAGE FFL MAST | | | | | | | | | | | |
| 185 (4700) | 181 (4615) | 102 (2570) | 107 (2705) | 239 (6054) | 232 (5897) | 230 (5830) | 228 (5791) | 47 (1216) | 56 (1420) | 56 (1440) | 60 (1526) |
| 220 (5600) | 217 (5515) | 113 (2870) | 118 (3005) | 274 (6954) | 268 (6797) | 265 (6730) | 263 (6691) | 59 (1516) | 68 (1720) | 68 (1740) | 72 (1826) |
| 244 (6200) | 234 (5965) | 123 (3120) | 125 (3115) | 298 (7554) | 285 (7247) | 289 (7330) | 281 (7141) | 69 (1766) | 74 (1870) | 78 (1990) | 78 (1976) |
| | 258 (6565) | | 132 (3355) | | 309 (7847) | | 305 (7741) | | 82 (2070) | | 86 (2176) |

Circled dimensions correspond to the line numbers on the tabulated chart inside the Technical Guide. Dimensions are in inches (millimeters).

J155-190XNL SPECIFICATIONS

| | | Manufacturer | Hyster | Hyster | Hyster | Hyster | |
|-------------|---|---|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| GENERAL | 1 | Manufacturer | Hyster | Hyster | Hyster | Hyster | |
| | 2 | Model | J155XNSL | J170XNSL | J175XNL36 | J190XNL | |
| | 3 | Power type | Electric | Electric | Electric | Electric | |
| | 4 | Operator type | Seated rider | Seated rider | Seated rider | Seated rider | |
| | 5 | Rated capacity | lb (kg) | 15,500 (7,000) | 17,000 (8,000) | 17,500 (8,000) | 19,000 (9,000) |
| | 6 | Load center, distance | in (mm) | 24 (600) | 24 (600) | 36 (900) | 24 (600) |
| | 7 | Wheelbase | in (mm) | 88 (2235) | 88 (2235) | 96.5 (2450) | 96.5 (2450) |
| WT. | 8 | Weight, standard truck RL / NL | lb (kg) | 39470 (17903) / 24035 (10902) | 44048 (19980) / 26410 (11979) | 44677 (20265) / 27040 (12265) | 45245 (20523) / 25407 (11524) |
| | 9 | Axle loading, static front / rear RL | lb (kg) | 33495 (15193) / 5975 (2710) | 37891 (17187) / 6158 (2793) | 40627 (18428) / 4048 (1836) | 40654 (18440) / 4593 (2083) |
| | 10 | Axle loading, static front / rear NL | lb (kg) | 9714 (4406) / 14322 (6496) | 10677 (4843) / 15733 (7136) | 11736 (5323) / 15305 (6942) | 10986 (4983) / 14421 (6541) |
| TIRES | 11 | Tire type - cushion, solid, pneumatic | | Pneumatic | Pneumatic | Pneumatic | Pneumatic |
| | 12 | Tire size, front / rear | | 8.25x15 14PR / 8.25x15 14PR | 8.25x15 14PR / 8.25x15 14PR | 8.25x15 14PR / 8.25x15 14PR | 8.25x15 14PR / 8.25x15 14PR |
| | 13 | Wheels, number - front / rear (X = driven) | | 4X / 2 | 4X / 2 | 4X / 2 | 4X / 2 |
| | 14 | Track width, front / rear | in (mm) | 72.7 (1847) / 60.5 (1536) | 72.7 (1847) / 60.5 (1536) | 78.9 (2003) / 60.4 (1535) | 78.9 (2003) / 60.4 (1535) |
| DIMENSIONS | 15 | Mast tilt, forward / backward | degrees | 5/10° | 5/9° | 5/9° | 5/9° |
| | 16 | Height, standard mast - lowered | in (mm) | 96.7 (2456) | 106.8 (2712) | 106.8 (2712) | 106.8 (2712) |
| | 17 | Std free lift height (TOF) (rounded down) | in (mm) | 3.9 (100) | 0 (0) | 0 (0) | 0 (0) |
| | 18 | Lift height, w/LBR (TOF) (rounded down) | in (mm) | 118 (3000) | 121 (3065) | 121 (3065) | 121 (3065) |
| | 19a | Height, std mast - extended w/o LBR (rounded up) | in (mm) | 159.1 (4040) | 166.9 (4239) | 166.9 (4239) | 166.9 (4239) |
| | 19b | Height, std mast - extended w/ LBR (rounded up) | in (mm) | 171.3 (4350) | 171.2 (4337) | 171.2 (4337) | 171.2 (4337) |
| | 20a | Opt full free lift w/ LBR (TOF) (rounded down) | in (mm) | 43 (1098) ¹ | 53 (1355) ¹ | 53 (1355) ¹ | 53 (1355) ¹ |
| | 20b | Opt full free lift w/o LBR (TOF) (rounded down) | in (mm) | 56 (1425) ¹ | 57.5 (1461) ¹ | 57.5 (1461) ¹ | 57.5 (1461) ¹ |
| | 21a | Height, std overhead guard (high) (rounded up) | in (mm) | 100 (2531) | 100 (2531) | 100 (2531) | 100 (2531) |
| | 21b | Height, std overhead guard (cab) (rounded up) | in (mm) | 101 (2549) | 101 (2549) | 101 (2549) | 101 (2549) |
| | 22 | Overall length (to face of forks) ³ | in (mm) | 137.6 (3495) | 140.6 (3570) | 159 (4038) | 156 (3958) |
| | 23 | Length, center of wheels to face of forks ³ | in (mm) | 24 (609) | 24.2 (614) | 24.2 (614) | 24.2 (614) |
| | 24 | Overall width | in (mm) | 82.0 (2082) | 82.0 (2082) | 88 (2239) | 88 (2239) |
| | 25 | Std forks, thickness x width x length | in (mm) | 2.5 x 6.0 x 47 (60 x 150 x 1200) | 2.5 x 7.9 x 47 (65 x 200 x 1200) | 2.5 x 7.9 x 47 (65 x 200 x 1200) | 2.5 x 7.9 x 47 (65 x 200 x 1200) |
| | 26a | Std fork spread, minimum inside dimensions | in (mm) | 6.2 (160) | 3 (75) | 3 (75) | 3 (75) |
| | 26b | Std fork spread, maximum outside dimensions | in (mm) | 73.8 (1876) | 82.5 (2100) | 82.5 (2100) | 82.5 (2100) |
| | 27 | Std carriage width | in (mm) | 78 (1981) | 80 (2030) | 80 (2030) | 80 (2030) |
| | 28 | Ground clearance under mast, RL | in (mm) | 4.9 (125) | 6.8 (175) | 6.8 (175) | 6.8 (175) |
| | 29 | Ground clearance, center of wheelbase | in (mm) | 9.7 (246) | 9.7 (246) | 10.0 (253) | 10.0 (253) |
| | 30 | Step height | in (mm) | 12.6 (321) | 12.6 (321) | 12.6 (321) | 12.6 (321) |
| | 31a | Aisle wth, right angle stack (pallet w=42in, l=48in) | in (mm) | 193.2 (4908) | 196 (4978) | 221 (5613) | 218.2 (5542) |
| | 31b | Aisle wth, right angle stack (add length of load) | in (mm) | 145.2 (3688) | 148 (3760) | 173 (4394) | 170.2 (4323) |
| | 32 | Equal aisle, 90-degree intersecting aisle (pallet w=42in, l=48in) | in (mm) | 113.0 (2871.2) | 113.1 (2871.9) | 122.9 (3122) | 121.3 (3081) |
| | 33 | Turning radius, minimum outside (OTR) ⁴ | in (mm) | 121.3 (3080) | 123.8 (3145) | 149 (3794) | 147 (3723) |
| 34 | Turning radius, minimum inside (ITR) ⁵ | in (mm) | -3.5 (-90) | -3.5 (-90) | 14.3 (362) | 14.3 (362) | |
| PERFORMANCE | 35 | Travel speed, RL/NL ⁶ | mph (km/h) | 14.9 (24) / 14.9 (24) | 14.9 (24) / 14.9 (24) | 13 (21) / 13 (21) | 13 (21) / 13 (21) |
| | 36a | Lift speed, standard 2-stage LFL RL / NL | ft / min (m/s) | 84.6 (0.43) / 129.9 (0.66) | 78.7 (0.40) / 90.5 (0.46) | 62.9 (0.32) / 80.7 (0.41) | 70.8 (0.36) / 90.5 (0.46) |
| | 36b | Lift speed, optional 3-stage FFL RL / NL | ft / min (m/s) | 78.7 (0.40) / 129.9 (0.66) | 76.7 (0.39) / 90.5 (0.46) | 62.9 (0.32) / 80.7 (0.41) | 68.8 (0.35) / 90.5 (0.46) |
| | 37a | Lowering speed, std 2-stage LFL RL / NL | ft / min (m/s) | 114.1 (0.58) / 104.3 (0.53) | 80.7 (0.41) / 72.8 (0.37) | 74.8 (0.38) / 64.9 (0.33) | 64.9 (0.33) / 64.9 (0.33) |
| | 37b | Lowering speed, optional 3-stage FFL RL / NL | ft / min (m/s) | 104.3 (0.53) / 80.7 (0.41) | 76.7 (0.39) / 64.9 (0.33) | 74.8 (0.38) / 64.9 (0.33) | 74.8 (0.38) / 64.9 (0.33) |
| | 38a | Drawbar pull RL/NL @ 1mph (1.6kph) ⁶ | ft-lb (N) | 10986 (48871) / 5824 (25907) | 10986 (48871) / 6408 (28506) | 11000 (48933) / 7043 (31331) | 11000 (48933) / 6593 (29330) |
| | 38b | Maximum drawbar pull RL / NL ⁶ | ft-lb (N) | 11138 (49547) / 5824 (25907) | 11138 (49547) / 6408 (28506) | 11112 (49430) / 7043 (31331) | (49430) / 6593 (29330) |
| | 39a | Gradeability RL/NL @ 1mph (1.6kph) ⁶ | % | 30 / 24 | 26 / 24 | 26 / 26 | 26 / 26 |
| | 39b | Maximum gradeability RL / NL ⁶ | % | 30 / 24 | 27 / 24 | 26 / 26 | 26 / 26 |
| | 40 | Service brake - method of control / operation | | Foot / hydraulic | Foot / hydraulic | Foot / hydraulic | Foot / hydraulic |
| 41 | Park brake - method of control / operation | | Hand / mechanical | Hand / mechanical | Hand / mechanical | Hand / mechanical | |
| POWERTRAIN | 42 | Battery type | | Integrated Li-ion | Integrated Li-ion | Integrated Li-ion | Integrated Li-ion |
| | 43 | Battery voltage / capacity ⁷ | V/Ahr | 350/192 | 350/192 | 350/192 | 350/192 |
| | 44 | Traction motor type | | Permanent magnet | Permanent magnet | Permanent magnet | Permanent magnet |
| | 45 | Pump motor type | | Permanent magnet | Permanent magnet | Permanent magnet | Permanent magnet |
| | 46 | Traction motor power (S2 60 minute rating) | hp (kW) | 60.3 hp (45kW) | 60.3 hp (45kW) | 60.3 hp (45kW) | 60.3 hp (45kW) |
| | 47 | Pump motor power (S2 60 minute rating) | hp (kW) | 80.4 hp (60kW) | 80.4 hp (60kW) | 80.4 hp (60kW) | 80.4 hp (60kW) |
| OTHER | 48 | Auxiliary hydraulic pressure relief for attachments | PSI (bar) | 2509 (173) | 2509 (173) | 2509 (173) | 2509 (173) |
| | 49 | Auxiliary hydraulic flow for attachments | gal/min (l/min) | 24.4 (92.7) | 24.4 (92.7) | 24.4 (92.7) | 24.4 (92.7) |
| | 50 | Sound level (with / without cab) | dB(A) LPAZ | 68/67 | 68/67 | 68/67 | 68/67 |

(1) Measured with lowest offered height 3 stage FFL Mast
 (2) Back tilt is limited to 6 degrees with some mast options
 (3) Measured with standard mast and carriage
 (4) Measured with Turn Assist System equipped. OTR without Turn Assist System is J155XNSL: 129.3 in (3282mm); J170XNSL: 131.8 in (3347mm)
 (5) Measured with Turn Assist System equipped. ITR without Turn Assist System is J155XNSL: 9.1 in (230mm); J170XNSL: 9.1 in (230mm)
 (6) Extended shift off (max performance)
 (7) Nominal values

NL = no load, RL = rated load
 The BorgWarner 50kW charger is approved for use with the J155-190XNL series trucks.
 Please see the J155-190XNL product page on hyster.com or contact your Hyster dealer for more information.

CERTIFICATION: Hyster lift trucks meet the design and construction requirements of B56.1-1969, per OSHA Section 1910.178(a)(2), and also comply with the B56.1 revision in effect at time of manufacture. Certification of compliance with the applicable ANSI standards appears on the lift truck. Performance specifications are for a truck equipped as described under Standard Equipment on this Technical Guide. Performance specifications are affected by the condition of the vehicle and how it is equipped, as well as by the nature, condition of the operating area, proper service and maintenance of the vehicle. If these specifications are critical, the proposed application should be discussed with your dealer.

STANDARD EQUIPMENT

350 volt integrated lithium-ion battery with battery management system

Permanent magnet AC traction and pump motors

High voltage traction and pump motor controllers

Liquid cooling system for motors and controllers

Oil-cooled wet disc brakes

Turn Assist System (155 and 170 models only)

Seatside directional control

Mast:

- 2-stage mast with maximum fork height of 118" (3000 mm) (155 only)

- 2-stage mast with maximum fork height of 121" (3065 mm) (170, 175, 190)

Carriage:

- 78" (1981 mm) wide hook-type carriage with 48" (1219 mm) tall load backrest extension (155 only)

- 80" (2030 mm) wide hook-type carriage with 48" (1219 mm) tall load backrest extension (170, 175, 190)

- 47" (1200 mm) long hook type standard taper forks

Tilt:

- 5° forward / 10° backward mast tilt (155 only)

- 5° forward / 9° backward mast tilt (170, 175, 190)

Multifunction display:

- 3 function (1 aux.) hydraulic valve for non-clamping attachments

- LCD backlit screen

- Battery state of charge indicator with lift interrupt

- Four operator selectable, programmable performance modes

- System status indicator icons & digital clock

- Fault indicator (audible & visible)

- Hour meters – traction motor, hydraulic pump motor, and truck

Single brake pedal

Air suspension vinyl seat with black seat belt

Electronic horn

Adjustable steer column

12" steering wheel with wheel spinner knob

Rubber floor mat

Touchpoint mini-levers with fully adjustable armrest

Seat side power disconnect button

100" (2531mm) tall overhead guard

Dual drive tires, pneumatic 8.25 x 15-14PR

Steer tires, pneumatic 8.25 x 15-14PR

Auto deceleration system with regenerative motor braking

Traction speed limiting

Operator Presence System (OPS)

Keyswitch start

Mechanical park brake

Fully integrated CANbus communication

Operating manual

OPTIONAL EQUIPMENT

Full steel cab, including the following:

- Front and rear wiper

- Full light package

- Integral heater

- Removable doors

- Operator dome light

- Fan

Hydraulic accumulator

Keyless start (with auxiliary key switch)

Monotrol pedal

Return to set tilt

Rear drive handle with horn button

Air suspension cloth seat

Hi-visibility seat belt with or without interlock

Impact monitoring with shutdown

Load weight display

Operator pre-shift check list

Operator password protection

Audible reverse alarm

Overhead guard mounted amber LED strobe light

LED work light package

Brake / tail / backup light package

Multiple mast height options

5° forward / 6° backward mast tilt

4 function (2 aux.) hydraulic valve

Multiple drive and steer tire options

Hydraulic clamping function

Attachment extension tubes

Hang-on side shift (155 only)

Hang-on side shift fork positioner (155 only)

Integral side shift

Integral side shift fork positioner (170, 175, 190)

Multiple fork types and lengths

Dual side view mirrors

Fire extinguisher

Steering wheel without spinner knob


Telemetry system (3 levels)

Rear view display (155 and 170 only)



Hyster Company
P.O. Box 7006
Greenville, North Carolina
27835-7006
Part No. J155-190XNL-TG
10/2021 Litho in U.S.A.

Visit us online at www.hyster.com or call us at **1-800-HYSTER-1**.

© Hyster Company, 2021, all rights reserved. Hyster,  and STRONG PARTNERS. TOUGH TRUCKS. are trademarks of Hyster-Yale Group, Inc.

Hyster products are subject to change without notice.
Trucks may be shown with optional equipment.

1035HBC1SP001-E-EN-US-V1R1-102021

A First for Canada's Open Pit Mining Industry: An Electric Heavy Vehicle

<https://www.danatm4.com/news-events/a-first-for-canadas-open-pit-mining-industry-an-electric-heavy-vehicle/>

November 2, 2020



MONTREAL, Nov. 2, 2020 /CNW Telbec/ – The Innovative Vehicle Institute (IVI), Propulsion Québec and the National Research Council of Canada (NRC), in collaboration with Adria Power Systems, Dana TM4, Fournier et fils, and Nouveau Monde Graphite, have announced the development of a new electric propulsion system with a rapid recharging infrastructure adapted to heavy vehicles in the open-pit mining industry. This project was made possible in part through the financial participation of Natural Resources Canada's Clean Growth in Natural Resource Sectors Innovation program, the Ministry of Economy and Innovation's Innov-R program (administered by InnovÉÉ), and a financial contribution from the Société du Plan Nord. It marks a major turning point in the electrification of heavy vehicles in North America.

The mining industry is in a full swing transition towards a low environmental impact mode of operation, and its key players are working to phase out diesel vehicles, which are responsible for significant greenhouse gas emissions and generate high operating costs. Currently, there are no electric-powered heavy-duty trucks on the market that

meet the difficult operational and climate needs of open-pit mines. Faced with the industry's new needs, IVI, Propulsion and the NRC brought together select partners to make the first-ever electric heavy-duty vehicle for the mining sector.

To ensure the success of this major project, Fournier et Fils, a recognized operator in the mining sector, will provide the project with a Western Star 6900XD truck with a 40-ton loading capacity, as well as its technical experts, who will assist the electrification experts in converting the truck to accommodate the new components. The motorization aspects will be developed by Dana TM4, a world leader in electric motors.

IVI will design the battery based on the new recommendations of the Global Mining Guidelines (GMG), and the NRC will evaluate and test it to ensure it meets the specific criteria of being inexpensive and adapted to the harsh conditions of open-pit mines. The objective is to minimize operating costs, and this electric mining vehicle will be able to operate year-round, even in winter. To efficiently meet the truck's power requirements and charging times, a high-power charging infrastructure will be developed by Adria Power Systems, which will also be in charge of battery assembly.

It is interesting to note that the selected technological solution will stand out for its highly innovative nature and will be designed to be adaptable for other types of heavy mining vehicles.

In addition to being cost-effective and viable, the electric mining truck will generate highly positive environmental impacts for the mining industry and for Canada. For example, Nouveau Monde Graphite, one of the project's mining partners, plans to use 12 electric trucks to save more than **80,000 liters of diesel per year**, thus reducing its GHG emissions by more than **220 tons** (according to preliminary estimates). The company, located in Saint-Michel-des-Saints, aspires to become the world's first 100% electric open-pit mine.

The prototype is expected to make its first real-world test runs as early as spring 2022 at a Fournier et Fils quarry and at the Nouveau Monde Graphite site.

"We're helping mining companies lower their emissions by investing in onsite emissions reduction technologies, and they're helping us by powering the clean technologies we'll need to reach net zero by 2050."

The Honourable Seamus O'Regan, Canada's Minister of Natural Resources.

"This project demonstrates Propulsion Québec's strength in stimulating intercompany knowledge sharing to foster the emergence of clean technologies. Quebec is firmly committed to going electric, and the project announced today is perfectly in line with our desire to produce electric commercial vehicles. The fact that the prototype will be used in a graphite mine, a key element in the development of the battery sector, makes

me all the more enthusiastic.”

Pierre Fitzgibbon, Minister of Economy and Innovation and Minister Responsible for the Lanaudière Region

“We are proud to support the development of this heavy electric vehicle which is highly promising for the sustainable development of the mining industry and fits perfectly with our plan to develop critical and strategic minerals. Our strategic vision for mining development aims, among other things, to prevent and mitigate its environmental impacts. There is no doubt that this collaborative project, supported by the Société du Plan Nord, will contribute to us reaching this objective. The active participation of the Quebec government in the development of green technologies for the mining industry already allows me to envision electric trucks operating in Quebec’s mines, which could completely revolutionize the industry.”

Jonatan Julien, Minister of Energy and Natural Resources and Minister Responsible for the Côte-Nord Region

“To tackle climate challenges, we have to replace fossil fuels with our hydropower as much as we possibly can. I commend the partners in this project for their commitment to creating the first 100% electric heavy-duty vehicle designed for open-pit mining. We are proud to support this project, which is perfectly in line with our government’s vision of electrifying Quebec’s economy, particularly the transportation sector, with the twofold objective of reducing our greenhouse gas emissions and stimulating our economy. We will follow the evolution of this project with great interest in order to promote sustainable mining development in Quebec!

Benoit Charette, Minister of the Environment and the Fight Against Climate Change and Minister Responsible for the Laval Region

Innovative Vehicle Institute (IVI) – www.ivisolutions.ca/eng

IVI has established itself as a reference for the advancement of applied research and development of vehicle technologies that reduce the ecological footprint of transportation. With 20 years of experience in the development of electric vehicle prototypes of all kinds, IVI is an innovation accelerator that helps Quebec industries position itself rapidly in a fast-growing market. IVI also works on research and development of navigation and driving assistance systems for autonomous vehicles intended for the automotive, agricultural and industrial industries. Incorporated as an NPO, IVI as a College Centre for the Transfer of Technology (CCTT) status, affiliated with the Cegep of Saint-Jerome and is financially supported by the Ministère de l’Enseignement Supérieur (MES), the Ministère de l’Économie et de l’Innovation (MEI), the NSERC and the City of Saint-Jérôme.

Propulsion Québec – www.propulsionquebec.com/en/

Quebec's smart and electric transportation cluster rallies the entire sector around joint projects aimed at positioning Quebec as a leader in developing and implementing land transportation systems that promote smart and electric transportation. Created in 2017, Propulsion Québec has over 180 members from a variety of sectors and deploys its resources across seven distinct working groups to develop and support innovative projects. The cluster receives financial support from the Government of Québec, the Government of Canada, Communauté métropolitaine de Montréal (CMM), the FTQ Fonds de solidarité, Québec City, Québecor and ATTRIX.

The National Research Council of Canada – www.nrc.canada.ca

Founded in 1916, the National Research Council of Canada (NRC) is Canada's largest federal research and development organization. The NRC partners with Canadian industry to take research impacts from the lab to the marketplace. This market-driven focus is designed to shorten the time between early-stage research and development and commercialization, enhance people's lives and address some of the world's most pressing challenges.

Adria Power Systems – www.adria-mfg.ca/en

With more than 25 years of experience in the design and manufacture of distribution and electrical power products in the industrial, commercial and mining sectors, Adria Power Systems® is a leader for whom its loyal customers place their trust in the implementation of the best possible solutions adapted to their own situation. Adria is made up of a professional and dynamic team supervised by people with experience and vision. The experience thus acquired allows Adria to offer a multitude of robust and innovative products. Products that are easily adapted according to the needs of customers from different sectors of activity, such as mines, tunnel boring machines, processing plants, various industries, etc.

Dana TM4 – www.danatm4.com

Dana TM4 is a joint venture between Dana Incorporated (NYSE: DAN) and Hydro-Québec. With headquarters in Quebec, Canada, and operations in China, Germany, Italy, the United Kingdom and soon India, the company develops low- and high-voltage electric motors, generators, power electronics, and control systems suitable for the automotive, commercial, off-highway, marine, rail, motorsports, and recreational vehicle markets.

Fournier et fils – www.fournier-fils.com/en/

business operated by the 3rd generation that has kept a constant growth rate for over

80 years.

The impressive achievements that distinguishes Fournier is the unique availability of all its resources in mining, civil, concrete, crushing, transportation, environment and shotcrete, coupled with a multi-disciplinary approach.

In the mining sector, as a general contractor specialized in surface and underground turnkey projects, Fournier has managed several challenges in small as well as large-scale projects. Equipped with a wide range of machinery and equipment, Fournier has become a leader and an expert in working methods in the field.

InnovÉE – www.innov-ee.ca/en/

InnovÉE's mission is to support the development and funding of collaborative projects relating to the electricity industry, smart grids, transportation electrification and intelligent vehicles by pooling the expertise and resources of industrial partners and research institutions.

Nouveau Monde Graphite – www.nouveaumonde.ca/en/

Nouveau Monde Graphite is set to become a key operator in the sustainable energy revolution. The Company is developing the only fully integrated source of green battery anode material in the Western World. Targeting full-scale commercial operations by 2023, the Company will provide advanced carbon-neutral graphite-based material solutions to the growing Lithium-ion and fuel cell markets. With low-cost operations and the highest of ESG standards, Nouveau Monde Graphite will become a strategic supplier to the world's leading battery– and automakers, ensuring robust and reliable advanced material while guaranteeing supply chain traceability.

SOURCE Propulsion Québec

Addenda 3 – Liens internet, documentation produite par Liebherr, développement d'équipements à émission Zéro (en date du 18 février 2022)

- 1- [Alstom and Liebherr sign a collaboration agreement, optimise hydrogen fuel cell](#)
- 2- [Liebherr Fuel Cell Turbocharger technology](#)
- 3- [Hydrotreated Vegetable Oils \(HVO\)](#)
- 4- [T 236 Longest Trolley Assist System in the world at Erzberg](#)
- 5- [First Quantum – World's largest ultra-class truck trolley fleet with Liebherr T 284](#)
- 6- [Zero emission mining equipment](#)
- 7- [Liebherr Mining advances Zero emission Program](#)

Addenda 4 – Komatsu - Haulage Technology Update (en date du 18 février 2022)

Haulage Technology Update

Presented by:

Dillon McKinnon
Manager, AHS Implementation

SMS Equipment Inc.



1. Introduction
2. Safety Share
3. Emission Reduction Options
4. Komatsu EDT Technology Roadmap
5. The Power Agnostic Platform of the Future
6. Retrofit Strategies for Existing Machines
7. Alternate Fuel Sources

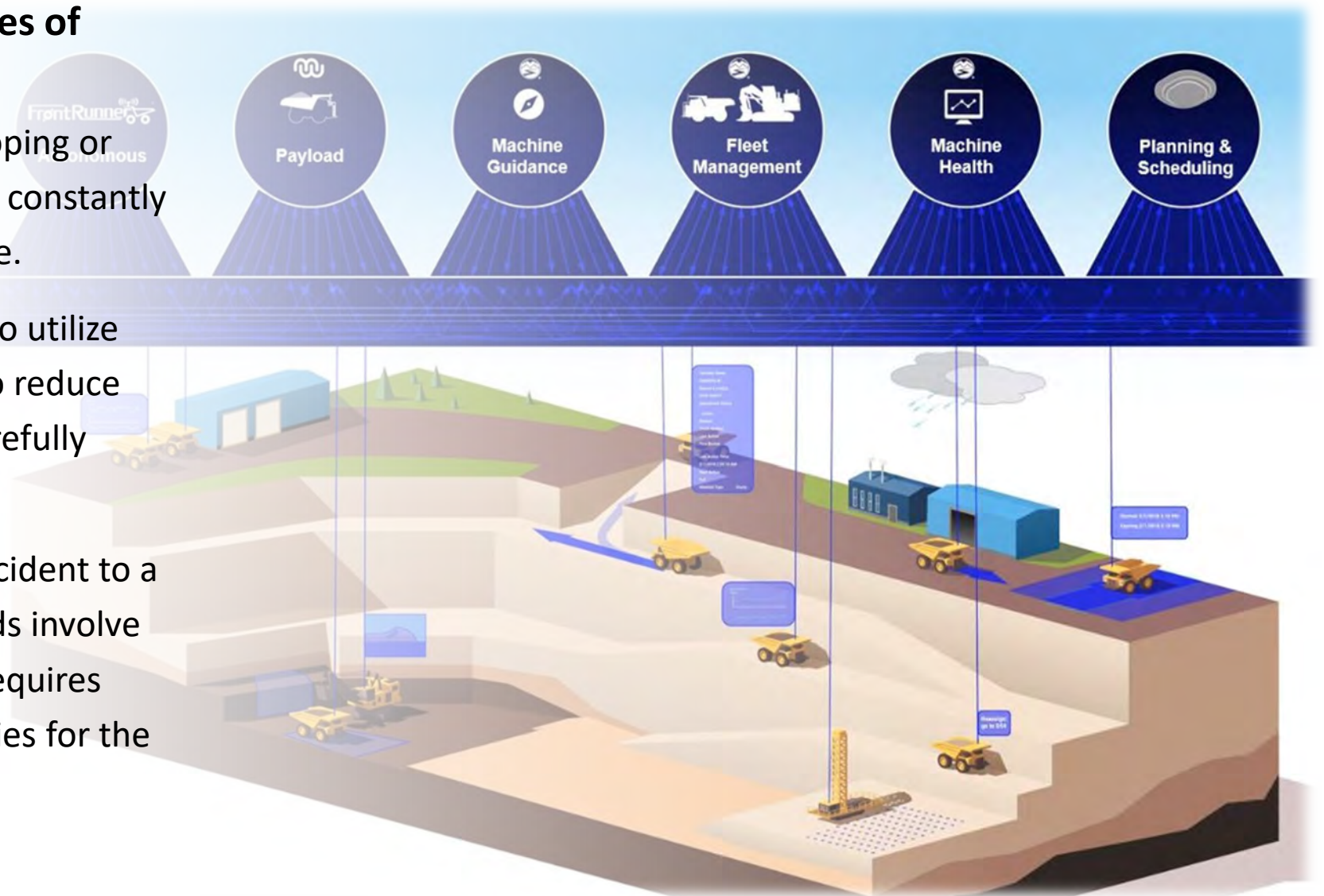


The unintended consequences of innovation

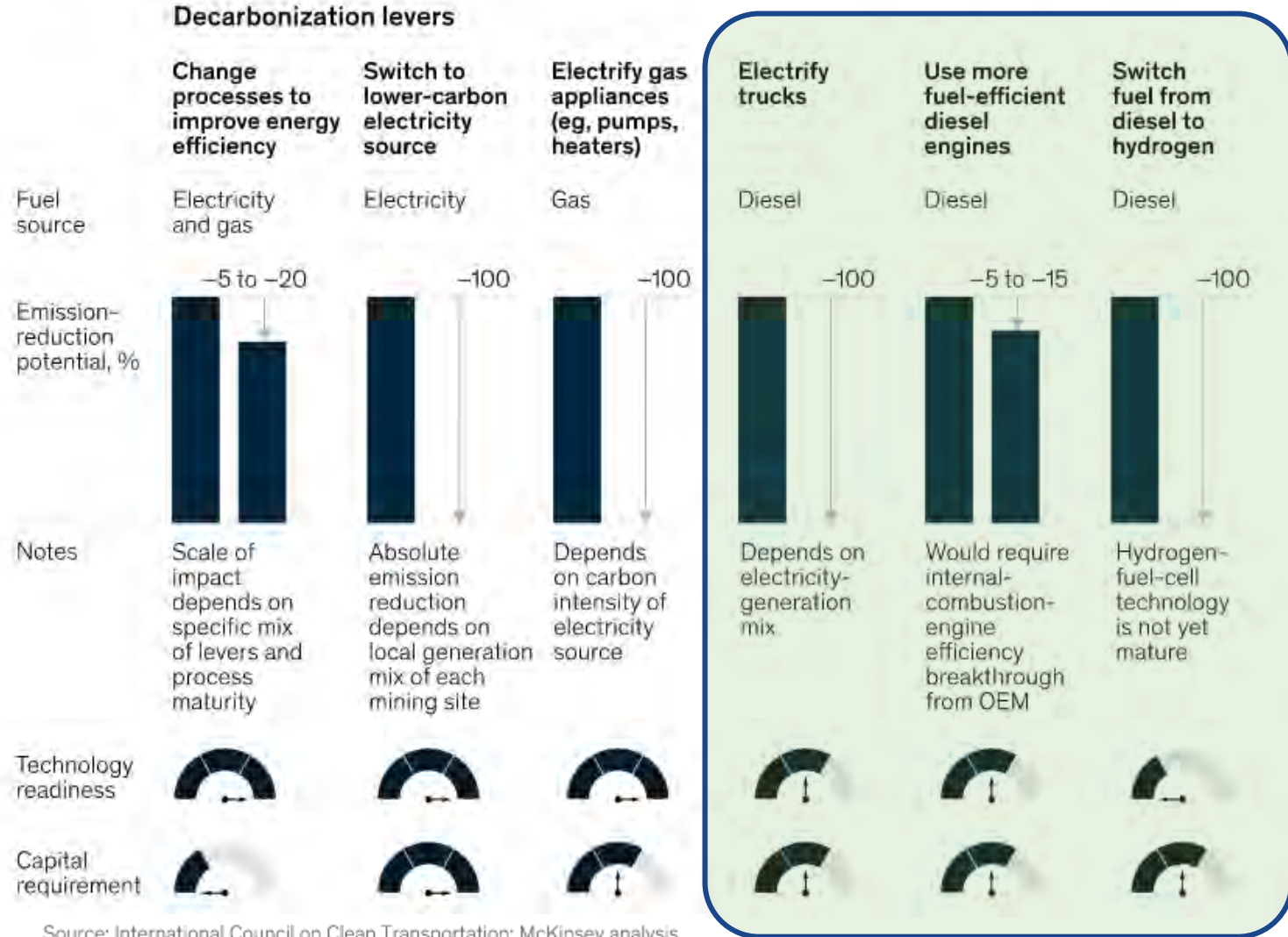
As innovators, whether you are developing or deploying new technology we need to constantly be evaluating the impacts it could have.

As technology changes and we begin to utilize new energy sources or technologies to reduce our carbon footprint it needs to be carefully thought out.

Compare the effects of a chain saw accident to a hand saw, for instance. Greater rewards involve greater risks, and today's machinery requires thoughtful and developed safety policies for the workers who use it.



There are several options to reduce on-site emissions from mines.



Source: International Council on Clean Transportation; McKinsey analysis

Working together to rapidly innovate in support of carbon reduction targets:

- Leveraging innovation in electrification for the next generation haulage solutions
- Actively pursuing the planning, development, testing and deployment of the next generation of zero-emission mining equipment and infrastructure
- Komatsu is committed to minimizing environmental impact through its business, targeting a 50% reduction in CO2 emissions from use of its products and production of its equipment by 2030 (compared to 2010 levels) and a challenge target of achieving carbon neutrality by 2050



*Emissions reduction includes; NOx, Hydrocarbons, and Particulate Matter

*Emissions reductions are a result of improvements made in Fuel Consumption and Engine Design including the addition of SCRs and DEF

Trolley Technology Innovation Through Evolution



1980s - 2008

DC Electric trolley

- 730E

+ 30% speed increase
- 50% fuel consumption



2008 Research

AC Hybrid Electric

- 830E-1AC

+ 600 hp
Sodium battery
Limited benefit



2008 - TODAY

AC Electric Trolley

- 860E-1KT, 960E, 830E-5T

Uphill speed increase
Fuel consumption decreases



2018 – 2019 Research

AC Hybrid Electric
Lithium battery
Successful performance



Continued Development

Trolley

- 830E, 930E, 980E, 730E

AC Hybrid Electric

- Battery + Trolley

Research

- Fuel Cell
- Hydrogen power



Truck Components of Trolley Assist



Trolley Switch Gear

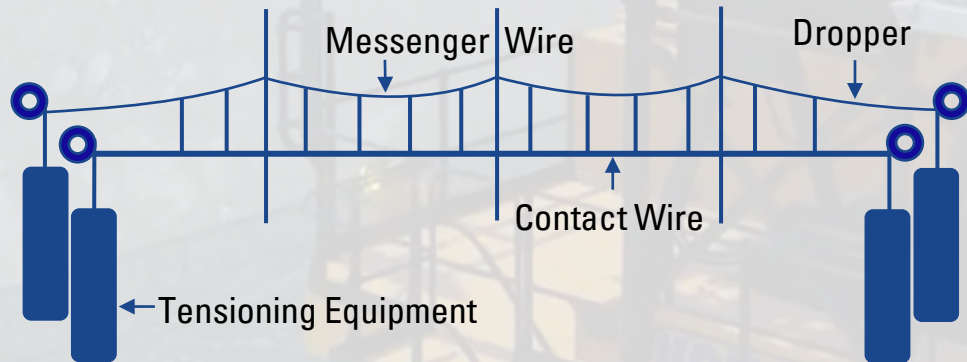
Pantograph

Pantograph Support

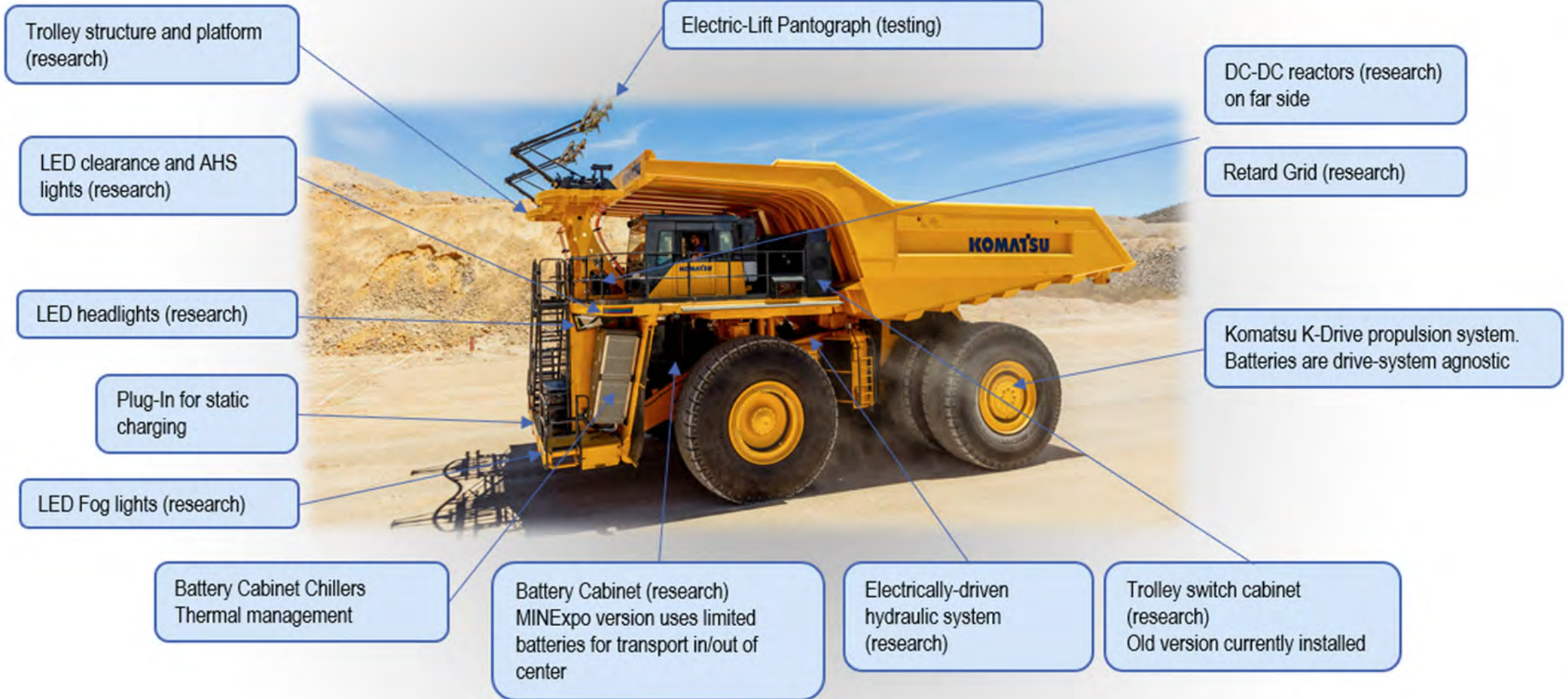
Frame Reinforcements

Trolley Assist Infrastructure Components

- Catenary System
- Traction Substation (*E-House*)
- Illumination of Catenary System
- Signaling



100% Battery Powered



Collaboration Is Key To Technology Implementation

Komatsu Focus: TRUCKS

- Komatsu development focus is the mobile equipment solution
- Collaborate with mining industry on power delivery and transfer
- Growing industry pressure on power transfer solutions for Trolley

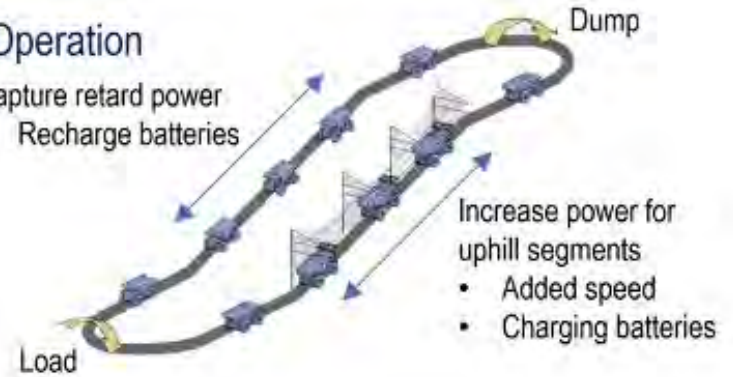
Pantograph – Komatsu designed and supplied

- Continued **research** taking place into advanced designs



Trolley Operation

- Capture retard power
- Recharge batteries



Trolley infrastructure solutions providers

- Catenary
- Substations
- Power distribution

Catenary Line



Future Power Agnostic Truck

Power Agnostic – Electric Drive Truck (EDT) adapts to various Komatsu supplied power solutions over time

| Power | Komatsu Pantograph |
|---------|----------------------------|
| Diesel | Panto option for Trolley |
| Battery | Panto Included for Trolley |
| HFC | Panto Included for Trolley |

MINE supplies power infrastructure

- Trolley
 - Catenary lines
 - Substations
 - Power infrastructure
- Hydrogen
 - Site Storage
 - Transfer

Feeder Line



Support Tower

Substation

KOMATSU

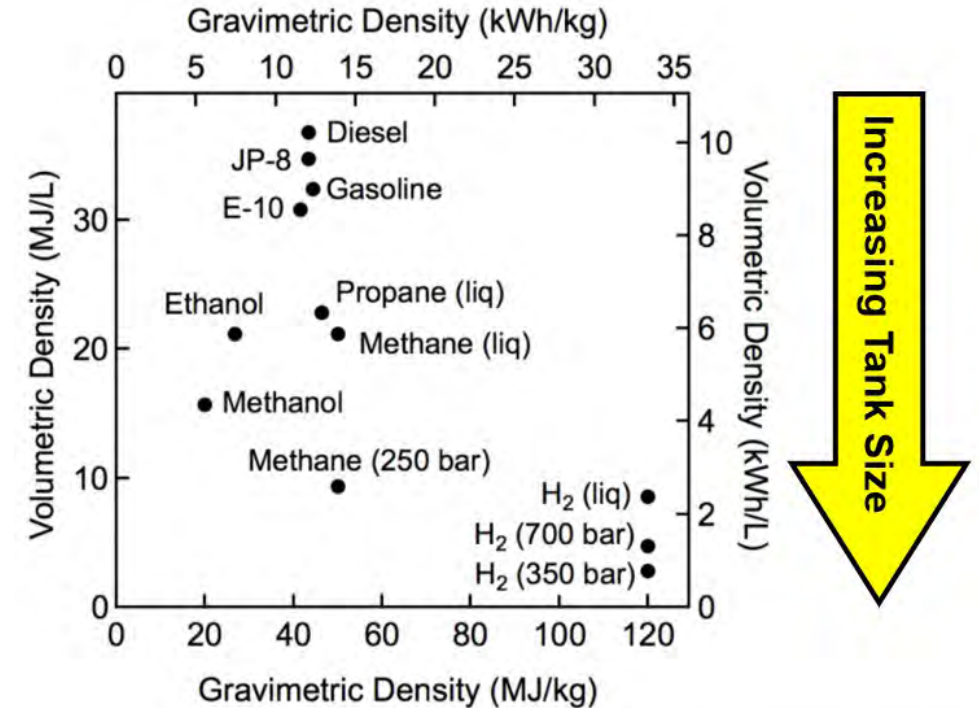
MINE

Implementing technology takes a collaborative and engaged team approach to be successful !

Fuels of Interest:

- **Bio fuels (or fuels that can be bio-derived)**
 - HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*)
 - Biodiesel Blends
 - Methanol
 - DME (*dimethyl ether*)
 - Ethanol
 - Bio gas
- **Synthetic fuels (*Fischer Tropsch*)**
 - Can be produced from natural gas, biomass, coal
- **Carbon free fuels**
 - Hydrogen
 - Ammonia
- **E-fuels (*made from CO₂+H₂O+Electricity*)**
- **Hydrogen Fuel Cells (*In Development*)**

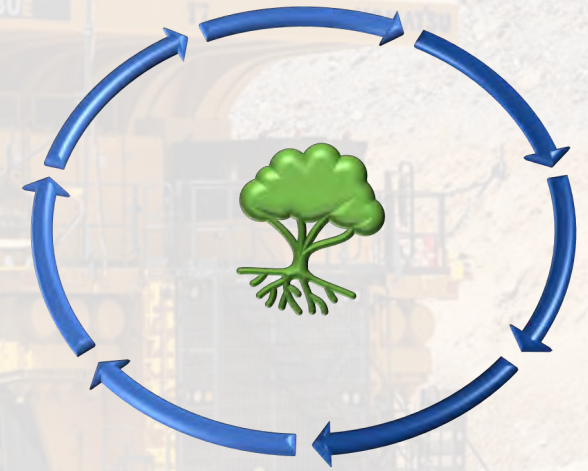
Energy Densities of Fuels:



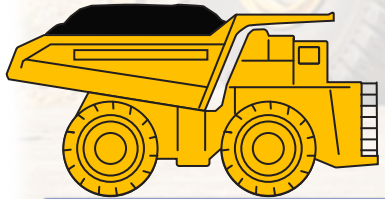
HVO testing currently under way in high HP engines in Canada

Automation and electrification of mining fleets is rapidly innovating in support of CO2 & GHG reductions

- **Integration of Technology Solutions is Driving Innovation:**
 - Trolley Assist Haulage
 - FrontRunner Autonomous Haulage
 - Power Agnostic Platform (*Zero-Emission Future of Haulage*)
 - Teleoperation Shovels (*PC7000 featured at MINExpo 2021*)
 - Innovative Autonomous Haulage Vehicle (*4-wheel drive & steer*)
 - Telematics & Fleet Management Solutions
 - API's (*Application Programming Interface*)



Zero-Emissions Haulage is coming



A large yellow Komatsu PC 7000 excavator is positioned in the background, with its bucket raised. In the foreground, a yellow Komatsu 930E haul truck is visible. The scene is set in a mining environment with a rocky, excavated hillside in the background.

Thank You

Dillon McKinnon
Manager, AHS Implementation
dmckinnon@smsequip.com

APPENDIX

A-QC4-47

*MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR
LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES
SOLS (RÉVISION DE MARS 2022)
(IN FRENCH ONLY)*

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.
PROJET N° : 201-12362-00

MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES SOLS

MAI 2021 (RÉVISION MARS 2022)





MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES

MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES SOLS

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PROJET N° : 201-12362-00
DATE : MAI 2021 (RÉVISION MARS 2022)

WSP CANADA INC.
1135, BOULEVARD LEBOURGNEUF
QUÉBEC (QUÉBEC) G2K 0M5
CANADA

TÉLÉPHONE : +1 418 623-2254
TÉLÉCOPIEUR : +1 418 624-1857
WSP.COM

SIGNATURES

PRÉPARÉ PAR



Samuel Bottier, M. Sc.

RÉVISÉ PAR



Andréanne Hamel, ing. (OIQ n° 128249)
Directrice de projet

APPROUVÉ PAR



Dominique Thiffault, B.Sc.
Directrice du projet

ÉQUIPE DE RÉALISATION

GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

| | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Exécutif Canada | Denis Couture, ing. |
| Santé sécurité et environnement | Gail Amyot, ing. M.Sc. VEA. |

WSP CANADA INC. (WSP)

| | |
|----------------------------------|--|
| Directrices du projet | Dominique Thiffault, B. Sc. Christine Martineau, M. Sc. |
| Directrice de l'étude | Andréanne Hamel, ing., M. Sc. |
| Analyse des données et rédaction | Samuel Bottier, M. Sc. |
| Cartographie | Annie Masson, D.E.C. |
| Traitement de texte et édition | Linette Poulin, B.A., adj. Adm. |

Référence à citer :

WSP. 2022. *MINE DE LITHIUM BAIE-JAMES. MISE À JOUR DE L'ÉTUDE SPÉCIALISÉE SUR LA TENEUR DE FOND NATURELLE DANS LES SOLS. RAPPORT PRODUIT POUR GALAXY LITHIUM (CANADA) INC. 53 PAGES ET ANNEXES.*

TABLE DES MATIÈRES

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | INTRODUCTION | 1 |
| 1.1 | MISE EN CONTEXTE | 1 |
| 1.2 | OBJECTIFS DE L'ÉTUDE | 2 |
| 2 | DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE | 5 |
| 2.1 | DÉLIMITATION DU SITE | 5 |
| 2.2 | GÉOLOGIE | 5 |
| 2.3 | HYDROLOGIE | 5 |
| 3 | DESCRIPTION DES TRAVAUX | 9 |
| 3.1 | PROGRAMME DE TRAVAIL | 9 |
| 3.2 | MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE | 10 |
| 3.3 | PROGRAMME ANALYTIQUE | 11 |
| 3.4 | PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ | 12 |
| 4 | MÉTHODOLOGIE | 13 |
| 4.1 | SÉLECTION DES ÉCHANTILLONS | 13 |
| 4.2 | ANALYSE STATISTIQUE | 13 |
| 4.3 | MÉTHODE CHOISIE POUR L'ÉVALUATION DES TDFN | 15 |
| 5 | RÉSULTATS | 17 |
| 5.1 | DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE DES SOLS | 17 |
| 5.2 | RÉSULTATS ANALYTIQUES | 17 |
| 5.3 | ANALYSE STATISTIQUE | 19 |
| 5.4 | ÉVALUATION DES TDFN | 19 |
| 6 | CONCLUSION | 51 |
| | RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 53 |

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAUX

| | | |
|-----------|---|----|
| TABLEAU 1 | RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS UTILISÉS POUR L'ÉVALUATION DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX..... | 21 |
| TABLEAU 2 | RÉSULTATS D'ANALYSES CHIMIQUES SUR LES ÉCHANTILLONS DE SOLS UTILISÉS POUR L'ÉVALUATION DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE FIN | 31 |
| TABLEAU 3 | RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ | 37 |
| TABLEAU 4 | RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE – UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX | 43 |
| TABLEAU 5 | RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE – UNITÉ DE SABLE FIN..... | 45 |
| TABLEAU 6 | CALCUL DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX | 47 |
| TABLEAU 7 | CALCUL DES TENEURS DE FOND – UNITÉ DE SABLE FIN..... | 49 |
| TABLEAU 8 | SOMMAIRE DES TDFN CALCULÉES..... | 51 |

CARTES

| | | |
|---------|---|---|
| CARTE 1 | LOCALISATION RÉGIONALE DU SITE MINIER..... | 3 |
| CARTE 2 | TRANCHÉES ET FORAGES UTILISÉS POUR LE CALCUL DE LA TENEUR DE FOND..... | 7 |

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

| | |
|-----|--|
| A | LIMITES ET CONDITIONS GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE |
| B | RAPPORTS DE TRANCHÉES (TDFN) |
| C | RAPPORTS DE TRANCHÉES (EES - PHASE II) |
| D | RAPPORTS DE TRANCHÉES GÉOTECHNIQUES |
| E | RAPPORTS FORAGES GÉOTECHNIQUES |
| F | CERTIFICATS ANALYTIQUES |
| G | RÉSULTATS DE L'ANALYSE STATISTIQUE |
| G-1 | UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX |
| G-2 | UNITÉ DE SABLE FIN |
| H | HISTOGRAMMES |
| H-1 | UNITÉ DE SABLE GRAVELEUX |
| H-2 | UNITÉ DE SABLE FIN |

1 INTRODUCTION

1.1 MISE EN CONTEXTE

Galaxy Lithium (Canada) inc. (Galaxy) est une filiale de Galaxy Resources Limited, une importante société minière sur le marché du lithium. Actuellement, Galaxy Resources Limited exploite une mine de spodumène en Australie et deux projets sont en développement : un au Québec et l'autre en Argentine.

Galaxy agit à titre d'initiateur du projet mine de lithium Baie-James situé dans la région administrative du Nord-du-Québec. Le site minier à l'étude se trouve à environ 10 km au sud de la rivière Eastmain et à quelque 100 km à l'est de la baie James, à la même latitude que le village cri d'Eastmain (carte 1). La propriété minière (claims) de Galaxy se trouve sur des terres de catégorie III selon la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ). Les terres sous claims miniers sont facilement accessibles par la route Billy-Diamond (anciennement la route de la Baie-James), qui traverse la propriété à proximité du relais routier du km 381.

Le projet prévoit l'exploitation d'une fosse de façon conventionnelle, d'où environ 2 Mt par année de pegmatites à spodumène seront extraites pour ensuite être dirigées vers un concentrateur. Outre ces installations, le site accueillera notamment des aires d'accumulation (mort-terrain, terre végétale, stériles/résidus, minerai, concentré), des bassins de rétention, une unité de traitement d'eau, des bâtiments administratifs, un campement pour les travailleurs, des ateliers et entrepôts ainsi qu'un dépôt d'explosifs. La période d'exploitation prévue est de 18 ans.

Le projet mine de lithium Baie-James est assujéti à la procédure provinciale d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, comme prévu à l'article 153 du chapitre II de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). L'annexe A de la LQE liste les projets obligatoirement soumis à la procédure d'évaluation et d'examen, dont « tout projet minier, y compris l'agrandissement, la transformation ou la modification d'une exploitation minière existante ». Conjointement à la LQE, l'annexe 1 du chapitre 22 de la CBJNQ dresse une liste de projets soumis au processus d'évaluation, dont les projets d'exploitation minière. Le projet est également assujéti à une évaluation environnementale fédérale, comme prévu à l'article 13 de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE 2012) (L.C. 2012, ch. 19, art. 52), puisque l'extraction de minerai dépassera 3 000 tonnes (t)/jour (article 16(a)) et que la capacité de l'usine de concentration dépassera 4 000 t/jour (article 16(b) du Règlement désignant les activités concrètes (DORS/2012-147)).

Galaxy a fait appel à WSP Canada Inc. (WSP) afin de l'accompagner dans la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement (ÉIE) pour ce projet. WSP a donc évalué la teneur de fond naturelle (TDFN) dans les sols du secteur visé par le projet minier en 2018 (WSP, 2018a).

Dans le cadre du processus d'analyse de l'ÉIE par les autorités fédérales et provinciales, des demandes d'informations complémentaires ont été soumises à Galaxy. À la suite des réponses données à la seconde série de questions et commentaires (QC2-23) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) en 2020, Galaxy s'est engagée à réaliser une campagne d'échantillonnage supplémentaire en 2020. Cet engagement répondait à la demande QC2-23, visant à s'assurer qu'un nombre suffisant d'échantillons était disponible afin de réaliser une analyse des teneurs de fond pour chaque unité stratigraphique conformément au guide (MDDELCC, 2016). De nouvelles campagnes d'échantillonnage ont donc été réalisées à l'été 2020 et à l'hiver 2021 par SNC-Lavalin.

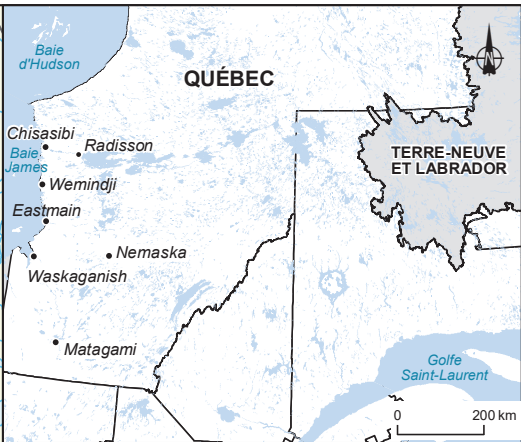
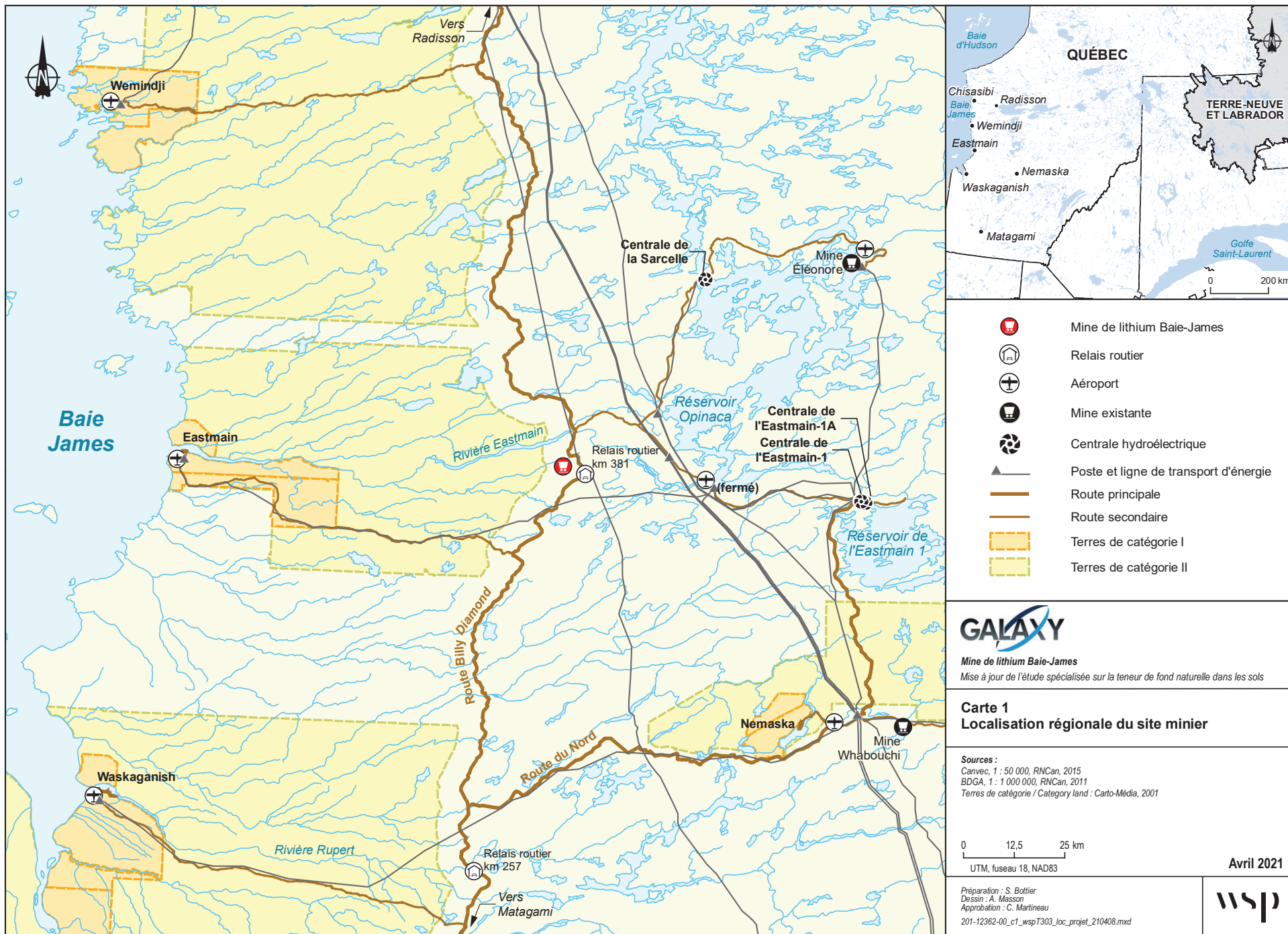
L'objectif de ces campagnes de terrain et des analyses effectuées est de mettre à jour la TDFN réalisée en 2018 avec un nombre d'analyses suffisant pour les différentes unités stratigraphiques représentatives du site à l'étude.



Le rapport présente donc les nouvelles analyses effectuées ainsi qu'une mise à jour des résultats des analyses de laboratoire et de la TDFN.

1.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

Les TDFN ont été établies à partir d'échantillons de sols prélevés dans 59 tranchées d'explorations et 10 forages répartis sur l'ensemble du site à l'étude. Certains de ces sondages ont été réalisés spécifiquement pour les besoins de l'étude des TDFN, alors que d'autres ont été réalisés dans le cadre d'études complémentaires à l'étude d'impact (caractérisation environnementale de site – phase II [ÉES - phase II] et études géotechniques). La méthode utilisée pour l'évaluation des TDFN est basée principalement sur les Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (MDDEFP, 2012) et sur le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2016).

Le détail des travaux réalisés et de la méthodologie employée est présenté aux sections suivantes.



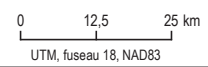
-  Mine de lithium Baie-James
-  Relais routier
-  Aéroport
-  Mine existante
-  Centrale hydroélectrique
-  Poste et ligne de transport d'énergie
-  Route principale
-  Route secondaire
-  Terres de catégorie I
-  Terres de catégorie II



Mine de lithium Baie-James
 Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols

Carte 1
Localisation régionale du site minier

Sources :
 Canvec, 1 : 50 000, RNCan, 2015
 BDGA, 1 : 1 000 000, RNCan, 2011
 Terres de catégorie / Category land : Carto-Média, 2001



Avril 2021

Préparation : S. Bottier
 Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c1_wspT303_Joc_projet_210408.mxd



2 DESCRIPTION DU SITE À L'ÉTUDE

2.1 DÉLIMITATION DU SITE

La zone d'étude couvre une superficie d'environ 37 km². Les travaux ont été concentrés dans les secteurs où des infrastructures seront aménagées lors de l'exploitation de la mine, soit principalement le secteur des futurs bassins, haldes à stériles et à résidus, de même que le secteur du campement et des infrastructures de soutien (carte 2). Les tranchées réalisées dans le cadre de l'ÉES - phase II ont quant à elle été réalisées dans le secteur du lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI) utilisé par le relais routier du kilomètre 381 de la route Billy-Diamond, qui s'inscrit dans les limites du site.

De plus, étant donné la nature marécageuse du site, certains milieux humides ont été évités et les sondages ont été concentrés le long des voies d'accès, lorsque possible. Des sentiers ont également été aménagés pour accéder aux secteurs reculés de la zone d'étude. Ces éléments sont également représentés sur la carte 2. En raison des conditions de terrain, la stratégie de positionnement des sondages suggérés dans le Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel n'a pas été adoptée. Afin d'atteindre certains secteurs non praticables en période estivale (zone marécageuse), certains travaux ont été réalisés en période hivernale afin de faciliter l'accès et de permettre la poursuite des travaux.

2.2 GÉOLOGIE

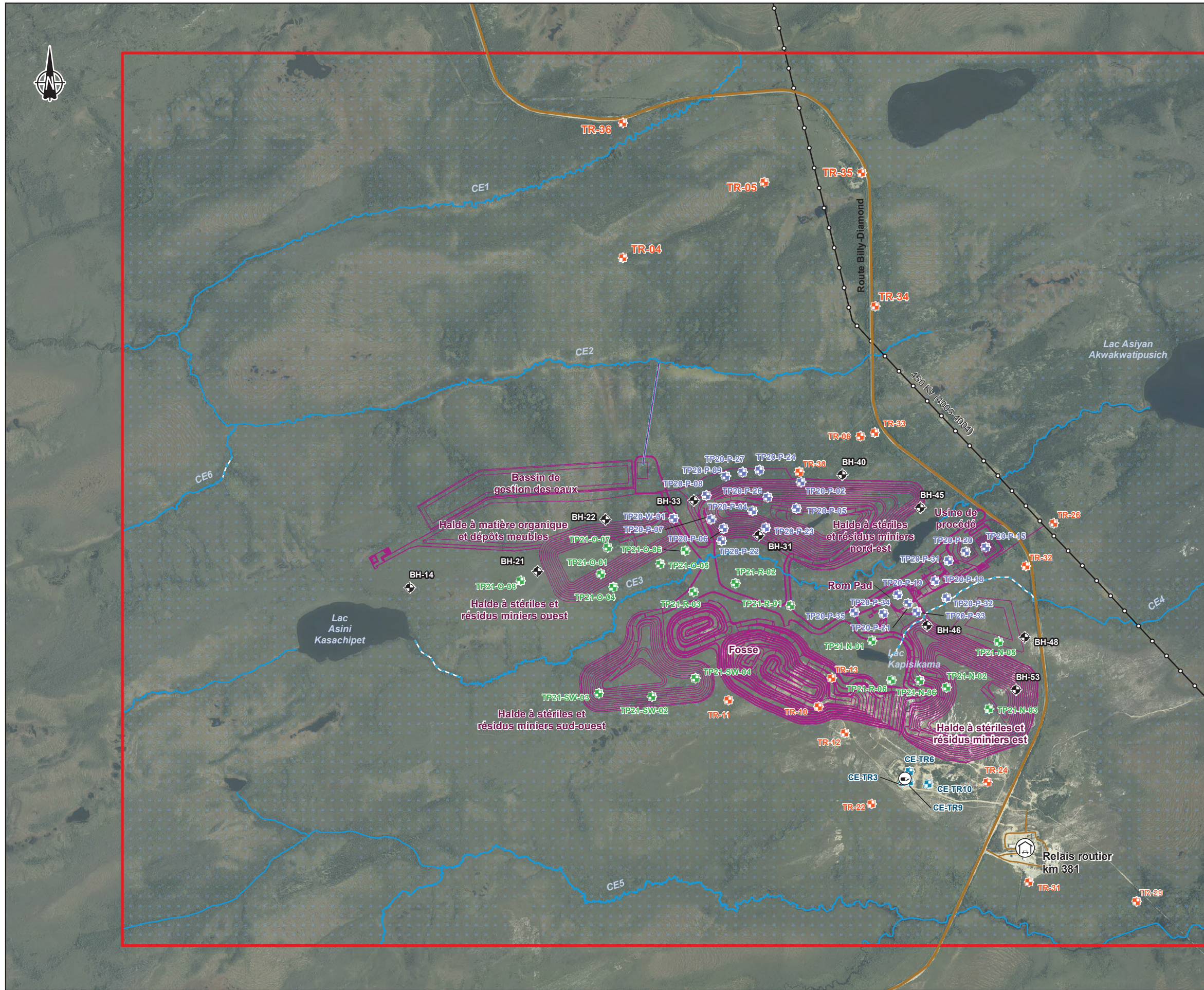
Selon les informations tirées du rapport d'évaluation des ressources minérales du projet (SRK Consulting, 2010), la mine de lithium Baie-James est située dans la province géologique du Supérieur et fait partie de la ceinture de roches vertes archéenne du groupe d'Eastmain. Les roches de cette ceinture volcanique sont majoritairement constituées d'amphibolites ainsi que de roches métasédimentaires et métavolcaniques. Sous les roches du groupe d'Eastmain, on retrouve la formation d'Auclair, composée de paragneiss recoupé par des intrusions de pegmatite à spodumène. Les roches non intrusives de la propriété montrent une foliation est-nord-est et un pendage subvertical, alors que les intrusions sont plutôt massives.

Le gisement de la mine de lithium Baie-James est constitué d'essaim de dykes et de lentilles de pegmatite, qui atteignent chacun jusqu'à 150 m de largeur par 100 m de longueur. L'ensemble des essaims est compris dans un corridor discontinu s'étendant sur environ 4 km de longueur par 300 m de largeur. Une bordure de contact de quelques centimètres d'épaisseur est visible au contact des pegmatites et des roches encaissantes.

Les pegmatites composant le gisement de la mine de lithium Baie-James contiennent du spodumène, qui est retrouvé en cristaux d'une taille de 5 cm à plus d'un mètre.

2.3 HYDROLOGIE

La zone d'étude se situe dans le bassin versant de la rivière Eastmain. Ce dernier, d'une superficie d'environ 46 000 km², draine les eaux de nombreux lacs et rivières. La zone d'étude comprend cinq cours d'eau nommés CE1 à CE5 pour les besoins de l'étude. Les cours d'eau CE1 et CE2 s'écoulent vers l'ouest en direction de la rivière Miskimatao, puis rejoignent la rivière Eastmain. Les cours d'eau CE3, CE4 et CE5 s'écoulent quant à eux vers l'est, pour rejoindre la rivière Eastmain également.

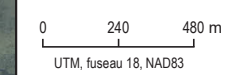


- Zone d'étude locale
 - Forage géotechnique (2018)
 - Tranchée d'exploration TDFN (2017)
 - Tranchée d'exploration géotechnique (SNC-Lavalin, été 2020)
 - Tranchée d'exploration géotechnique (SNC-Lavalin, hiver 2021)
 - Tranchée ÉES phase II (2018)
- Infrastructures du projet**
- Infrastructures projetés
 - Effluent minier
 - Câble de fibre optique
- Hydrographie**
- CE3 Numéro de cours d'eau
 - Cours d'eau permanent
 - Cours d'eau à écoulement diffus / intermittent
 - Milieux humides
- Infrastructures**
- Route principale
 - Route d'accès
 - Ligne de transport d'énergie
 - Relais routier
 - Lieu d'enfouissement en territoire isolé (LETI)

GALAXY
 Mine de lithium Baie-James
 Mise à jour de l'étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols

Carte 2
Tranchées et forages utilisés
pour le calcul de la teneur de fond

Sources :
 Orthoimage : Galaxy, août 2017
 Données du projet : G-Mining Services, décembre 2020
 Inventaire : WSP 2021



Avril 2021

Préparation : S. Bothier
 Dessin : A. Masson
 Approbation : C. Martineau
 201-12362-00_c2_wspT302_tranchees_forage_210422.mxd



3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 PROGRAMME DE TRAVAIL

En raison de la nature marécageuse du terrain, il n'a pas été possible d'effectuer toutes les tranchées d'exploration initialement prévues pour récolter les échantillons devant servir à établir les teneurs de fond. Ainsi, des échantillons de sols prélevés dans des tranchées réalisées pour les besoins de la caractérisation environnementale du site, de même que dans des forages exécutés dans le cadre d'une étude géotechnique pour le même site, ont été utilisés pour évaluer les teneurs de fond. De plus, lors de la deuxième phase de l'analyse géotechnique réalisée à l'été 2020 et à l'hiver 2021, des échantillons additionnels ont été prélevés dans les tranchées réalisées (SNC-Lavalin, 2020; SNC-Lavalin, 2021).

Comme un rapport indépendant a été produit pour l'ÉES - phase II (WSP, 2018b) ainsi que pour les différentes phases de l'étude géotechnique (WSP, 2018c, SNC-Lavalin, 2020 et SNC-Lavalin, 2021 [rédaction en cours]), la nature de ces travaux et leur contexte ne seront pas intégrés dans ce rapport. Ainsi, seule la description des travaux de tranchées réalisés en 2017 pour l'établissement de la teneur de fond sera présentée. Un sommaire est présenté pour les travaux de 2018, 2020 et 2021.

3.1.1 TRAVAUX DE 2017

Les tranchées d'exploration ont été effectuées sous la supervision de Mme Valérie Houde et M. Jean-François Rivest, respectivement ingénieure junior et technicien de WSP. M. Steve St-Cyr, ingénieur de WSP, a assuré la supervision et la coordination des travaux de sondage.

La réalisation des tranchées d'exploration s'est déroulée du 26 au 30 août 2017. L'excavation des tranchées d'exploration a été réalisée par l'entreprise Béton Fortin.

Les principales étapes des travaux ont été :

- la planification des travaux et la localisation des tranchées d'exploration;
- la mobilisation de l'équipe technique sur le site et le matériel requis pour la réalisation des travaux;
- l'accès aux emplacements prévus des tranchées et le débroussaillage de ces emplacements, si requis;
- la réalisation de 18 tranchées d'exploration à l'aide d'une pelle mécanique;
- la description stratigraphique de chacune des tranchées d'exploration;
- le prélèvement en continu d'échantillons dans les tranchées;
- la démobilitation de l'équipe technique et du matériel;
- la transmission des échantillons chez AGAT Laboratoires pour la réalisation des analyses chimiques.

ACCÈS

Les accès pour la sélection des emplacements retenus pour la réalisation de tranchées d'exploration ont été déterminés à l'aide d'un fichier géoréférencé fourni par le client.

L'existence et l'état des chemins d'accès ont ensuite été vérifiés à l'aide de photographies satellitaires récentes. Des sentiers ont été aménagés pour accéder à certains secteurs du site.

TRANCHÉES D'EXPLORATION

Dix-huit (18) tranchées d'exploration ont été réalisées dans le contexte spécifique de cette étude. Elles ont été réparties dans les secteurs où des infrastructures seront aménagées lors de l'exploitation de la mine, soit principalement le secteur de la fosse, des haldes à stériles et de mort-terrain, de même que le secteur administratif et industriel.

Toutefois, étant donné que la zone d'étude est très marécageuse, l'emplacement de certaines tranchées a dû être modifié puisqu'il était impossible d'y accéder avec la machinerie. Pour cette même raison, certains secteurs n'étaient pas accessibles en été pour une pelle mécanique. Ainsi, des échantillons de sols ont été prélevés dans les tranchées réalisées pour la caractérisation environnementale du site, de même que dans les forages de la campagne géotechnique, réalisée en hiver. La foreuse a donc pu atteindre les secteurs inaccessibles en été, soit principalement le secteur de la halde à stériles et le secteur administratif et industriel qui n'avaient pas été bien couverts.

Les tranchées d'exploration ont été réalisées jusqu'à une profondeur de 4,0 m ou jusqu'à ce que la stabilité des parois ne permette pas de poursuivre l'excavation. De plus, le roc a été atteint dans les tranchées TR-06, TR-11 et TR-26 et dans tous les forages réalisés.

La localisation des tranchées réalisées dans le cadre de l'étude sur la TDFN, de même que des tranchées de la caractérisation environnementale et des forages et tranchées géotechniques dans lesquels des échantillons ont été prélevés, est présentée à la carte 2.

3.1.2 TRAVAUX DE 2018, 2020 ET 2021

En 2018, sept échantillons provenant de sept tranchées réalisées dans le cadre de l'ÉES – phase II (WSP, 2018b), ainsi que 10 échantillons prélevés dans 10 forages géotechniques, ont été utilisés pour l'analyse des TDFN.

En 2020 et 2021, 84 échantillons prélevés dans 41 tranchées réalisées dans le cadre de la deuxième phase de l'étude géotechnique ont été utilisés dans le calcul des teneurs de fond (SNC-Lavalin, 2020; SNC-Lavalin, 2021 [rédaction en cours]).

3.2 MÉTHODOLOGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

3.2.1 RÉFÉRENCES

Le prélèvement, la manipulation et la conservation des échantillons prélevés dans les tranchées d'exploration et les forages ont été effectués conformément aux recommandations du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) et reposent sur l'application des procédures décrites dans les guides habituellement utilisés dans le domaine, soit :

- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités (CEAEQ, 2008);
- Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols (CEAEQ, 2010);
- Guide de caractérisation des terrains (MENV, 2003).

3.2.2 PROCÉDURE DE NETTOYAGE DES ÉQUIPEMENTS

L'ensemble des équipements non dédiés utilisés pour le prélèvement et l'homogénéisation des échantillons ont été nettoyés entre chaque utilisation selon la procédure de nettoyage recommandée par le CEAEQ.

3.2.3 ÉCHANTILLONNAGE DES SOLS

Les échantillons de sols ont été prélevés à l'aide de truelles en acier inoxydable à l'intérieur des tranchées d'exploration, en continu dans chacune des unités stratigraphiques rencontrées ou à intervalles réguliers de 0,5 m à l'intérieur d'une même unité stratigraphique dans la mesure du possible.

Les échantillons ont été nommés en fonction du type de sondage (TR : tranchée TDFN), du numéro du sondage et du numéro séquentiel du prélèvement manuel (PM) effectué (TR-20-PM1 étant le premier PM dans la tranchée numéro 20).

Les échantillons prélevés dans les tranchées réalisées dans le cadre de la seconde phase d'investigation géotechnique ont également été nommés en fonction du type de sondage (TP : tranchée [test pit]), de l'année, d'une lettre permettant d'identifier le secteur étudié (P : secteur de l'usine [process plant], N : halde nord [north], O : OPSF, SW : halde sud-ouest [south west] et R : route [road]), du numéro de la tranchée et du numéro séquentiel de l'échantillonnage manuel (MA) effectué ainsi que de l'intervalle ciblé (TP20-P-04, MA01 (0,1-0,9) étant le premier MA réalisé dans l'intervalle 0,1-0,9 m de la tranchée 04).

À titre de référence, les échantillons provenant de sondages réalisés dans le cadre des autres études respectent la nomenclature suivante : type de sondage (CE : tranchée ÉES phase II, BH : forage géotechnique), suivi du numéro du sondage et du numéro séquentiel du prélèvement manuel (PM) effectué ou de la cuillère fendue (CE-20-PM1 étant le premier PM dans la tranchée numéro 20, et BH-20-SS-1 étant la première cuillère fendue dans le forage numéro 20).

Pour les tranchées, les échantillons ont été composés à partir de cinq sous-échantillons homogénéisés dans des bols en acier inoxydable, puis placés dans des pots de verre ambré fournis par le laboratoire responsable des analyses chimiques. Un total de 145 échantillons a ainsi été prélevé lors des différentes phases de travaux, soit entre 1 et 6 échantillons par sondage.

Une description stratigraphique des échantillons a également été effectuée afin d'identifier les différentes unités stratigraphiques présentes sur le site.

3.2.4 PROCÉDURE DE CONSERVATION ET DE TRANSPORT DES ÉCHANTILLONS

Une fois prélevés, les échantillons de sols ont été conservés dans des glacières dont la température interne était maintenue autour de 4°C à l'aide de blocs réfrigérants ou au réfrigérateur lorsque possible, jusqu'à leur arrivée au laboratoire d'analyses.

3.3 PROGRAMME ANALYTIQUE

Trente (30) échantillons de sols prélevés lors de la réalisation des tranchées pour la TDFN et de l'ÉES - phase II ainsi que de forage géotechnique provenant de deux unités stratigraphiques distinctes, soit un sable fin à silteux gris (10 échantillons) et un sable graveleux brun rouge (20 échantillons), ont été analysés afin de mesurer la concentration de 26 métaux (Al, Ag, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cr₆, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, V et Zn). Certains de ces échantillons ont également été analysés pour connaître leur contenu en carbone organique total (COT) et en soufre, de même que leur pH.

Lors des sondages réalisés à l'été 2020, 56 échantillons provenant des deux unités décrites précédemment (44 échantillons de sable graveleux et 12 échantillons de sable fin à silteux) ont été analysés afin de mesurer la concentration en 32 métaux (Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Si, Sn, Sr, Th, Ti, U, V et Zn). Des analyses pour connaître leur contenu en carbone organique total (COT) et leur pH ont été réalisées.

Lors des sondages réalisés à l'hiver 2021, 28 échantillons provenant des deux unités décrites précédemment (12 échantillons de sable graveleux et 16 échantillons de sable fin à silteux) ont été analysés afin de mesurer la concentration en 24 métaux (Al, Ag, As, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V et Zn). Des analyses pour connaître leur contenu en carbone organique total (COT) et leur pH ont été réalisées.

Les échantillons de sols ont été analysés par le laboratoire AGAT Laboratoires, à leurs succursales de Québec ou de Montréal selon les besoins, qui sont tous deux accrédités par le MELCC pour les paramètres demandés.

3.4 PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

Afin de confirmer la validité des méthodes de mesures des concentrations en métaux, un programme de contrôle de la qualité a été appliqué. Deux échantillons duplicata prélevés au cours de la réalisation des tranchées pour la TDFN et huit échantillons duplicatas (5 à l'été 2020 et 3 à l'hiver 2021) prélevés au cours de la seconde phase de l'étude géotechnique ont donc également été transmis à AGAT Laboratoires, afin de vérifier la correspondance entre ceux-ci et les échantillons originaux correspondants.

Par ailleurs, des contrôles internes ont également été effectués par le laboratoire.

4 MÉTHODOLOGIE

4.1 SÉLECTION DES ÉCHANTILLONS

4.1.1 CORRÉLATION DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES

Les tranchées d'exploration réalisées dans le cadre de l'étude sur la TDFN et dans le cadre de la seconde phase de l'étude géotechnique ont été effectuées dans des secteurs n'ayant pas été affectés par des activités d'origine anthropique, selon les informations disponibles. De plus, les échantillons sélectionnés dans les tranchées d'exploration de l'ÉES – phase II et les forages ont été sélectionnés dans des unités stratigraphiques naturelles et non remaniées.

Bien que les sols retrouvés dans les tranchées d'exploration et les forages utilisés dans le calcul des TDFN soient hétérogènes, quatre unités stratigraphiques y sont fréquemment retrouvées. D'abord, un horizon de terre végétale ou de tourbe est présent en surface. Sous cette unité, les sols naturels sont composés d'une alternance de trois unités stratigraphiques principales. La première est composée de sable graveleux à sable et gravier, comportant des cailloux et parfois des blocs. La seconde est une unité composée de sable fin à sable silteux, comportant un peu de gravier par endroits. Finalement une troisième unité de silt à silt argileux est parfois retrouvée principalement en profondeur.

Ainsi, les calculs menant à la détermination des TDFN ont été réalisés à partir des résultats analytiques obtenus sur les unités stratigraphiques décrites comme étant un sable graveleux (74 échantillons) et un sable fin (50 échantillons), puisque ces dernières sont les plus répandues et donc les plus représentatives des sols présents dans la zone d'étude.

4.1.2 INFLUENCE DE LA CONTAMINATION ANTHROPIQUE SUR LES ÉCHANTILLONS

Comme décrit précédemment, le prélèvement des échantillons a été effectué de façon à s'assurer que les échantillons retenus pour la détermination des TDFN, bien qu'étant d'origine naturelle et non remaniée, soient exempts de contamination anthropique. Certaines tranchées réalisées dans le cadre de la caractérisation environnementale du site ont également été utilisées pour le calcul des TDFN. Ces tranchées ont été réalisées dans le secteur du LETI utilisé par le relais routier du kilomètre 381. Toutefois, les échantillons utilisés pour le calcul des TDFN ont été sélectionnés dans les tranchées où les sols n'étaient pas remaniés et dans des horizons de sols naturels non perturbés.

4.2 ANALYSE STATISTIQUE

Une analyse statistique distincte a été réalisée sur chacune des deux unités stratigraphiques considérées pour établir la teneur de fond, soit l'unité de sable graveleux et l'unité de sable fin.

L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel ProUCL de l'*Environmental Protection Agency* (EPA) en s'appuyant sur les guides et méthodes proposés par le MELCC et par l'EPA, soit :

- Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel (MDDELCC, 2016);
- Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols (MDDEFP, 2012);

- *Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data at RCRA Facilities – Unified Guidance* (EPA, 2009), un guide qui, bien qu'appliqué aux eaux souterraines, fournit une description très détaillée des différents tests statistiques utilisés;
- *ProUCL Version 5.1.002 Technical Guide – Statistical Software for Environmental Applications for Data Sets with and without Nondetect Observations* (EPA, 2015).

Le logiciel ProUCL est en mesure d'effectuer des calculs statistiques pour des distributions comportant au minimum trois résultats supérieurs à la limite de détection rapportée par le laboratoire (LDR). Ainsi, une analyse statistique a été réalisée pour tous les paramètres dont trois résultats ou plus étaient supérieurs à la LDR.

Il est toutefois à noter que pour que l'analyse statistique soit jugée fiable et représentative, il est recommandé d'utiliser au minimum 10 résultats supérieurs à la LDR. De plus, l'EPA recommande qu'une proportion d'au moins 50 % des résultats analysés soit supérieure à la LDR afin d'obtenir des résultats significatifs. Ainsi, les résultats de l'analyse statistique des paramètres pour lesquels la distribution comportait moins de 10 résultats supérieurs à la LDR, ou dont moins de 50 % des résultats étaient supérieurs à la LDR, devront être interprétés avec prudence.

En plus de vérifier la distribution des données, le logiciel utilisé permet, notamment, de tenir compte des valeurs inférieures à la LDR à l'aide de méthodes statistiques plus appropriées que la simple substitution par la LDR ou la LDR/2.

Dans un premier temps, pour chaque paramètre, les statistiques descriptives de base (minimum, maximum, moyenne, écart-type et quartiles) ont été calculées et un histogramme a été construit. Dans le cas où des données non détectées (ND; c'est-à-dire des données inférieures à la LDR) étaient présentes, la moyenne et l'écart-type ont été calculés à partir de la méthode Kaplan-Meier (KM), en présupposant une distribution normale.

Dans un deuxième temps, la distribution normale ou log-normale des données a été vérifiée. Notons que ProUCL vérifie également si les données suivent une distribution gamma, mais que cela n'a pas été utilisé puisque, comme indiqué dans le guide technique du logiciel (EPA, 2015), la performance des limites statistiques déterminées à l'aide de cette distribution est encore peu documentée. Le logiciel vérifie la normalité à l'aide des tests statistiques Lilliefors et Shapiro-Wilk (SW). Le test de Shapiro-Wilk (SW) a été utilisé lorsque le nombre de données supérieures à la LDR était inférieur ou égal à 50 et le test de Lilliefors a été utilisé lorsque le nombre de données supérieures à la LDR était supérieur à 50. En effet, le test Lilliefors performe mieux sur les distributions comptant 50 données ou plus. Ainsi, la vérification de la distribution s'est faite selon les étapes suivantes :

- calcul de la valeur du test SW ou Lilliefors sur les données supérieures à la LDR;
- calcul de la valeur du test SW ou Lilliefors sur le logarithme des données supérieures à la LDR;
- comparaison des résultats avec la valeur critique correspondant au nombre de données utilisées et au niveau de confiance désiré (dans certains cas, la valeur critique suggérée par ProUCL a été modifiée afin de refléter le niveau de confiance recommandé par l'EPA [2009]);
- substitution des données ND à l'aide d'une régression sur les statistiques d'ordre (regression on order statistics; ROS);
- calcul de la moyenne et de l'écart-type des données normales ou normalisées après substitution des ND.

Notons que pour la transformation logarithmique, ProUCL utilise le logarithme népérien (\ln) des données et non le logarithme en base 10 (\log_{10}).

4.3 MÉTHODE CHOISIE POUR L'ÉVALUATION DES TDFN

À partir des résultats de l'analyse statistique, des TDFN ont été évaluées. Les valeurs calculées permettent d'obtenir une concentration initiale représentative du milieu naturel avant développement.

Étant donné que le Guide de caractérisation du MELCC dicte d'utiliser la méthode de la vibrisse supérieure pour l'évaluation de la TDFN dans les sols et que le MELCC n'accepte que cette méthode dans son analyse des dossiers, celle-ci a donc été utilisée pour établir la TDFN dans les sols; les distributions normales ou log-normale sont simplement présentés à titre indicatif.

La méthode de la vibrisse supérieure proposée par le MELCC (MDDELCC, 2016) a été calculée pour les sols, selon l'équation :

$$\text{Vibrisse supérieure} = 3^{\text{e}} \text{ quartile} + (3^{\text{e}} \text{ quartile} - 1^{\text{er}} \text{ quartile}) * 1,5$$

L'évaluation des TDFN à partir de la distribution normale ou log-normale est basée sur la détermination de l'intervalle de confiance autour d'un centile, selon la méthode suggérée par l'EPA (2009). La teneur de fond de chaque paramètre est ainsi déterminée en établissant la limite supérieure de confiance à 95 % du 95^e centile de la distribution. En d'autres mots, cette méthode permet d'établir la valeur limite pour laquelle il est sûr à 95 % que cette valeur est égale ou supérieure au 95^e centile.

La teneur de fond est donc évaluée, pour une distribution normale, selon l'équation :

$$\text{Teneur de fond} = \text{moyenne} + \text{écart type} * \tau(P;n;\alpha)$$

Où :

τ est un facteur dépendant de l'intervalle de confiance ($1 - \alpha = 95\%$), du percentile recherché (P) et du nombre de données (n). Dans les cas où la distribution a été transformée au début de l'analyse, la teneur de fond ainsi obtenue doit être retransformée selon la transformation inverse.

5 RÉSULTATS

5.1 DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE DES SOLS

La nature et certaines propriétés des matériaux présents dans les sols du site à l'étude ont été déterminées à partir des observations réalisées au cours des travaux sur le terrain. Il est à noter que la description des sols a été effectuée uniquement sur la base d'un examen visuel des sols présents dans les tranchées d'exploration et les forages. La description a ainsi été réalisée selon une méthode d'identification et de classification reconnue, soit le système de classification unifiée des sols. Elle peut toutefois impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux.

Les sols naturels retrouvés dans les tranchées d'exploration et les forages étaient plutôt hétérogènes, tant en termes de composition et de granulométrie qu'en termes de séquence stratigraphique. Toutefois, comme mentionné plus haut, quatre unités stratigraphiques principales étaient identifiables dans la plupart des forages.

De façon générale, un horizon de terre végétale est présent en surface sur une épaisseur variant de 0,05 à 1 m. Sous cette unité, trois principales unités stratigraphiques, parfois intercalées d'autres unités retrouvées ponctuellement, sont fréquemment observées. La première est composée de sable graveleux à sable et gravier, comportant des cailloux (0 % à 15 %) et parfois des blocs (0 % à 10 %), de couleur brune à brun rouge silt et argile. La seconde est une unité composée de sable fin à sable silteux, comportant un peu de gravier par endroits, de couleur gris pâle à brun pâle. Finalement, une troisième unité de silt à silt argileux gris est parfois retrouvée principalement en profondeur. De plus, le roc a été rencontré dans trois tranchées d'exploration et dans tous les forages utilisés dans le cadre de cette étude, à une profondeur variant entre 1,1 et 13,64 m.

Les rapports des tranchées d'exploration réalisées dans le cadre de l'étude sur les TDFN, dans le cadre de l'ÉES - phase II, ainsi que dans le cadre de la seconde phase géotechnique et des forages géotechniques sont présentés respectivement aux annexes B, C, D et E et contiennent une description détaillée des différentes unités stratigraphiques rencontrées.

5.2 RÉSULTATS ANALYTIQUES

5.2.1 CRITÈRES DE COMPARAISON

Les résultats des analyses effectuées sur les échantillons de sols ont été interprétés en fonction des critères génériques « A », « B » et « C » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (MDDELCC, 2016b) et des valeurs limites de l'annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelés critères « D ». Ces critères sont présentés aux tableaux 1 et 2.

Les résultats complets d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des TDFN sont présentés aux tableaux 1 et 2 tandis que les certificats d'analyses chimiques sont présentés à l'annexe F.

5.2.2 ÉCHANTILLONS UTILISÉS POUR L'ÉVALUATION DES TDFN

Les résultats d'analyses chimiques obtenus sur les échantillons de l'unité de sable graveleux ont montré des concentrations supérieures aux teneurs de fond établies pour la province géologique du Supérieur (critères génériques « A ») pour deux paramètres, soit l'arsenic (deux échantillons) et le chrome hexavalent (six échantillons). Pour le chrome hexavalent, deux échantillons présentent des concentrations comprises entre les critères « B » et « C » et quatre échantillons présentent des concentrations supérieures au critère « C ».

Pour l'unité de sable fin, les résultats des analyses chimiques ont également montré des concentrations supérieures aux critères génériques « A » pour l'arsenic (deux échantillons) et supérieures au critère « B » pour le chrome hexavalent (un échantillon).

TENEUR EN CHROME HEXAVALENT

À la suite des dépassements en chrome hexavalent observés en 2018, une étude spécialisée a été réalisée afin de déterminer son origine et de délimiter sa présence sur le site (WSP, 2021), pour répondre aux demandes du MELCC.

En 2020, des échantillons ont été prélevés de façon concentrique autour des trois tranchées ayant présenté des teneurs en Cr VI supérieures au critère générique « B » du Guide d'intervention en 2018. Tous les échantillons recueillis sur le rayon de 50 m autour des trois tranchées ont présenté des teneurs en chrome hexavalent inférieures au critère générique « A » du Guide d'intervention, lorsque analysés à l'aide de la méthode par chromatographie ionique. Il est possible que les concentrations détectées dans les échantillons lors de la caractérisation de 2018 soient attribuables, en tout ou en partie, à des interférences en lien avec la méthode analytique utilisée (colorimétrie).

Ainsi, il apparaît raisonnable de conclure que les concentrations plus élevées en Cr VI obtenues en 2018 sont attribuables à des faux positifs de la méthode ou, du moins, les résultats de la présente caractérisation complémentaire démontrent que cette concentration plus élevée en chrome hexavalent, si elle existe, serait ponctuelle au droit des trois secteurs investigués. Il n'y a donc pas lieu de croire qu'il existe une problématique en chrome hexavalent sur le site.

CARBONE ORGANIQUE TOTAL

Le pourcentage de matière organique totale dans les échantillons analysés varie entre 0,3 % et 6,2 % dans l'unité de sable graveleux, alors qu'il varie de moins de 0,3 % à 3,3 % dans l'unité de sable fin.

PH

Le pH mesuré dans les échantillons de l'unité de sable graveleux varie entre 5,54 et 6,89, alors qu'il est compris entre 4,99 et 7,06 dans l'unité de sable fin.

SOUFRE TOTAL

La concentration de soufre total dans les échantillons analysés est demeurée sous la limite de détection rapportée du laboratoire (200 mg/kg), tant dans les échantillons de l'unité de sable graveleux que dans celle de sable fin.

5.2.3 RÉSULTATS DU PROGRAMME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

L'écart relatif entre les résultats obtenus pour les échantillons duplicata et ceux obtenus pour les échantillons originaux correspondants est inférieur à 30 % dans la majorité des cas, c'est-à-dire pour 279 des 288 écarts calculés. Pour les neuf écarts étant supérieurs à 30 %, deux pourraient être expliqués par des concentrations relativement près de la LDR.

Dans tous les cas, les résultats à l'origine de ces écarts plus importants sont tous inférieurs aux critères génériques « A » pour les paramètres concernés.

Les résultats complets du programme de contrôle de la qualité sont présentés au tableau 3, tandis que le certificat d'analyses chimiques est présenté à l'annexe F.

5.3 ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique a été réalisée à partir des résultats analytiques présentés aux tableaux 1 et 2. En raison de la proportion importante d'échantillons inférieurs à la LDR, les paramètres suivants ont été exclus de l'analyse : antimoine, argent, arsenic, cadmium, chrome, cobalt, cuivre, étain, mercure, molybdène, nickel, plomb et sélénium. Le critère générique « A » de la province du Supérieur sera donc appliqué pour ces paramètres.

Ainsi, l'analyse statistique a été réalisée pour l'aluminium, le baryum, le calcium, le fer, le lithium, le magnésium, le manganèse, le potassium, le titane et le vanadium. Le silicium, le sodium, le strontium et le zinc ont également été analysés, mais seulement pour l'unité de sable graveleux. La teneur de fond pour ces paramètres a donc été calculée à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure.

La vérification de la normalité réalisée à l'aide du test Shapiro-Wilk ou du test de Lilliefors, comme décrit à la section 4.2, montre que pour l'unité de sable graveleux, seuls l'aluminium, le magnésium, le manganèse, le potassium, le titane et le zinc respectent une distribution log-normale et aucun des paramètres ne suit une distribution normale.

Pour l'unité de sable fin, la vérification de la normalité réalisée à l'aide du test Shapiro-Wilk montre que les paramètres suivent majoritairement une distribution log-normale, à l'exception du baryum et du lithium qui ne suivent ni une distribution normale ni une distribution log-normale.

Les tableaux 4 et 5 présentent un résumé de l'analyse statistique réalisée tandis que les résultats bruts du logiciel ProUCL ainsi que les histogrammes sont présentés aux annexes G et H respectivement.

5.4 ÉVALUATION DES TDFN

Comme décrit à la section 4.3, la TDFN a été évaluée pour chaque paramètre analysé en utilisant la méthode de la vibrisse supérieure. Les résultats obtenus sont présentés aux tableaux 6 et 7. Ces tableaux présentent également, à titre comparatif, les TDFN évaluées à l'aide de la méthode normale et en déterminant la limite supérieure de confiance à 95 % du 95^e centile de la distribution des concentrations.

Pour les trois paramètres analysés pour lesquels des critères génériques sont définis dans le guide d'intervention du MELCC (2019), soit le baryum, le manganèse et le zinc (pour l'unité de sable graveleux), les TDFN évaluées sont inférieures au critère « A ».

TABLEAU 1 (1 sur 5)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Intervalle (m) / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | |
|-----------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|--|-------------|-------------|------------|------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (TDFN) | | | | |
| | | | | | | TR-10-PM2 | TR-11-PM1 | TR-12-PM2 | TR-24-PM3 | TR-30-PM2 |
| | | | | | | 1,0 - 2,0 | 0,8 - 1,3 | 0,2 - 0,7 | 0,5 - 1,4 | 0,2 - 0,7 |
| | | | | | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | 08-30-2017 | |
| Métaux | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 12 500 | 3 540 | 2 990 | 5 290 | 1 650 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | 13 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 49 | 28 | <20 | 27 | <20 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | - |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | 47 | <45 | <45 | <45 | <45 |
| Chrome hexavalent | - | 6 | 10 | - | 0,4 / 2,0 | <2,0 | 22,1 | 26,9 | <2,0 | 8,7 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 12 400 | 3 310 | 3 650 | 6 100 | 1 580 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 15 | 4 | <2 | 3 | <2 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 4 220 | 1 700 | 1 060 | 2 580 | 646 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 134 | 46 | 40 | 112 | 23 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 1 460 | 891 | 341 | 1 290 | 270 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 773 | 395 | 321 | 367 | 261 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | 26 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | 0,3 | 1,9 | 0,6 | <0,3 | 1,0 |
| pH | - | - | - | - | - | 6,03 | 6,04 | 5,75 | 6,27 | 5,57 |
| Soufre total | 400 | 2000 | 2000 | - | 200 | - | - | - | - | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDEELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 1 (2 sur 5)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Ref : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|
| | A | B | C | D | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP20-P-02, MA03 (1.3-2.2) | TP20-P-02, MA04 (2.2-3.6) | TP20-P-04, MA01 (0.1-0.9) | TP20-P-04, MA02 (0.9-2.0) | TP20-P-04, MA03 (2.0-3.0) | TP20-P-05, MA03 (2.4-3.3) | TP20-P-05, MA04 (3.3-4.5) | TP20-P-06, MA01(0.1-1.0) | TP20-P-06, MA02(1.0-2.0) | TP20-P-07, MA03 (2.7-3.5) | TP20-P-08, MA01 (0.1-0.5) | TP20-P-08, MA02 (0.5-1.0) | TP20-P-08, MA03 (1.0-2.0) | TP20-P-08, MA04 (2.0-3.0) | TP20-P-09, M02 (0.75-1.8) | |
| 2020-07-26 2020-07-26 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-26 2020-07-26 2020-07-26 2020-07-26 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-27 2020-07-26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2 230 | 6 140 | 7 160 | 4 140 | 3 140 | 4 180 | 1 770 | 6 880 | 5 840 | 2 220 | 8 670 | 3 860 | 3 230 | 2 380 | 4 470 | |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 22 | 71 | 37 | 50 | 35 | 49 | <20 | 28 | 44 | 25 | <20 | 22 | 26 | <20 | 33 | |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bismuth | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Bore | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 1 800 | 3 370 | 956 | 1 900 | 1 980 | 1 800 | 1 280 | 1 470 | 1 770 | 1 720 | 727 | 1 630 | 1 890 | 1 440 | 1 720 | |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 4 110 | 12 200 | 11 700 | 8 780 | 7 910 | 5 270 | 2 930 | 11 900 | 9 370 | 6 420 | 10 500 | 8 510 | 7 960 | 6 930 | 8 810 | |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 3 | 9 | 9 | 5 | 3 | 5 | 2 | 9 | 8 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 5 | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 310 | 3 660 | 3 110 | 2 870 | 2 120 | 2 560 | 1 300 | 3 050 | 3 190 | 1 530 | 1 680 | 1 930 | 1 670 | 1 460 | 2 440 | |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 44 | 118 | 136 | 89 | 82 | 68 | 38 | 99 | 137 | 58 | 57 | 74 | 64 | 72 | 88 | |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 538 | 1 480 | 958 | 1 310 | 956 | 1 130 | 472 | 700 | 1 190 | 683 | 291 | 659 | 676 | 513 | 825 | |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Silicium | - | - | - | - | 150 | 327 | 363 | 965 | 480 | 428 | 393 | 242 | 747 | 693 | 379 | 1 670 | 654 | 462 | 418 | 504 | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 103 | 335 | <100 | 111 | 113 | 108 | <100 | <100 | 126 | 114 | <100 | 121 | 109 | <100 | 147 | |
| Strontium | - | - | - | - | 1 | 8 | 19 | 4 | 11 | 10 | 8 | 4 | 7 | 9 | 8 | 5 | 7 | 9 | 6 | 9 | |
| Thallium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 369 | 838 | 545 | 620 | 511 | 527 | 307 | 553 | 637 | 418 | 529 | 433 | 443 | 392 | 475 | |
| Uranium | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | 32 | 26 | 19 | 17 | 16 | <15 | 24 | 20 | 16 | 19 | 18 | 16 | <15 | 18 | |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | 15 | 13 | 11 | <10 | 11 | <10 | 12 | 12 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | <0,4 | <0,4 | 0,97 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | 2,21 | <0,4 | <0,4 | 1,16 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | 0,46 | |
| pH | - | - | - | - | - | 6,4 | 6,11 | 6,59 | 6,6 | 6,77 | 5,93 | 6,3 | 5,95 | 6,57 | 6,59 | 6,46 | 6,47 | 6,55 | 6,69 | 6,4 | |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
 (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
 (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |



TABLEAU 1 (3 sur 5)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP20-P-09, MA01 (0.15-0.75) | TP20-P-15, MA03 (1.6-2.9) | TP20-P-18, MA01 (0.1-0.6) | TP20-P-18, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-19, MA01 (0.0-0.5) | TP20-P-19, MA02 (0.5-1.2) | TP20-P-20, MA01 (0.2-0.6) | TP20-P-20, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-20, MA03 (1.6-3.3) | TP20-P-21, MA01 (0.0-0.6) | TP20-P-21, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-21, MA03 (2.2-4.5) | TP20-P-22, MA03 (1.9-2.9) | TP20-P-23, MA01 (0.1-0.5) | TP20-P-23, MA02 (0.5-1.5) |
| 2020-07-26 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 5 280 | 2 240 | 11 300 | 3 640 | 8 900 | 2 310 | 10 200 | 3 540 | 1 860 | 8 270 | 2 160 | 5 380 | 2 770 | 6 790 | 2 620 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | <20 | <20 | 28 | 27 | 22 | <20 | 71 | 26 | <20 | 23 | <20 | 58 | 27 | 22 | 20 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bismuth | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Bore | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 904 | 1 440 | 818 | 1 610 | 791 | 1 330 | 1 680 | 1 880 | 1 660 | 798 | 1 250 | 1 970 | 1 820 | 790 | 1 130 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | 60 | <45 | <45 | <45 | 59 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 7 780 | 6 260 | 15 200 | 7 400 | 10 900 | 6 170 | 19 000 | 7 710 | 5 770 | 13 300 | 5 000 | 9 570 | 6 570 | 11 100 | 7 620 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 3 | 3 | 9 | 4 | 8 | 3 | 14 | 3 | <2 | 8 | 3 | 7 | 3 | 5 | 3 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 260 | 1 210 | 4 290 | 2 070 | 3 560 | 1 180 | 5 460 | 2 180 | 1 060 | 3 390 | 1 220 | 3 650 | 1 750 | 2 200 | 1 560 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 71 | 52 | 92 | 83 | 90 | 57 | 261 | 87 | 41 | 98 | 48 | 113 | 57 | 65 | 78 |
| Mercur | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 466 | 419 | 715 | 736 | 760 | 387 | 2 030 | 705 | 384 | 640 | 428 | 1 610 | 691 | 463 | 577 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Silicium | - | - | - | - | 150 | 931 | 387 | 1 430 | 572 | 1 050 | 592 | 475 | 509 | 430 | 1 100 | 370 | 545 | 509 | 1 260 | 367 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 127 | <100 | <100 | <100 | 122 | 147 | <100 | <100 |
| Strontium | - | - | - | - | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 13 | 9 | 6 | 5 | 5 | 11 | 9 | 6 | 5 |
| Thallium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 364 | 385 | 941 | 455 | 780 | 346 | 1 120 | 568 | 369 | 663 | 336 | 619 | 425 | 559 | 317 |
| Uranium | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | 37 | 17 | 27 | <15 | 49 | 17 | <15 | 29 | <15 | 20 | 19 | 23 | 16 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | <10 | 16 | <10 | 12 | <10 | 20 | <10 | <10 | 13 | <10 | 13 | <10 | 10 | <10 |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | 1,17 | <0,4 | 1,45 | <0,4 | 0,99 | <0,4 | 2,52 | <0,4 | <0,4 | 1,04 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | 0,88 | <0,4 |
| pH | - | - | - | - | - | 6,53 | 6,64 | 6,3 | 6,83 | 6,29 | 6,69 | 5,94 | 6,57 | 6,61 | 6,43 | 6,64 | 6,5 | 5,87 | 6,54 | 6,48 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |



TABLEAU 1 (4 sur 5)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | A | B | C | D | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP20-P-24, MA01 (0.1-0.7) | TP20-P-24, MA02 (0.7-1.4) | TP20-P-24, MA03 (1.4-3.0) | TP20-P-26, MA01 (0.1-0.8) | TP20-P-26, MA02 (0.8-2.4) | TP20-P-27, MA02 (0.7-1.1) | TP20-P-31, MA01 (0.2-0.6) | TP20-P-31, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-31, MA03 (2.35-3.35) | TP20-P-34, MA01 (0.0-0.7) | TP20-P-34, MA02 (0.7-1.7) | TP20-P-35, MA01 (0.1-0.6) | TP20-P-35, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-35, MA03 (1.6-2.7) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2020-07-27 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-27 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-27 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-28 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-28 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-29 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-29 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-29 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-30 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-30 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-30 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-30 | | | | | | | | | | | | | | | | 2020-07-30 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 10 700 | 3 360 | 3 000 | 10 200 | 2 670 | 3 680 | 6 170 | 3 510 | 5 410 | 10 300 | 4 070 | 8 980 | 3 720 | 3 370 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | <20 | <20 | 28 | <20 | 26 | 21 | 30 | 26 | 63 | 34 | 34 | 32 | 28 | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bismuth | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bore | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 767 | 1 380 | 1 570 | 1 100 | 1 460 | 1 590 | 1 280 | 1 650 | 1 760 | 775 | 1 450 | 1 010 | 1 550 | 1 800 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Etain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 12 000 | 7 040 | 7 260 | 10 600 | 6 280 | 8 070 | 9 250 | 7 650 | 10 700 | 12 900 | 7 820 | 12 700 | 7 730 | 7 720 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 7 | 4 | 9 | 7 | 5 | 9 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 2 140 | 1 430 | 1 620 | 2 090 | 1 380 | 1 890 | 2 860 | 2 110 | 4 190 | 2 870 | 2 590 | 3 290 | 2 110 | 2 320 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 79 | 86 | 59 | 62 | 50 | 96 | 72 | 57 | 159 | 102 | 92 | 101 | 104 | 77 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mercuré | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 550 | 514 | 695 | 555 | 521 | 545 | 899 | 822 | 1 990 | 1 010 | 1 000 | 941 | 811 | 1 080 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Silicium | - | - | - | - | 150 | 1 830 | 564 | 500 | 848 | 433 | 580 | 644 | 454 | 422 | 1 980 | 462 | 1 180 | 530 | 400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Strontium | - | - | - | - | 1 | 5 | 6 | 8 | 5 | 6 | 7 | 5 | 7 | 8 | 5 | 6 | 5 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Thallium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 634 | 405 | 401 | 494 | 361 | 440 | 562 | 491 | 593 | 661 | 480 | 619 | 486 | 494 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uranium | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | 26 | 15 | 16 | 22 | <15 | 17 | 20 | 17 | 21 | 27 | 17 | 24 | 16 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 11 | <10 | 16 | 10 | <10 | 13 | <10 | <10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | 1,97 | <0,4 | <0,4 | 6,22 | <0,4 | <0,4 | 0,72 | <0,4 | <0,4 | 1,59 | <0,4 | 28 | <0,4 | <0,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | 6,31 | 6,59 | 6,7 | 6,39 | 6,5 | 6,62 | 6,54 | 6,59 | 6,6 | 6,28 | 6,73 | 6,44 | 6,47 | 6,74 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 1 (5 sur 5)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (2e phase géotechnique, hiver 2021) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP21-O-01, MA03 (3.1-4.0) | TP21-O-04, MA01 (0.7-1.7) | TP21-O-05, MA02 (2.0-3.2) | TP21-O-06, MA03 (2.0-3.6) | TP21-O-07, MA01 (0.2-0.9) | TP21-O-07, MA02 (0.9-1.6) | TP21-O-07, MA03 (3.0-3.3) | TP21-O-08, MA01 (1.0-2.0) | TP21-SW-02, MA01 (0.8-1.5) | TP21-SW-03, MA01 (0.4-1.9) | TP21-SW-03, MA02 (1.9-2.8) | TP21-SW-04, MA02 (2.1-3.3) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 2021-01-23 | 2021-01-20 | 2021-01-20 | 2021-01-20 | 2021-01-22 | 2021-01-22 | 2021-01-22 | 2021-01-22 | 2021-01-21 | 2021-01-20 | 2021-01-20 | 2021-01-21 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2 100 | 7 800 | 3 040 | 2 110 | 5 070 | 3 040 | 2 550 | 4 480 | 4 190 | 2 980 | 2 390 | 2 850 | | | | | | | |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | | | | | | | |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | | | | | | | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5,2 | <5 | <5 | <5 | | | | | | | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 20 | 59 | 30 | <20 | <20 | <20 | 22 | 39 | 49 | 26 | 24 | 27 | | | | | | | |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | | | | | | | |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 1 750 | 1 950 | 1 690 | 1 260 | 419 | 1 260 | 1 560 | 1 550 | 1 690 | 1 620 | 1 440 | 1 260 | | | | | | | |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | | | | | | | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | | | | | | | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | | | | | | | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 6 360 | 8 540 | 6 980 | 5 340 | 6 260 | 5 940 | 6 910 | 8 430 | 8 370 | 6 160 | 6 340 | 6 440 | | | | | | | |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 2 | 8 | 3 | 2 | <2 | 4 | 3 | 4 | 6 | 3 | 3 | 4 | | | | | | | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 140 | 3 540 | 1 830 | 1 120 | 885 | 1 410 | 1 320 | 1 940 | 2 440 | 1 610 | 1 420 | 2 010 | | | | | | | |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 46 | 98 | 60 | 43 | 36 | 75 | 58 | 72 | 77 | 57 | 49 | 57 | | | | | | | |
| Mercur | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | | | | | | | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | | | | | | | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | | | | | | | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | | | | | | | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 512 | 1 260 | 863 | 412 | 199 | 445 | 454 | 780 | 1 110 | 685 | 714 | 812 | | | | | | | |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | | | | | | | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 140 | 214 | 110 | <100 | <100 | <100 | <100 | 114 | 112 | 117 | <100 | <100 | | | | | | | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 350 | 832 | 411 | 318 | 442 | 444 | 399 | 484 | 506 | 429 | 333 | 337 | | | | | | | |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | 27 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | 18 | 18 | 16 | <15 | <15 | | | | | | | |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | 13 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | | | | | | | |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | <0,4 | 0,5 | <0,4 | <0,4 | 1 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | | | | | | | |
| pH | - | - | - | - | - | 6,05 | 5,54 | 6,48 | 6,01 | 5,65 | 5,65 | 6,2 | 5,64 | 6,45 | 6,08 | 6,2 | 6,19 | | | | | | | |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 2 (1 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Intervalle (m) / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (TDFN) | | | | | | | | Tranchées (EES phase II) | | | | | | Forages (étude géotechnique) | | | | | | |
| | | | | | | TR-04-PM1 | TR-05-PM1 | TR-24-PM2 | TR-26-PM2 | TR-30-PM4 | TR-31-PM1 | TR-33-PM1 | TR-36-PM2 | CE-TR3/PM2 | CE-TR4/PM3 | CE-TR6/PM2 | CE-TR7/PM2 | CE-TR9/PM1 | CE-TR10/PM1 | CE-TR11/PM2 | BH-14-SS-3 | BH-21-SS-4 | BH-22-SS-2A | BH-31-SS-2 | BH-33-SS-3 | BH-40-SS-3A |
| | | | | | | 0,8 - 1,3 08-30-2017 | 0,9 - 1,4 08-30-2017 | 0,2 - 0,5 08-30-2017 | 0,7 - 1,2 08-30-2017 | 1,5 - 2,8 08-30-2017 | 0,5 - 1,5 08-30-2017 | 0,9 - 1,9 08-30-2017 | 0,3 - 0,7 08-30-2017 | 0,2 - 0,5 08-30-2017 | 1,6 - 2,5 08-30-2017 | 0,5 - 1,2 08-30-2017 | 1,0 - 2,0 08-30-2017 | 0,2 - 0,5 08-30-2017 | 0,0 - 0,4 08-30-2017 | 1,0 - 2,0 08-30-2017 | 1,6 - 2,2 02-18-2018 | 2,29 - 2,98 02-18-2018 | 0,57 - 0,97 02-18-2018 | 0,41 - 1,52 02-18-2018 | 1,52 - 2,29 02-18-2018 | 1,52 - 1,78 02-18-2018 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 5 610 | 4 270 | 7 390 | 5 040 | 1 210 | 2 370 | 3 600 | 13 800 | 6 500 | 2 080 | 6 750 | 1 270 | 7 690 | 2 590 | 2 060 | 4 190 | 3 640 | 3 490 | 2 840 | 2 620 | 4 780 |
| Antimoine | - | - | - | - | 7 / 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 | <7 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | 13 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 23 | <20 | <20 | <20 | 48 | 43 | 23 | 23 | 25 | 54 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - | 418,0 | 735,0 | 721,0 | 551,0 | 554,0 | 753,0 | 678,0 | 1 530 | 1 490 | 1 690 | 1 030 | 1 260 | 1 420 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | |
| Chrome hexavalent | - | 6 | 10 | - | 0,4 / 2,0 | 13,0 | 14,2 | <2,0 | 9,6 | 1,7 | 7,3 | 5,4 | 3,5 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,5 | 1,5 | 1,0 | 1,4 | - | - | - | - | - | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | - | - | - | - | - | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 2 760 | 2 640 | 4 610 | 6 020 | 2 780 | 2 760 | 2 720 | 9 340 | 5 760 | 3 580 | 6 610 | 2 190 | 7 570 | 4 740 | 3 490 | 7 610 | 6 940 | 4 670 | 5 510 | 4 020 | 8 920 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 4 | 3 | 8 | <2 | 6 | 5 | 4 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 100 | 859 | 1 560 | 1 530 | 720 | 976 | 1 230 | 545 | 995 | 1 330 | 2 420 | 602 | 1 290 | 1 580 | 1 660 | 1 860 | 1 800 | 1 860 | 1 810 | 1 360 | 3 270 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 38 | 32 | 68 | 64 | 26 | 29 | 38 | 34 | 36 | 35 | 75 | 26 | 99 | 58 | 43 | 75 | 92 | 52 | 70 | 54 | 101 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 388 | 318 | 272 | 649 | 332 | 404 | 592 | <100 | 155 | 583 | 722 | 229 | 361 | 851 | 963 | 1 220 | 1 010 | 738 | 721 | 916 | 2 030 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 148 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 128 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 373 | 344 | 360 | 446 | 216 | 283 | 346 | 434 | 412 | 232 | 505 | 180 | 480 | 330 | 206 | 468 | 489 | 403 | 331 | 376 | 468 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | 19 | 16 | <15 | 19 | <15 | 19 | <15 | <15 | 18 | 17 | <15 | <15 | <15 | 21 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | 1,6 | 0,8 | 0,7 | 1,0 | <0,3 | <0,3 | 0,4 | 1,5 | - | - | - | - | - | - | - | <0,3 | <0,3 | 0,4 | <0,3 | <0,3 | <0,3 |
| pH | - | - | - | - | - | 5,96 | 5,98 | 6,10 | 6,89 | 6,35 | 4,99 | 5,77 | 5,95 | - | - | - | - | - | - | - | 7,06 | 6,87 | 6,70 | 6,68 | 6,22 | 6,34 |
| Soufre total | 400 | 2000 | 2000 | - | 200 | - | - | - | - | - | - | - | - | <200 | <200 | <200 | <200 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 2 (2 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------|-------|--------|-------------------------------|---|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | | Forages (étude géotechnique) | | | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | BH-45-SS-2 (0,76 - 1,29) | BH-46-SS-2 (0,76 - 1,45) | BH-48-SS-3 (1,4 - 2,0) | BH-53-SS-3 (1,5 - 2,1) | TP20-P-02, MA02(0.6-1.3) | TP20-P-15, MA01(0.1-0.6) | TP20-P-15, MA02(0.6-1.6) | TP20-P-22, MA02(0.9-1.9) | TP20-P-27, MA01(0.1-0.7) | TP20-P-32, MA01(0.9-1.1) | TP20-P-32, MA02(1.3-2.0) | TP20-P-32, MA03(2.0-2.6) | TP20-P-33, MA01(0.2-0.6) | TP20-P-33, MA02(0.6-1.6) | TP20-P-33, MA03(2.2-3.0) | TP20-W-01, MA02(2.35-2.9) |
| 02-18-2018 02-18-2018 02-18-2018 02-18-2018 2020-07-26 2020-07-29 2020-07-29 2020-07-27 2020-07-28 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-30 2020-07-27 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 4 050 | 1 860 | 1 840 | 1 730 | 3 470 | 9 690 | 2 200 | 2 330 | 10 100 | 1 720 | 3 270 | 2 200 | 7 430 | 2 010 | 1 960 | 1 970 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <7 | <7 | <7 | <7 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5,0 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 24 | <20 | <20 | <20 | 23 | 28 | <20 | <20 | 23 | <20 | 22 | 21 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Bismuth | - | - | - | - | 15 | - | - | - | - | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Bore | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 2 170 | 1 130 | 959 | 1 150 | 2 250 | 676 | 1 740 | 2 130 | 1 550 | 1 050 | 2 620 | 1 780 | 1 390 | 1 670 | 1 130 | 1 160 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | 69 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | - | - | - | - | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 12 000 | 3 700 | 4 190 | 2 580 | 3 480 | 14 700 | 5 460 | 3 380 | 11 100 | 11 900 | 8 630 | 4 800 | 7 830 | 5 300 | 5 100 | 3 460 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 | 2 | 6 | 4 | 6 | 4 | 3 | 3 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 750 | 590 | 792 | 905 | 1 510 | 2 800 | 1 130 | 1 420 | 2 400 | 1 030 | 2 060 | 1 370 | 1 230 | 912 | 1 350 | 1 440 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 139 | 21 | 30 | 29 | 49 | 91 | 48 | 46 | 77 | 66 | 63 | 42 | 37 | 30 | 41 | 41 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | 10 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 740 | 168 | 276 | 285 | 609 | 607 | 324 | 450 | 554 | 259 | 637 | 458 | 149 | 234 | 579 | 522 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1,0 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Silicium | - | - | - | - | 150 | - | - | - | - | 379 | 1 290 | 394 | 321 | 1 330 | 365 | 354 | 311 | 924 | 324 | 323 | 412 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 100 | <100 | <100 | <100 | 126 | <100 | <100 | 122 | 111 | <100 | 108 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Strontium | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - | 10 | 6 | 5 | 8 | 8 | 5 | 10 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| Thallium | - | - | - | - | 15 | - | - | - | - | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 575 | 339 | 322 | 306 | 521 | 692 | 436 | 456 | 495 | 381 | 593 | 424 | 499 | 421 | 340 | 328 |
| Uranium | - | - | - | - | 20 | - | - | - | - | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | 20 | <15 | <15 | <15 | <15 | 31 | <15 | <15 | 22 | 15 | 21 | <15 | 22 | <15 | <15 | <15 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <100 | <100 | <100 | <100 | <10 | 12 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | <0,3 | 1,08 | 3,1 | <0,4 | <0,4 | 2,54 | <0,4 | <0,4 | 2,21 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 |
| pH | - | - | - | - | - | 6,33 | 5,95 | 6,36 | 5,90 | 6,13 | 6,4 | 6,67 | 5,92 | 6,5 | 6,71 | 6,79 | 5,95 | 6,57 | 6,55 | 6,51 | 6,17 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 2 (3 sur 3)
Résultats d'analyses chimiques sur les échantillons de sol utilisés pour l'évaluation des teneurs de fond - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (2e phase géotechnique, hiver 2021) | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | TP21-N-01, MA02 (0.7-1.9) | TP21-N-02, MA01 (0.5-0.8) | TP21-N-02, MA02 (1.7-2.2) | TP21-N-03, MA01 (0.35-0.9) | TP21-N-03, MA02 (1.3-1.8) | TP21-N-03, MA03 (2.6-3.4) | TP21-N-05, MA01 (0.0-0.8) | TP21-N-05, MA02 (0.8-0.9) | TP21-N-05, MA03 (1.1-1.9) | TP21-N-06, MA01 (0.6-1.5) | TP21-O-05, MA01 (0.8-1.5) | TP21-O-06, MA02 (1.6-1.8) | TP21-R-01, MA01 (0.6-0.8) | TP21-R-02, MA02 (2.3-3.0) | TP21-R-03, MA01 (0.5-1.0) | TP21-R-06, MA01 (1.2-1.8) |
| 2021-01-21 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2 880 | 2 370 | 2 410 | 4 210 | 2 640 | 1 490 | 3 680 | 3 630 | 5 350 | 1 340 | 5 790 | 2 220 | 2 470 | 2 600 | 3 350 | 1 430 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | <5 | 8,6 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | 24 | <20 | 36 | <20 | <20 | <20 | 20 | <20 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 897 | 1 120 | 2 630 | 453 | 767 | 747 | 375 | 651 | 1 840 | 768 | 1 930 | 781 | 1 660 | 1 700 | 1 990 | 861 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 3 030 | 3 720 | 7 710 | 5 100 | 2 530 | 1 770 | 4 430 | 5 110 | 8 200 | 3 740 | 8 790 | 2 260 | 5 270 | 2 540 | 3 470 | 3 340 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 3 | 5 | 6 | 4 | 6 | 6 | <2 | 3 | 8 | 3 | 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 3 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 360 | 580 | 1 470 | 1 320 | 1 220 | 787 | 442 | 800 | 2 500 | 618 | 2 920 | 1 010 | 964 | 1 250 | 1 590 | 614 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 38 | 22 | 53 | 35 | 34 | 25 | 14 | 26 | 81 | 23 | 87 | 31 | 35 | 42 | 51 | 20 |
| Mercur | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 308 | 124 | 622 | 333 | 360 | 196 | 144 | 200 | 869 | 161 | 1 160 | 327 | 209 | 450 | 507 | 171 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | <100 | 120 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | 126 | <100 | 193 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 331 | 403 | 508 | 356 | 348 | 286 | 329 | 259 | 567 | 279 | 815 | 314 | 407 | 471 | 531 | 306 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | 18 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | 17 | <15 | 22 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 16 | <10 | 13 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | <0,4 | 1 | <0,4 | 3,3 | 1,2 | 0,4 | <0,4 | 1,2 | 0,6 | 1,8 | <0,4 | 0,5 | <0,4 | <0,4 | 1,4 | <0,4 |
| pH | - | - | - | - | - | 5,89 | 6,02 | 6,61 | 5,14 | 5,36 | 5,67 | 5,47 | 5,66 | 6,24 | 5,92 | 6,02 | 5,48 | 5,98 | 5,89 | 5,66 | 5,65 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses

LÉGENDE:

| | | | |
|------------|-----------------------------|------------|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 3 (1 sur 3)
Résultats du programme de contrôle de la qualité
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | |
|-----------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| | A | B | C | D | | Tranchées (TDFN) | | | | | |
| | | | | | | DUP-9 08-30-2017 | TR-33-PM1 08-30-2017 | Écart relatif ⁽⁴⁾ | 20170830- DUP6 08-30-2017 | CE- TR6/PM2 08-30-2017 | Écart relatif ⁽⁴⁾ |
| Métaux | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2 230 | 3 600 | 47% | - | - | - |
| Antimoine | - | - | - | - | 7 / 20 | <20 | <20 | 0% | - | - | - |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5,0 | <5,0 | 0% | <5,0 | <5,0 | 0% |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | - | - | - | - | - | - |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% |
| Chrome hexavalent | - | 6 | 10 | - | 0,4 / 2,0 | - | 5 | - | - | 1 | - |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 1 730 | 2 720 | 44% | - | - | - |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | <2 | <2 | 0% | - | - | - |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 794 | 1 230 | 43% | - | - | - |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 25 | 38 | 41% | 90 | 75 | 18% |
| Mercuré | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | 0% | - | - | - |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 311 | 592 | 62% | - | - | - |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1,0 | <1,0 | 0% | - | - | - |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | 128 | N/A | - | - | - |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 271 | 346 | 24% | - | - | - |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | 0% | - | - | - |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 100 | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | 0% |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | |
| Carbone organique total (%) | - | - | - | - | 0,3 | 0,3 | 0,4 | 29% | - | - | - |
| pH | - | - | - | - | - | 6,74 | 5,77 | 16% | - | - | - |
| Soufre total | 400 | 2000 | 2000 | - | 200 | - | - | - | <200 | <200 | 0% |

NOTES:

⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MDDELCC, 2016).

Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur.

⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.

⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.

⁽⁴⁾: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: $(|Conc. \text{ éch\#1} - Conc. \text{ éch\#2}| / Conc. \text{ moyenne}) * 100$. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|.

LÉGENDE:

- : Non défini ou non analysé
 100 : Concentration ≤ A
 100 : A < Concentration ≤ B

100 : B < Concentration ≤ C
 100 : C < Concentration < D
 100 : Concentration ≥ D

TABLEAU 3 (2 sur 3)
Résultats du programme de contrôle de la qualité
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|------------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | | | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | | | | | | Blanc | | | | |
| | A | B | C | D | | DUP01 | TP20-P-07, MA03 (2.7-3.5) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP-02 | TP20-P-06, MA02(1.0-2.0) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP03 | TP20-P-24, MA01 (0.1-0.7) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP04 | TP20-P-15, MA01 (0.1-0.6) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP05 | TP20-P-33, MA03 (2.2-3.0) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | Blanc 2020-07-26 | Blanc 2020-07-27 | Blanc 2020-07-28 | Blanc 2020-07-29 | Blanc 2020-07-30 | Blanc 2020-07-31 |
| | | | | | | 2020-07-27 | 2020-07-27 | | 2020-07-30 | 2020-07-26 | | 2020-07-27 | 2020-07-27 | | 2020-07-29 | 2020-07-29 | | 2020-07-30 | 2020-07-30 | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 | 2020-07-31 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 2 050 | 2 220 | 8% | 4 600 | 5 840 | 24% | 11 200 | 10 700 | 5% | 9 110 | 9 690 | 6% | 2 100 | 1 960 | 7% | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 22 | 25 | 13% | 32 | 44 | 32% | <20 | <20 | 0% | 27 | 28 | 4% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Béryllium | - | - | - | - | 1 | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Bismuth | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Bore | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 1 610 | 1 720 | 7% | 1 520 | 1 770 | 15% | 746 | 767 | 3% | 655 | 676 | 3% | 1 310 | 1 130 | 15% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | |
| Étain | 5 | 50 | 300 | 1 500 | 5 | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 6 380 | 6 420 | 1% | 8 880 | 9 370 | 5% | 13 000 | 12 000 | 8% | 12 900 | 14 700 | 13% | 5 200 | 5 100 | 2% | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 2 | 3 | 40% | 6 | 8 | 29% | 3 | 4 | 29% | 5 | 6 | 18% | 3 | 3 | 0% | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 1 430 | 1 530 | 7% | 2 640 | 3 190 | 19% | 1 830 | 2 140 | 16% | 2 810 | 2 800 | 0% | 1 510 | 1 350 | 11% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 49 | 58 | 17% | 107 | 137 | 25% | 60 | 79 | 27% | 83 | 91 | 9% | 45 | 41 | 9% | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | |
| Mercuré | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | | |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 612 | 683 | 11% | 868 | 1 190 | 31% | 350 | 550 | 44% | 621 | 607 | 2% | 506 | 579 | 13% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Silicium | - | - | - | - | 150 | 327 | 379 | 15% | 564 | 693 | 21% | 2 441 | 1 830 | 29% | 1 140 | 1 290 | 12% | 378 | 323 | 16% | <150 | <150 | <150 | <150 | <150 | |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | <100 | 114 | 13% | <100 | 126 | 23% | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Strontium | - | - | - | - | 1 | 7 | 8 | 13% | 7 | 9 | 25% | 5 | 5 | 0% | 5 | 6 | 18% | 5 | 5 | 0% | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Thallium | - | - | - | - | 15 | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 362 | 418 | 14% | 495 | 637 | 25% | 547 | 634 | 15% | 783 | 692 | 12% | 371 | 340 | 9% | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Uranium | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | <15 | 16 | 6% | 18 | 20 | 11% | 24 | 26 | 8% | 30 | 31 | 3% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | <10 | <10 | 0% | <10 | 12 | 18% | <10 | <10 | 0% | 13 | 12 | 8% | <10 | <10 | 0% | <10 | <10 | <10 | <10 | | |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique (%) | - | - | - | - | 0,4 | <0,4 | <0,4 | 0% | <0,4 | <0,4 | 0% | 1,75 | 1,97 | 12% | 2,15 | 2,21 | 3% | <0,4 | <0,4 | 0% | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | |
| pH | - | - | - | - | - | 6,69 | 6,59 | 2% | 6,44 | 6,57 | 2% | 6,24 | 6,31 | 1% | 6,03 | 5,95 | 1% | 6,57 | 6,51 | 1% | 6,69 | 6,7 | 6,78 | 6,76 | 6,74 | |

NOTES:

- (1): Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019)
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
- (2): Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D
- (3): Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses
- (4): Écart relatif calculé selon l'équation suivante: $(|Conc. \text{échantillon} - Conc. \text{moyenne}| / Conc. \text{moyenne}) * 100$. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |



TABLEAU 3 (3 sur 3)
Résultats du programme de contrôle de la qualité
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| Paramètres | Critères ⁽¹⁾ ou valeurs limites ⁽²⁾ (mg/kg) | | | | LDR ⁽³⁾ (mg/kg) | Échantillon / Date de prélèvement / Résultats d'analyse (mg/kg) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|-------|-------|--------|----------------------------|---|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
| | | | | | | Tranchées (2e phase géotechnique, été 2020) | | | | | | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | | DUP-01 | TP21-O-03, MA03 (3.5-4.0) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP-02 | TP21-O-07, MA03 (3.0-3.3) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | DUP-03 | TP21-N-02, MA01 (0.5-0.8) | Écart relatif ⁽⁴⁾ | Blanc 2021-01-19 | Blanc 2021-01-20 | Blanc 2021-01-21 | Blanc 2021-01-22 | Blanc 2021-01-24 | Blanc de transport |
| | | | | | | 2021-01-20 | 2021-01-20 | | 2021-01-22 | 2021-01-22 | | 2021-01-24 | 2021-01-24 | | 2021-01-19 | 2021-01-20 | 2021-01-21 | 2021-01-22 | 2021-01-24 | 2021-01-21 |
| Métaux | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aluminium | - | - | - | - | 30 | 6 310 | 6 140 | 3% | 2 260 | 2 550 | 12% | 2 460 | 2 370 | 4% | 41 | <30 | 44 | 31 | 43 | <30 |
| Antimoine | - | - | - | - | 20 | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Argent | 0,5 | 20 | 40 | 200 | 0,5 | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | 0% | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 | <0,5 |
| Arsenic | 5 | 30 | 50 | 250 | 5 | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | 0% | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Baryum | 240 | 500 | 2 000 | 10 000 | 20 | 49 | 44 | 11% | 21 | 22 | 5% | <20 | <20 | 0% | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Cadmium | 0,9 | 5 | 20 | 100 | 0,9 | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | 0% | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 | <0,9 |
| Calcium | - | - | - | - | 100 | 3 100 | 3 130 | 1% | 1 490 | 1 560 | 5% | 1 110 | 1 120 | 1% | 305 | 298 | <100 | 1 130 | 424 | 107 |
| Chrome | 100 | 250 | 800 | 4 000 | 45 | 46 | <45 | 2% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | 0% | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 | <45 |
| Cobalt | 30 | 50 | 300 | 1 500 | 15 | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Cuivre | 65 | 100 | 500 | 2 500 | 40 | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | 0% | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 | <40 |
| Fer | - | - | - | - | 500 | 13 700 | 12 700 | 8% | 5 990 | 6 910 | 14% | 3 700 | 3 720 | 1% | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 |
| Lithium | - | - | - | - | 2 | 11 | 11 | 0% | 3 | 3 | 0% | 5 | 5 | 0% | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Magnésium | - | - | - | - | 100 | 4 000 | 3 800 | 5% | 1 100 | 1 320 | 18% | 575 | 580 | 1% | 148 | <100 | <100 | <100 | 116 | <100 |
| Manganèse | 1 000 | 1 000 | 2 200 | 11 000 | 10 | 127 | 124 | 2% | 54 | 58 | 7% | 21 | 22 | 5% | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Mercure | 0,3 | 2 | 10 | 50 | 0,2 | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | 0% | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 | <0,2 |
| Molybdène | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | 0% | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 |
| Nickel | 50 | 100 | 500 | 2 500 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Plomb | 40 | 500 | 1 000 | 5 000 | 30 | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | 0% | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 |
| Potassium | - | - | - | - | 100 | 1 540 | 1 450 | 6% | 401 | 454 | 12% | 126 | 124 | 2% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Sélénium | 3 | 3 | 10 | 50 | 1 | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | 0% | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Sodium | - | - | - | - | 100 | 268 | 255 | 5% | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | 0% | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 |
| Titane | - | - | - | - | 1 | 809 | 808 | 0% | 341 | 399 | 16% | 364 | 403 | 10% | <1 | <1 | 1 | <1 | 2 | <1 |
| Vanadium | - | - | - | - | 15 | 32 | 27 | 17% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | 0% | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Zinc | 150 | 500 | 1 500 | 7 500 | 10 | 16 | 16 | 0% | <10 | <10 | 0% | <10 | <10 | 0% | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Autres paramètres | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Matière organique | - | - | - | - | 0,4 | 0,4 | <0,4 | 0% | <0,4 | <0,4 | 0% | 1,1 | 1 | 10% | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 | <0,4 |
| pH | - | - | - | - | - | 6,47 | 6,29 | 3% | 6,36 | 6,2 | 3% | 5,98 | 6,02 | 1% | 6,33 | 6,33 | 6,29 | 6,34 | 6,31 | 6,34 |

NOTES:

- ⁽¹⁾: Critères génériques du Guide d'intervention - Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés (MELCC, 2019).
 Pour les métaux et métalloïdes, les critères « A » utilisés représentent la teneur de fond établie pour la province géologique du Supérieur et de Rae.
- ⁽²⁾: Normes de l'Annexe I du Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC), communément appelées critères D.
- ⁽³⁾: Limite de détection rapportée par le laboratoire d'analyses.
- ⁽⁴⁾: Écart relatif calculé selon l'équation suivante: $(|Conc. \text{échantillon} - Conc. \text{moyenne}| / Conc. \text{moyenne}) * 100$. Pour une valeur inférieure à la LDR, la concentration utilisée correspond à |LDR|

LÉGENDE:

| | | | |
|-----|-----------------------------|-----|-------------------------|
| - | : Non défini ou non analysé | 100 | : B < Concentration ≤ C |
| 100 | : Concentration ≤ A | 100 | : C < Concentration < D |
| 100 | : A < Concentration ≤ B | 100 | : Concentration ≥ D |

TABLEAU 4
Résultats de l'analyse statistique - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| | Aluminium (mg/kg) | Baryum (mg/kg) | Calcium (mg/kg) | Fer (mg/kg) | Lithium (mg/kg) | Magnésium (mg/kg) | Manganèse (mg/kg) | Potassium (mg/kg) | Silicium (mg/kg) | Sodium (mg/kg) | Strontium (mg/kg) | Titane (mg/kg) | Vanadium (mg/kg) | Zinc (mg/kg) |
|--|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| Nombre de données (n) | 67 | 67 | 61 | 67 | 67 | 67 | 67 | 67 | 47 | 65 | 47 | 67 | 67 | 65 |
| Nombre de concentrations < LDR | 0 | 24 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 0 | 0 | 24 | 46 |
| Statistiques descriptives | | | | | | | | | | | | | | |
| - Minimum | 1 650 | 20 | 419 | 1 580 | 2 | 646 | 23,0 | 199,0 | 242,0 | 100,0 | 4,0 | 261,0 | 15,0 | 10 |
| - 1 ^{er} quartile | 2 720 | 20 | 1 260 | 6 270 | 3 | 1 415 | 57,0 | 512,5 | 425,0 | 100,0 | 5,0 | 369,0 | 15,0 | 10 |
| - 2 ^e quartile (médiane) | 3 680 | 24 | 1 550 | 7 720 | 4 | 1 940 | 72,0 | 695,0 | 509,0 | 100,0 | 7,0 | 455,0 | 17,0 | 10 |
| - 3 ^e quartile | 6 155 | 32 | 1 720 | 10 035 | 6 | 2 750 | 94,0 | 948,5 | 797,5 | 111,0 | 8,0 | 560,5 | 20,5 | 12 |
| - Maximum | 12 500 | 71 | 3 370 | 19 000 | 15 | 5 460 | 261,0 | 2 030,0 | 2 441,0 | 335,0 | 19,0 | 1 120,0 | 49,0 | 20 |
| - Moyenne KM | 4 796 | 30,0 | 1 482,0 | 8 211 | 4,79 | 2 178,0 | 78,1 | 778,9 | 710,9 | 113,2 | 7,1 | 496,5 | 19,2 | 11,0 |
| - Écart-type KM | 2 806 | 13,5 | 499,8 | 3 158,00 | 2,85 | 996,60 | 36,3 | 389,6 | 478,5 | 38,2 | 2,7 | 165,3 | 6,2 | 2,0 |
| Distribution (normale) | | | | | | | | | | | | | | |
| - Statistique du test Shapiro-Wilk (SW) ou Lilliefors* | 0,182 | 0,817 | 0,127 | 0,118 | 0,235 | 0,133 | 0,108 | 0,132 | 0,747 | 0,626 | 0,814 | 0,131 | 0,798 | 0,881 |
| - Valeur critique du test SW ou Lilliefors* (ProUCL) | 0,108 | 0,947 | 0,113 | 0,108 | 0,112 | 0,108 | 0,108 | 0,108 | 0,946 | 0,095 | 0,946 | 0,108 | 0,943 | 0,901 |
| - Moyenne KM | 4 796 | 30,0 | 1 482,0 | 8 211,0 | 4,8 | 2 178 | 78,1 | 778,9 | 710,9 | 113,2 | 7,1 | 496,5 | 19,2 | 11,0 |
| - Écart-type KM | 2 806 | 13 | 499,8 | 3 158,0 | 2,9 | 997 | 36,3 | 389,6 | 478,5 | 38,2 | 2,7 | 165,3 | 6,2 | 2,0 |
| Distribution (log-normale) | | | | | | | | | | | | | | |
| - Statistique du test Shapiro-Wilk (SW) ou Lilliefors* | 0,098 | 0,895 | 0,173 | 0,133 | 0,195 | 0,065 | 0,068 | 0,042 | 0,907 | 0,718 | 0,936 | 0,078 | 0,884 | 0,924 |
| - Valeur critique du test SW ou Lilliefors* (charte) | 0,108 | 0,947 | 0,113 | 0,108 | 0,112 | 0,108 | 0,108 | 0,108 | 0,946 | 0,905 | 0,946 | 0,108 | 0,943 | 0,901 |
| - Moyenne Ln | 8,33 | 3,450 | 7,242 | 8,934 | 1,393 | 7,589 | 4,271 | 6,545 | 6,409 | 4,179 | 1,903 | 6,161 | 2,797 | 2,121 |
| - Écart-type Ln | 0,54 | 0,350 | 0,358 | 0,424 | 0,573 | 0,444 | 0,413 | 0,480 | 0,528 | 0,628 | 0,321 | 0,300 | 0,402 | 0,368 |

*Le test Lilliefors a été utilisé lorsque le nombre d'analyse supérieur à la LDR était supérieur à 50, soit pour: aluminium, calcium, fer, lithium, magnésium, manganèse, potassium et titane

: Méthode applicable
 : Méthode non applicable

TABLEAU 5
Résultats de l'analyse statistique - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| | Aluminium (mg/kg) | Baryum (mg/kg) | Calcium (mg/kg) | Fer (mg/kg) | Lithium (mg/kg) | Magnésium (mg/kg) | Manganèse (mg/kg) | Potassium (mg/kg) | Titane (mg/kg) | Vanadium (mg/kg) |
|--|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Nombre de données (n) | 57 | 57 | 35 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| Nombre de concentrations < LDR | 0 | 39 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 1 | 0 | 40 |
| Statistiques descriptives | | | | | | | | | | |
| - Minimum | 1 210 | 20 | 375 | 1 770 | 2 | 442 | 14,0 | 100,0 | 146,0 | 15,0 |
| - 1 ^{er} quartile | 2 080 | 20 | 750 | 3 460 | 2 | 908 | 30,0 | 259,0 | 329,0 | 15,0 |
| - 2 ^e quartile (médiane) | 2 640 | 20 | 1 120 | 4 670 | 3 | 1 330 | 42,0 | 404,0 | 376,0 | 15,0 |
| - 3 ^e quartile | 4 270 | 23 | 1 720 | 6 940 | 5 | 1 660 | 64,0 | 637,0 | 471,0 | 17,0 |
| - Maximum | 13 800 | 54 | 2 630 | 14 700 | 8 | 3 270 | 139,0 | 2 030,0 | 815,0 | 31,0 |
| - Moyenne KM | 3 764 | 22,8 | 1 252,0 | 5 423 | 3,56 | 1 384,0 | 49,2 | 501,3 | 403,5 | 16,6 |
| - Écart-type KM | 2 572 | 6,8 | 631,4 | 2 693,0 | 1,70 | 653,50 | 25,4 | 347,3 | 131,1 | 3,4 |
| Distribution (normale) | | | | | | | | | | |
| - Statistique du test Shapiro-Wilk (SW) ou Lilliefors* | 0,197 | 0,257 | 0,926 | 0,172 | 0,169 | 0,113 | 0,140 | 0,136 | 0,094 | 0,240 |
| - Valeur critique du test SW ou Lilliefors* (ProUCL) | 0,117 | 0,202 | 0,934 | 0,117 | 0,144 | 0,117 | 0,117 | 0,118 | 0,117 | 0,207 |
| - Moyenne KM | 3 764 | 22,8 | 1 252,0 | 5 423 | 3,56 | 1 384 | 49,2 | 501,3 | 403,5 | 16,6 |
| - Écart-type KM | 2 572 | 6,8 | 631,4 | 2 963 | 1,70 | 654 | 25,4 | 347,3 | 131,1 | 3,4 |
| Distribution (log-normale) | | | | | | | | | | |
| - Statistique du test Shapiro-Wilk (SW) ou Lilliefors* | 0,128 | 0,235 | 0,956 | 0,106 | 0,158 | 0,080 | 0,060 | 0,070 | 0,089 | 0,197 |
| - Valeur critique du test SW ou Lilliefors* (charte) | 0,117 | 0,202 | 0,934 | 0,117 | 0,144 | 0,117 | 0,117 | 0,118 | 0,117 | 0,207 |
| - Moyenne Ln | 8,05 | 2,628 | 7,002 | 8,469 | 3,485 | 7,125 | 3,775 | 5,995 | 5,949 | 2,522 |
| - Écart-type Ln | 0,58 | 0,599 | 0,533 | 0,503 | 1,113 | 0,474 | 0,492 | 0,687 | 0,328 | 0,403 |

*Le test Lilliefors a été utilisé lorsque le nombre d'analyse supérieur à la LDR était supérieur à 50, soit pour: aluminium, baryum, fer, lithium, magnésium, manganèse, potassium, titane et vanadium

: Méthode applicable
 : Méthode non applicable

TABLEAU 6
Calcul des teneurs de fond - Unité de sable graveleux
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| | Aluminium (mg/kg) | Baryum (mg/kg) | Calcium (mg/kg) | Fer (mg/kg) | Lithium (mg/kg) | Magnésium (mg/kg) | Manganèse (mg/kg) | Potassium (mg/kg) | Silicium (mg/kg) | Sodium (mg/kg) | Strontium (mg/kg) | Titane (mg/kg) | Vanadium (mg/kg) | Zinc (mg/kg) |
|--|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|----------------------|-------------------|---------------------|-----------------|
| Calcul de la teneur de fond | | | | | | | | | | | | | | |
| - Moyenne des données lognormales | 8,33 | 3,45 | 7,24 | 8,93 | 1,39 | 7,59 | 4,27 | 6,55 | 6,41 | 4,18 | 1,90 | 6,16 | 2,80 | 2,12 |
| - Écart-type des données lognormales | 0,54 | 0,35 | 0,36 | 0,42 | 0,57 | 0,44 | 0,41 | 0,48 | 0,53 | 0,63 | 0,32 | 0,30 | 0,40 | 0,37 |
| - τ (P;n; α) | 2,005 | 2,005 | 2,022 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,081 | 2,042 | 2,081 | 2,0055 | 2,002 | 2,005 |
| Teneur de fond - Distribution log-normale | 12194,0 | 63,5 | 2881,0 | 17749,6 | 12,7 | 4813,7 | 163,9 | 1821,5 | 1822,1 | 235,4 | 13,1 | 864,9 | 36,7 | 17,4 |
| Calcul de la teneur de fond | | | | | | | | | | | | | | |
| - Moyenne des données normales | 4796,00 | 29,97 | 1482,00 | 8211,00 | 4,79 | 2178,00 | 78,10 | 778,90 | 710,90 | 113,20 | 7,09 | 496,50 | 19,20 | 10,99 |
| - Écart-type des données normales | 2806,00 | 13,46 | 499,80 | 3158,00 | 2,85 | 996,60 | 36,26 | 389,60 | 478,50 | 38,20 | 2,68 | 165,30 | 6,24 | 1,98 |
| - τ (P;n; α) | 2,005 | 2,005 | 2,022 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,005 | 2,081 | 2,042 | 2,081 | 2,0055 | 2,002 | 2,005 |
| Teneur de fond - Distribution normale | 10422,0 | 57,0 | 2492,6 | 14542,8 | 10,5 | 4176,2 | 150,8 | 1560,0 | 1706,7 | 191,2 | 12,7 | 828,0 | 31,7 | 15,0 |
| Teneur de fond - Vibrisse supérieure | 11307,5 | 50,0 | 2410,0 | 15682,5 | 10,5 | 4752,5 | 149,5 | 1602,5 | 1356,3 | 127,5 | 12,5 | 847,8 | 28,8 | 15,0 |

: Valeur retenue (vibrisse supérieure)
 : Méthode applicable
 : Méthode non applicable

TABLEAU 7
Calcul des teneurs de fond - Unité de sable fin
Mise à jour de l'évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux
Mine de lithium Baie-James
N/Réf : 201-12362-00

| | Aluminium (mg/kg) | Baryum (mg/kg) | Calcium (mg/kg) | Fer (mg/kg) | Lithium (mg/kg) | Magnésium (mg/kg) | Manganèse (mg/kg) | Potassium (mg/kg) | Titane (mg/kg) | Vanadium (mg/kg) |
|--|----------------------|-------------------|--------------------|----------------|--------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------------|---------------------|
| Calcul de la teneur de fond | | | | | | | | | | |
| - Moyenne des données lognormales | 8,05 | 2,63 | 7,00 | 8,47 | 3,49 | 7,13 | 3,78 | 6,00 | 5,95 | 2,52 |
| - Écart-type des données lognormales | 0,58 | 0,60 | 0,53 | 0,50 | 1,11 | 0,47 | 0,49 | 0,69 | 0,33 | 0,40 |
| - τ (P;n; α) | 2,032 | 2,032 | 2,167 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 |
| Teneur de fond - Distribution log-normale | 10203,9 | 46,8 | 3487,7 | 13241,3 | 313,1 | 3255,7 | 118,5 | 1621,3 | 746,6 | 28,2 |
| Calcul de la teneur de fond | | | | | | | | | | |
| - Moyenne des données normales | 3764,00 | 22,75 | 1252,00 | 5423,00 | 3,56 | 1384,00 | 49,18 | 501,30 | 403,50 | 16,60 |
| - Écart-type des données normales | 2572,00 | 6,77 | 631,40 | 2963,00 | 1,70 | 653,50 | 25,37 | 347,30 | 131,10 | 3,38 |
| - τ (P;n; α) | 2,032 | 2,032 | 2,167 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 | 2,032 |
| Teneur de fond - Distribution normale | 8990,3 | 36,5 | 2620,2 | 11443,8 | 7,0 | 2711,9 | 100,7 | 1207,0 | 669,9 | 23,5 |
| Teneur de fond - Vibrisse supérieure | 7 555,0 | 27,5 | 3 175,0 | 12 160,0 | 8,9 | 2 788,0 | 115,0 | 1 204,0 | 684,0 | 20,0 |

: Valeur retenue (vibrisse supérieure)
 : Méthode applicable
 : Méthode non applicable

6 CONCLUSION

Les TDFN du territoire à l'étude ont été établies à partir de 114 échantillons de sols prélevés dans des tranchées d'exploration et des forages répartis sur le site à l'étude, selon une méthodologie basée sur les principaux guides et références proposés par le MELCC (MDDEFP, 2012; MDDELCC, 2016; MELCC, 2019) et la *United States Environmental Protection Agency* (EPA, 2009; 2015).

Les TDFN ont été calculés pour tous les paramètres dont au moins 30 % des résultats étaient supérieurs à la limite de détection rapportée par le laboratoire (LDR), soit l'aluminium, le baryum, le calcium, le fer, le lithium, le magnésium, le manganèse, le potassium, le silicium, le sodium, le strontium, le titane, le vanadium et le zinc. Pour ces paramètres, la TDFN a été établie à partir des résultats de la méthode de la vibrisse supérieure, mais aussi d'une analyse statistique réalisée à l'aide du logiciel ProUCL de l'EPA permettant d'évaluer la normalité des distributions de concentrations tout en tenant compte des valeurs inférieures à la LDR.

Les TDFN ainsi déterminées sont présentées aux tableaux 6 et 7. Pour le baryum, le manganèse et le zinc (dans l'unité de sable graveleux), la TDFN calculée est inférieure aux critères génériques « A » du Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés du MELCC (2019). Pour tous les autres paramètres analysés, aucun critère générique n'est défini dans le guide du MELCC.

Les TDFN calculées à l'aide de la méthode de la vibrisse supérieure et les TDFN calculées à l'aide de la méthode log-normale sont présentées à titre comparatif. Un sommaire des teneurs de fond calculées est présenté au tableau 8.

Tableau 8 Sommaire des TDFN calculées

| Paramètre | Teneur de fond calculée (mg/kg) | | | |
|-----------|---------------------------------|---|---------------------------|---|
| | Unité sable graveleux | | Unité sable fin / silteux | |
| | Vibrisse supérieure | Méthode log-normale / normale (à titre indicatif) | Vibrisse supérieure | Méthode log-normale / normale (à titre indicatif) |
| Aluminium | 11 307,5 | 10 422,0 | 7555,0 | 10 203,9 |
| Baryum | 50,0 | N/A | 27,5 | N/A |
| Calcium | 2 410,0 | N/A | 3 175,0 | 3 487,7 |
| Fer | 15,682,5 | N/A | 12 160,0 | 13 241,3 |
| Lithium | 10,5 | N/A | 8,9 | N/A |
| Magnésium | 4 752,5 | 4 176,2 | 2 788,0 | 3 255,7 |
| Manganèse | 149,5 | 150,8 | 115,0 | 118,5 |
| Potassium | 1 602,5 | 1 560,0 | 1 204,1 | 1621,3 |
| Silicium | 1 356,3 | N/A | - | - |
| Sodium | 127,5 | N/A | - | - |
| Strontium | 12,5 | N/A | - | - |
| Titane | 847,8 | 828,0 | 684,0 | 669,9 |
| Vanadium | 28,8 | N/A | 20,0 | 28,5 |
| Zinc | 15,0 | 15,0 | - | - |

N/A : méthode non applicable

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CEAEQ, 2010. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 5 – Échantillonnage des sols*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 57 pages et annexes.
- CEAEQ, 2008. *Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales : Cahier 1 – Généralités*. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec. 58 pages et annexes.
- EPA, 2015. *ProUCL Version 5.1.002 Technical Guide – Statistical Software for Environmental Applications for Data Sets with and without Nondetect Observations*, EPA/600/R-07/041. United States Environmental Protection Agency.
- EPA, 2009. *Statistical Analysis of Groundwater Monitoring Data at RCRA Facilities – Unified Guidance*, EPA 530/R-09-2007. United States Environmental Protection Agency.
- MDDEFP, 2012. *Lignes directrices sur l'évaluation des teneurs de fond naturelles dans les sols*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, Québec. 19 pages.
- MDDELCC, 2016. *Guide de caractérisation physicochimique de l'état initial des sols avant l'implantation d'un projet industriel*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Québec. 12 pages et annexes.
- MELCC, 2019. *Guide d'intervention – Protection des sols et réhabilitation des terrains contaminés*. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 219 p. + annexes.
- MENV, 2003. *Guide de caractérisation des terrains*. Ministère de l'Environnement, Québec. 82 pages et annexes.
- SNC-LAVALIN, 2020, James Bay Lithium Mine Project Detailed Geotechnical Investigation – Phase 2, 137 pages et annexes
- SRK CONSULTING. 2010. *Rapport d'évaluation des ressources minérales du projet*
- WSP. 2018a. *Étude spécialisée sur la teneur de fond naturelle dans les sols*. Rapport produit pour Galaxy. Juillet 2018. 29 pages et annexes.
- WSP. 2018b. *Mine de lithium Baie-James – Caractérisation environnementale de site – phase II du lieu d'enfouissement en territoire isolé*. Rapport préparé pour Galaxy Lithium (Canada) inc. 39 pages et annexes.
- WSP. 2018c. *James Bay Lithium Mine – Feasibility Study*. Rapport produit pour Galaxy lithium (canada) inc. 17 pages et annexes.
- WSP. 2021. *Caractérisation complémentaire des sols pour les teneurs en Cr VI – Résultat de caractérisation de l'été 2020*. 6 pages et annexes.

ANNEXE

A

LIMITES ET CONDITIONS
GÉNÉRALES DE L'ÉTUDE

WSP Canada Inc. (WSP) a préparé ce rapport uniquement pour son destinataire Galaxy Lithium (Canada) inc, conformément à la convention de consultant convenue entre les parties.

Ce rapport est destiné à être utilisé dans son intégralité. Aucun extrait ne peut être considéré comme représentatif des résultats de l'évaluation.

Les conclusions présentées dans ce rapport sont basées sur le travail effectué par du personnel technique, entraîné et professionnel, conformément à leur interprétation raisonnable des pratiques d'ingénierie et techniques courantes et acceptées au moment où le travail a été effectué.

Le contenu et les opinions exprimées dans le présent rapport sont basés sur les observations et/ou les informations à la disposition de WSP au moment de sa préparation, en appliquant des techniques d'investigation et des méthodes d'analyse d'ingénierie conformes à celles habituellement utilisées par WSP et d'autres ingénieurs/techniciens travaillant dans des conditions similaires, et assujettis aux mêmes contraintes de temps, et aux mêmes contraintes financières et physiques applicables à ce type de projet.

WSP dénie et rejette toute obligation de mise à jour du rapport si, après la date du présent rapport, les conditions semblent différer considérablement de celles présentées dans ce rapport ; cependant, WSP se réserve le droit de modifier ou de compléter ce rapport sur la base d'informations, de documents ou de preuves additionnels.

WSP ne fait aucune représentation relativement à la signification juridique de ses conclusions.

La divulgation de tout renseignement faisant partie du présent rapport relève uniquement de la responsabilité de son destinataire. Si un tiers utilise, se fie, ou prend des décisions ou des mesures basées sur ce rapport, ledit tiers en est le seul responsable. WSP n'accepte aucune responsabilité quant aux dommages que pourrait subir un tiers suivant l'utilisation de ce rapport ou quant aux dommages pouvant découler d'une décision ou mesure prise basée sur le présent rapport.

WSP a exécuté ses services offerts au destinataire de ce rapport conformément à la convention de consultant convenue entre les parties tout en exerçant le degré de prudence, de compétence et de diligence dont font habituellement preuve les membres de la même profession dans la prestation des mêmes services ou de services comparables à l'égard de projets de nature analogue dans des circonstances similaires. Il est entendu et convenu entre WSP et le destinataire de ce rapport que WSP n'offre aucune garantie, expresse ou implicite, de quelque nature que ce soit. Sans limiter la généralité de ce qui précède, WSP et le destinataire de ce rapport conviennent et comprennent que WSP ne fait aucune représentation ou garantie quant à la suffisance de sa portée de travail pour le but recherché par le destinataire de ce rapport.

En préparant ce rapport, WSP s'est fié de bonne foi à l'information fournie par des tiers, tel qu'indiqué dans le rapport. WSP a raisonnablement présumé que les informations fournies étaient correctes et WSP ne peut donc être tenu responsable de l'exactitude ou de l'exhaustivité de ces informations.

Les bornes et les repères d'arpentage utilisés dans ce rapport servent principalement à établir les différences d'élévation relative entre les emplacements de prélèvement et/ou d'échantillonnage et ne peuvent servir à d'autres fins. Notamment, ils ne peuvent servir à des fins de nivelage, d'excavation, de construction, de planification, de développement, etc.

Les conditions générales d'un site ne peuvent être extrapolées au-delà des zones définies et des emplacements de prélèvement et d'échantillonnage. Les conditions d'un site entre les emplacements de prélèvement et d'échantillonnage peuvent différer des conditions réelles. La précision et l'exactitude de toute extrapolation et spéculation au-delà des emplacements des prélèvements et d'échantillonnage dépendent des conditions naturelles, de l'historique de développement du site et des changements entraînés par la construction et des autres activités sur le site. De plus, l'analyse a été effectuée pour les paramètres chimiques et physiques déterminés seulement, et il ne peut pas être présumé que d'autres substances chimiques ou conditions physiques ne sont pas présentes. WSP ne fournit aucune garantie et ne fait aucune représentation contre les risques environnementaux non décelés ou contre des effets négatifs causés à l'extérieur de la zone définie.]

L'original du fichier électronique que nous vous transmettons sera conservé par WSP pour une période minimale de dix ans. WSP n'assume aucune responsabilité quant à l'intégrité du fichier qui vous est transmis et qui n'est plus sous le contrôle de WSP. Ainsi, WSP n'assume aucune responsabilité quant aux modifications faites au fichier électronique suivant sa transmission au destinataire.

Ces limitations sont considérées comme faisant partie intégrante du présent rapport.

ANNEXE

B

RAPPORTS DE
TRANCHÉES (TDFN)



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-04

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 356815 mE
Y = 5792144 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|------------|---------------------|-------------|-----------------------------------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | ▽ | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | 0.00 m | | |
| 0.80 | | Sable fin à grossier, un peu de gravier, contenant 10% de cailloux, brun-rouge, humide. | | | | | | PM | TR-04 -PM1 | Métaux COT pH | | Infiltration d'eau de 0,0 à 0,8m. | |
| 1.30 | | Sable, un peu de gravier, brun pâle, humide. | | | | | | PM | TR-04 -PM2 | | | | |
| 2.50 | | Sable silteux, un peu de gravier, contenant 5% de cailloux, humide. | | | | | | PM | TR-04 -PM3 | | | | |
| 3.00 | | Sable silteux, un peu de gravier, contenant 5% de cailloux, humide. | | | | | | PM | TR-04 -PM4 | | | | |
| 3.00 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | | | | | |



RAPPORT DE TRANCHEE D'EXPLORATION : TR-05

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|---------------------|----------|-------------|--------------------------------------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | ▽ | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | 0.00 m | | |
| 0.90 | | Sable fin à grossier, traces de gravier, brun-rouge, humide à saturé. | | | | | PM | TR-05 -PM1 | Métaux COT pH | | | Infiltration d'eau de 0,0 à 0,9m.1.0 | |
| 1.40 | | Sable silteux, un peu de gravier, gris, humide à saturé. | | | | | PM | TR-05 -PM2 | | | | 1.5 | |
| 2.00 | | Sable silteux, un peu de gravier, gris, saturé. | | | | | PM | TR-05 -PM3 | | | | 2.0 | |
| 2.30 | | Sable silteux, un peu de gravier, contenant 5% de cailloux, humide. | | | | | PM | TR-05 -PM4 | | | | 2.5 | |
| 3.00 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | | | | 3.0 | |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-06

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|------------------|------------|----------|-------------|-----------|-----------------------------------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | | | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | D | S | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | 0.00 m | |
| 0.80 | | Sable graveleux, contenant 5% de cailloux, brun, humide à saturé. | | | | | | | PM | TR-06 -PM1 | | | | Infiltration d'eau de 0,0 à 0,8m. |
| 1.40 | | Sable graveleux, contenant 15% de cailloux, brun pâle, humide à saturé. | | | | | | | PM | TR-06 -PM2 | | | | |
| 2.00 | | Socle rocheux. Fin de la tranchée d'exploration à 2.00 m. | | | | | | | | | | | | |
| | Roc atteint | | | | | | | | | | | | | |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-10

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLÉVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | | |
|--------------------------|---------------|--|--|-------|---|---|--------|------------------|------------|------------|---------------------|-------------|-----------|-----|-----|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | DUPLICATA | | | | |
| | | | | F | M | P | | | | | | | | D | S |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Sable graveleux, contenant 15% de cailloux et 2% de blocs, brun-rouge, humide. | | | | | | PM | TR-10 -PM1 | | | | | 0.5 | |
| 1.0 | | | | | | | | | PM | TR-10 -PM2 | Métaux COT pH | | | 1.0 | |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | | 1.5 | |
| 2.0 | | | Sable graveleux, contenant 15% cailloux, 2% blocs, gris, humide. | | | | | | PM | TR-10 -PM3 | | | | | 2.0 |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | | | 2.5 | |
| 3.0 | | | Sable et gravier, contenant 20% de cailloux, brun, saturé. | | | | | | PM | TR-10 -PM4 | | | | | 3.0 |
| 3.5 | | Silt et sable fin, gris, humide. | | | | | | PM | TR-10 -PM5 | | | | | 3.5 | |
| 3.70 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.70 m. | | | | | | PM | TR-10 -PM6 | | | | | 3.5 | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | 3.00 m | | 4.0 | |

Projet : 171-02562-00-505.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE-FR Data Template : WSP-TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9

Forte infiltration d'eau à 3m.
Parois instables de 3,0 à 3,5m.



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-11

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 357466 mE
Y = 5789424 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|---------------------|----------|-------------|-----------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | | 0.5 | |
| 0.80 | | Sable graveleux, contenant 10% de cailloux, brun-rouge, saturé. | | | | | PM | TR-11-PM1 | Métaux COT pH | | | 1.0 | |
| 1.30 | | Sable graveleux, contenant 10% de cailloux, brun pâle, saturé. | | | | | PM | TR-11-PM2 | | | | 1.5 | |
| 1.80 | | Socle rocheux. Fin de la tranchée d'exploration à 1.80 m. | | | | | | | | | | 2.0 | |
| 2.0 | | | | | | | | | | | | 2.5 | |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | 3.0 | |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-12

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 358186 mE
Y = 5789221 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|------------|---------------------|-------------|-----------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Sable fin à moyen, gris, sec. | | | | | | PM | TR-12 -PM1 | | | | |
| 0.50 | | Sable graveleux, contenant 2% de cailloux, brun-rouge, humide. | | | | | | PM | TR-12 -PM2 | Métaux COT pH | | 0.5 | |
| 0.70 | | Sable fin, traces de gravier, brun pâle, humide. | | | | | | PM | TR-12 -PM3 | | | 1.0 | |
| 1.0 | | | | | | | | | | | | 1.5 | |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | 2.0 | |
| 2.0 | | | | | | | | PM | TR-12 -PM4 | | | 2.5 | |
| 2.50 | | Silt et sable, un peu de gravier, gris, saturé. | | | | | | PM | TR-12 -PM5 | | | 3.0 | |
| 2.80 | | Fin de la tranchée d'exploration à 2.80 m. | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-13

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|------------|----------|-------------|------------------------------------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | | 0.5 | |
| 0.90 | | | | | | | | | | | ▽ 0.90 m | | |
| 1.0 | | Sable graveleux, contenant 10% de cailloux et 2% de blocs, brun-rouge, humide. | | | | | | PM | TR-13 -PM1 | | | Moyenne infiltration d'eau @ 0,9m. | |
| 1.5 | | | | | | | | PM | TR-13 -PM2 | | | 1.5 | |
| 2.0 | | | | | | | | PM | TR-13 -PM3 | | | 2.0 | |
| 2.5 | | | | | | | | PM | TR-13 -PM4 | | | 2.5 | |
| 3.0 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | | | | 3.0 | |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |



RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : TR-24

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|--------------|-------|---|---|------------------|--------------|-----------|---------------------|-------------|-----------|-----|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | F | ODEUR | | | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | DUPLICATA | | | |
| | | | | | M | P | D | | | | | | | S |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.05 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, gris, sec. | | | | | | | PM | TR-24-PM1 | | | | |
| | | Sable, un peu de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | | | PM | TR-24-PM2 | Métaux COT pH | | | |
| 0.50 | | Sable et gravier, contenant 2% de cailloux, brun, humide. | | | | | | | PM | TR-24-PM3 | Métaux COT pH | | | 0.5 |
| 1.40 | | Sable fin, un peu de gravier, brun pâle, humide. | | | | | | | PM | TR-24-PM4 | | | | 1.5 |
| 2.50 | | Sable fin, brun pâle, humide. | | | | | | | PM | TR-24-PM5 | | | | 2.0 |
| 3.00 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | PM | TR-24-PM6 | | | | 2.5 |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |



RAPPORT DE TRANCHEE D'EXPLORATION : TR-26

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS

PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

| PROFONDEUR ÉLÉVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE DESCRIPTION | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|---------------------|----------|-------------|-----------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | Sable, un peu de gravier, gris, humide. | | | | | PM | TR-26 -PM1 | | | | 0.5 | |
| 0.70 | | Sable, un peu de gravier, contenant 10% de blocs, brun-rouge, humide. | | | | | PM | TR-26 -PM2 | Métaux COT pH | | | 1.0 | |
| 1.20 | | Sable silteux et graveleux, contenant 5% de cailloux, gris, humide. | | | | | PM | TR-26 -PM3 | | | | 1.5 | |
| 2.00 | | Sable silteux et graveleux, contenant 5% de cailloux, gris, humide. | | | | | PM | TR-26 -PM4 | | | | 2.0 | |
| 3.00 | | Socle rocheux Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | | | | 3.0 | |
| 3.50 | | | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 4.00 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |

Projet : 171-02562-00-505.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9

▽ 1.20 m

Faible infiltration d'eau à 1,2m.



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-30

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = mE
Y = mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|--------|---------------|-------------|-----------|---|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Sable, brun pâle, saturé. | | | | | | PM TR-30 -PM1 | | Métaux COT pH | | | |
| 0.5 | | Sable graveleux, contenant 10% de cailloux et 1% de blocs, brun, humide. | | | | | | PM TR-30 -PM2 | | | | | 0.5 |
| 0.70 | | Silt et sable fin, traces de gravier, contenant 5% de cailloux, brun pâle, humide à saturé. | | | | | | PM TR-30 -PM3 | | | Dup1 | | 1.0 |
| 1.50 | | Sable fin à grossier, un peu de gravier, gris pâle, humide devenant saturé à 2,5m. | | | | | | PM TR-30 -PM4 | | Métaux COT pH | | | 1.5 |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | | 2.5 |
| 2.80 | | Fin de la tranchée d'exploration à 2.80 m. | | | | | | | | | | | 2.5 Parois instables à partir de 2,5m. |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | 4.0 |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-31

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 359322 mE
Y = 5788301 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercurie | Mercurie |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | | |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|------------------|-----------|---------------------|-------------|-----------|-----------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | | | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | D | S | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | | |
| 0.30 | | Sable fin à moyen, gris pâle, humide. | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | Sable fin, traces de gravier, brun-rouge, humide. | | | | | | | | | | | | |
| | | Sable fin, brun pâle, humide. | | | | | | | PM | TR-31-PM1 | Métaux COT pH | | | 0.5 |
| 1.50 | | Silt argileux, un peu de sable fin, gris, humide. | | | | | | | | | | | | 1.0 |
| 2.40 | | Argile silteuse, grise, ferme, humide. | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| 3.20 | | Argile silteuse, grise, ferme, humide. | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.20 m. | | | | | | | | | | | | 2.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |

Projet : 171-02562-00-505.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE-FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-33

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 358370 mE
Y = 5791076 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|--------------|------------------|------------|---------------------|-----------|--------------|---|---|-------------|-----------|---|--------------------------------------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | DUPLICATA | ODEUR | | | | | | |
| | | | | | | | | | F | M | P | | | D | S |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | | | 0.5 |
| 0.90 | | Sable, un peu de gravier, contenant 5% de cailloux, gris pâle, humide. | | | | | | | | | | | | | |
| 1.0 | | | | | PM | TR-33 -PM1 | Métaux COT pH | Dup 9 | | | | | | | Infiltration d'eau de 0,0 à 0,9m.1.0 |
| 2.0 | | | | | PM | TR-33 -PM2 | | | | | | | | | 2.0 |
| 3.0 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.00 m. | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : TR-36

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Steve St-Cyr**

Date début :
Date fin :

Nom du projet : **Évaluation de la teneur de fond naturelle en métaux**
Numéro du projet : **171-02562-00-505**
Site : **Projet Mine de Lithium Baie-James**
Secteur : **Futur site minier**
Client : **Galaxy Lithium**

Coordonnées géographiques : X = 356813 mE
Y = 5792989 mN

Entrepreneur sondage : **Béton Fortin**
Équipement de sondage : **Pelle Caterpillar 235**

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES
ODEUR VISUEL
F - Faible odeur D - Produit disséminé
M - Odeur moyenne S - Sol saturé de produit
P - Odeur persistante

TYPES D'ÉCHANTILLONS
PM - Prélèvement manuel
TR - Truelle
▽ Venue d'eau ▼ Phase libre

ANALYSES CHIMIQUES
BPC Biphényles polychlorés HAP Hydrocarbures aromatiques polycycliques
BTEX Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène HP C₁₀-C₂₀ Hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₂₀
COT Carbone organique total HP F1-F4 Hydrocarbures pétroliers F1-F4
CN Cyanures IPP Identification de produits pétroliers
CP Composés phénoliques Mercure Mercure
COV Hydrocarbures HAM et HAC Métaux (13) Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn
D&F Dioxines et furanes Métaux (6) Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn
HAC Hydrocarbures aliphatiques chlorés TCLP Essai de lixiviation TCLP
HAM Hydrocarbures aromatiques monocycliques

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|-------|---|---|--------|------------------|---------------------|----------|-------------|-----------|-----------|
| | | | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Tourbe. | | | | | | | | | | | |
| 0.30 | | Sable fin, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | PM | TR-36 -PM1 | Métaux COT pH | | | | |
| 0.50 | | Sable fin à grossier, traces de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | PM | TR-36 -PM2 | | | | 0.5 | |
| 0.70 | | Sable, traces de gravier, contenant 2% de cailloux, gris pâle, humide. | | | | | | PM | TR-36 -PM3 | | | 1.0 | |
| 1.70 | | Sable silteux, un peu de gravier, contenant 5% de cailloux, humide. | | | | | | PM | TR-36 -PM4 | | | 2.0 | |
| 3.20 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.20 m. | | | | | | | | | | 3.5 | |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | 4.0 | |

ANNEXE

C

RAPPORTS DE TRANCHÉES
(EES - PHASE II)



RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : CE-TR3

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358540 mE
Y = 5788916 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|------------------|------------|----------------|-------------|-----------|-----------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | F | M | P | D | S | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Remblai : Sable fin à moyen, un peu de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | TR | CE-TR3 PM1 | | | | |
| 0.50 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | | | TR | CE-TR3 PM2 | Métaux S total | | | |
| | | Sable fin, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | TR | CE-TR3 PM3 | | | | 0.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 1.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| 2.20 | | Sable fin à moyen, gris pâle, humide. | | | | | | | TR | CE-TR3 PM4 | | | | 2.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 3.50 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.50 m. | | | | | | | | | | | | 4.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 5.0 |

Projet : 171-02562-00-513-TRANCHEES EES PHII.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9

Parois instables à partir de 2,5m.



RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : CE-TR4

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358540 mE
Y = 5788960 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₅₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | | |
|--------------------------|--------------------------|---|-----------------------------|-------|---|---|---|--------------|------------------|--------|-------------|----------------|----------|-----------|
| | STRATIGRAPHIE | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | | | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | | | ANALYSES | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | D | S | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.30 | | Sable fin à grossier, un peu de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR4 PM1 | | | |
| 0.5 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR4 PM2 | | | 0.5 |
| 1.0 | | | | | | | | | | | | | | 1.0 |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| 2.0 | | | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| 2.50 | | Sable fin, gris pâle, humide. | | | | | | | | TR | CE-TR4 PM3 | Métaux S total | | 2.5 |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 3.50 | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 3.5 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.50 m. | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |
| 4.5 | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | 5.0 |

Projet : 171-02562-00-513-TRANCHEES EES PHII.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9



RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : CE-TR7

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358608 mE
Y = 5788963 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | | |
|--------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|-------|---|---|---|--------------|------------------|------------|----------------|-----------|----------|-----------|
| | STRATIGRAPHIE | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | | | | | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | | | ANALYSES | DUPLICATA |
| | | | | F | M | P | D | S | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Sable fin à moyen, un peu de gravier, traces de cailloux, brun-rouge, sec. | | | | | | | TR | CE-TR7 PM1 | | | | 0.5 |
| 1.0 | | Sable fin, traces de gravier et de cailloux, gris pâle, sec. | | | | | | | TR | CE-TR7 PM2 | Métaux S total | | | 1.0 |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| 2.0 | | | | | | | | | TR | CE-TR7 PM3 | | | | 2.0 |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | | | 2.5 |
| 3.0 | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| 3.5 | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 4.0 | | Fin de la tranchée d'exploration à 4.00 m. | | | | | | | TR | CE-TR7 PM4 | | | | 4.0 |
| 4.5 | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | 5.0 |

Projet : 171-02562-00-513-TRANCHEES EES PHII.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9



RAPPORT DE TRANCHÉE D'EXPLORATION : CE-TR9

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358586 mE
Y = 5788919 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₂₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₂₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|------------------|------------|----------|-------------|-----------|-----------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | F | M | P | D | S | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.20 | | Remblai : Sable, traces de gravier, gris, humide. | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | | | TR | CE-TR9 PM1 | Métaux | | | |
| | | Sable fin, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | TR | CE-TR9 PM2 | | | | |
| 1.70 | | Silt et sable fin, gris, sec. | | | | | | | TR | CE-TR9 PM3 | | | | |
| 3.50 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.50 m. | | | | | | | | | | | | |

Projet : 171-02562-00-513-TRANCHEES EES PHII.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : CE-TR10

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358700 mE
Y = 5788905 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₃₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₃₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|--|-----------------------------|--------------|---|---|---|---|------------------|--------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | F | M | P | D | S | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | | | DUPLICATA |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, brun-rouge, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR10 PM1 | Métaux | | |
| 0.5 | | Sable, traces de gravier, brun pâle, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR10 PM2 | | | 0.5 |
| 1.10 | | Silt et sable fin, gris pâle, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR10 PM3 | | | 1.0 |
| 1.90 | | Sable fin, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | | TR | CE-TR10 PM4 | | | 1.5 |
| 3.50 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.50 m. | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | 2.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |
| | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| | | | | | | | | | | | | | | 5.0 |



RAPPORT DE TRANCÉE D'EXPLORATION : CE-TR11

Page 1 de 1

Préparé par : **Jean-François Rivest**
Vérifié par : **Isabelle Liard**

Date début : **2017-08-30**
Date fin : **2017-08-30**

Nom du projet : **Caractérisation environnementale de site - phase II**
Numéro du projet : **171-02562-00**
Site : **Mine de lithium Baie James**
Secteur : **LETI**
Client : **Galaxy Lithium (Canada) inc.**

Coordonnées géographiques : X = 358978 mE
Y = 5788882 mN

Entrepreneur sondage : **Les entreprises Roy et frères de St-Mathieu inc.**
Équipement de sondage : **Pelle hydraulique**

| ANALYSES CHIMIQUES | | | |
|--------------------|---|-------------------------------------|---|
| BPC | Biphényles polychlorés | HAP | Hydrocarbures aromatiques polycycliques |
| BTEX | Benzène, toluène, éthylbenzène, xylène | HP C ₁₀ -C ₃₀ | Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₃₀ |
| COT | Carbone organique total | HP F1-F4 | Hydrocarbures pétroliers F1-F4 |
| CN | Cyanures | IPP | Identification de produits pétroliers |
| CP | Composés phénoliques | Mercur | Mercur |
| COV | Hydrocarbures HAM et HAC | Métaux (13) | Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Zn |
| D&F | Dioxines et furanes | Métaux (6) | Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn |
| HAC | Hydrocarbures aliphatiques chlorés | TCLP | Essai de lixiviation TCLP |
| HAM | Hydrocarbures aromatiques monocycliques | | |

| OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES | | TYPES D'ÉCHANTILLONS | |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------|
| ODEUR | VISUEL | PM - Prélèvement manuel | TR - Truelle |
| F - Faible odeur | D - Produit disséminé | | |
| M - Odeur moyenne | S - Sol saturé de produit | | |
| P - Odeur persistante | | ▽ Venue d'eau | ▼ Phase libre |

| PROFONDEUR ÉLEVATION (m) | STRATIGRAPHIE | GÉOLOGIE / STRATIGRAPHIE | | OBSERVATIONS | | | | | ÉCHANTILLONS | | | | VENUE D'EAU | REMARQUES | |
|--------------------------|---------------|---|-----------------------------|--------------|--------|------------------|--------|----------|--------------|-------------|--------|---|-------------|-----------|-----|
| | | DESCRIPTION | CONC. VAPEUR (ppm OU % LIE) | ODEUR | VISUEL | TYPE ÉCHANTILLON | NUMERO | ANALYSES | DUPLICATA | | | | | | |
| | | | | | | | | | | F | M | P | | | D |
| | | Surface du terrain. | | | | | | | | | | | | | |
| 0.5 | | Sable fin à moyen, traces de gravier, gris pâle, sec. | | | | | | | TR | CE-TR11 PM1 | | | | | 0.5 |
| 1.0 | | | | | | | | | TR | CE-TR11 PM2 | Métaux | | | | 1.0 |
| 1.5 | | | | | | | | | | | | | | | 1.5 |
| 2.0 | | | | | | | | | | | | | | | 2.0 |
| 2.5 | | | | | | | | | | | | | | | 2.5 |
| 2.60 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.0 | | Sable fin à grossier, un peu de gravier, traces de cailloux, gris pâle, humide. | | | | | | | TR | CE-TR11 PM4 | | | | | 3.0 |
| 3.40 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.5 | | Fin de la tranchée d'exploration à 3.40 m. | | | | | | | | | | | | | 3.5 |
| 4.0 | | | | | | | | | | | | | | | 4.0 |
| 4.5 | | | | | | | | | | | | | | | 4.5 |
| 5.0 | | | | | | | | | | | | | | | 5.0 |

Projet : 171-02562-00-513-TRANCÉES EES PHII.GPJ Type rapport : WSP-TRANCHEE- FR Data Template : WSP_TEMPLATE_ENVIRO.GDT 2018-4-9

ANNEXE

D

**RAPPORTS DE TRANCHÉES
GÉOTECHNIQUES**



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-01
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357798.7 **N** : 5790807.1

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 207.15 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 0.70 | 206.45 | Grey clayey silt, traces of sand. Low plasticity (CL-ML). Very stiff consistency. Presence of a sand layer from 0.95 to 1.05 m of depth. | GS-01 | X | | | | G S $s_{up}: 154 \text{ kPa}$ $s_{up}: 210 \text{ kPa}$ |
| 1 | | | GS-02 | X | | | | |
| 2 | | | GS-03 | X | | | $\begin{matrix} 22 & 28 \\ & \blacklozenge & \\ \hline & 28 & \end{matrix}$ | |
| 2.50 | 204.65 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | | | 2 | 1 900 | | |
| 4 | 203.15 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 0.70 and 1.40 m deep.
 Water inflows: low at 1.70 m deep (from the south).



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.0 m x 5.5 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-02
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357914.1 **N** : 5790769.9

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 207.54 | Peat. | GS-01 | X | | | | |
| 0.60 | 206.94 | Brown silty sand, some gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 5 | 1 500 | | |
| 1.30 | 206.24 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | X | 2 | <1 400 | | |
| | | | GS-04 | X | 2 | <1 500 | | |
| 3.60 | 203.94 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 0.60 and 3.60 m deep.
Water inflows: high at 0.70 m deep (from the east).



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 5.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-04
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357615.5 **N** : 5790593.2

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 210.67 | Top soil (moss). Till. Sand and gravel, some to traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.90 m. Grey from 0.90 to 4.30 m. | GS-01 | | 2 | <1 400 | | |
| | | | GS-02 | | 8 | <1 400 | | |
| | | | GS-03 | | | | | |
| 4.30 | 206.37 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 2 | 1 400 | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 0.90 and 4.30 m deep.
Water inflows: low at 0.90 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.9 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-05
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357886.6 **N** : 5790608.3

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|----------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 209.59 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 1 | | Peat (H7-H8 according to Von Post classification). | GS-01 | | | | | w: 651% s _{up} : 17 kPa (ave.) s _{up} : 23 kPa (ave.) |
| 2 | 1.90 207.69 | Grey silt, traces of clay and sand. | GS-02 | | | | 20 | G S |
| 3 | 2.40 207.19 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | | 5 | <1 400 | | |
| 4 | | | GS-04 | | 8 | 2 600 | | |
| 5 | 4.50 205.09 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 1.60 and 4.50 m deep.
Water inflows: low at 1.60 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.0 m x 6.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-06
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357434.9 **N** : 5790484.8

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 209.72 | Top soil (moss). | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 1.00 | 208.72 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 8 | 2 1600 | | |
| 2.00 | | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 8 | 2 700 | ◆ 7 | DUP Pr (normal and modified) G Dr: 2.666 |
| 3.00 | | | | | 10 | 3 700 | | |
| 4.10 | 205.62 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.00 and 4.10 m deep (cobbles and boulders).
Trench wall stability: unstable between 1.10 and 4.10 m deep.
Water inflows: seepage between 1.00 and 4.10 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.8 m x 5.7 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-07
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357359.3 **N** : 5790542.3

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 208.65 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 1 | | Peat (H3 according to Von Post classification). | GS-01 | | | | | w: 1054% s _{up} : 17 kPa (ave.) s _{up} : 12 kPa (ave.) s _{up} : 22 kPa (ave.) |
| 2 | 206.45 | Grey clay and silt, traces of sand. Low plasticity (CL). | GS-02 | | | | 19 31 24 | DUP G S |
| 3 | 205.95 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | | 3 | <1 400 | | DUP |
| 4 | 205.15 | End of test pit. Equipment unstable on surface. | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: seepage between 0.00 and 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.7 m x 4.6 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-08
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357330.7 **N** : 5790687.5

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 208.57 | Top soil (moss). | | | | | | |
| 0.50 | 208.47 | Till. Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | | 1 | <1 500 | | |
| | 208.07 | Till. Grey gravelly and silty sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | 4 | <1 500 | ◆ 14 | DUP G |
| | | | GS-03 | | 4 | <1 500 | | |
| 4.50 | 204.07 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 25 | 5 600 | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 4.50 m deep (cobbles and boulders).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: low at 3.00 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.6 m x 6.1 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-09
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357451.1 **N** : 5790808.5

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.15 | 209.33 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 1 | 209.18 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.75 m. Grey from 0.75 to 4.60 m. | GS-01 | ⊗ | <1 | | | |
| 2 | | | GS-02 | ⊗ | 2 | <1 500 | | DUP |
| 3 | | | | | 2 | <1 400 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 4.60 | 204.73 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.5 m x 6.9 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-15
DATE : 2020-07-29
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 359055.5 **N** : 5790368.4

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 214.02 | Peat. | | | | | | |
| 0.10 | 213.92 | Silty sand, traces to some gravel. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 1.60 m. | GS-01 | | | | | DUP G |
| 1.60 | 212.42 | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | | | | |
| | | | GS-03 | | 5 | <1 400 | | G |
| | | | | | 15 | 3 500 | | |
| 4.50 | 209.52 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.90 and 4.50 m deep.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 5.8 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-16
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358800.3 **N** : 5790326.0

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|----------------------------|---------------|--------------------------|---|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ & W & \end{matrix}$ | OTHER TESTS |
| | 210.15 | Peat. | GS-01 | [Diagram: X-shaped symbol] | | | $\begin{matrix} 20 & & 40 \\ & & \\ & & \end{matrix}$ | |
| 0.30 | 209.85 | Brown silty sand, traces of gravel. | | | | | | |
| 0.80 | 209.35 | Brown sand, some silt. | | | | | | |
| 2.10 | 208.05 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | |
| 3.70 | 206.45 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | 3 | <1 500 | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between the surface and 3.70 m deep.
Water inflows: low at 2.20 m deep and moderate at 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.5 m x 6.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-17
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 359032.2 **N** : 5790252.6

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 210.42 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 0.80 | 209.62 | Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | | 5 | 2 1500 | | |
| | | | | | 2 | <1 800 | | |
| 3.60 | 206.82 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between the surface and 3.60 m deep.
Water inflows: very high at 2.80 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.5 m x 5.4 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-18
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358742.1 **N** : 5790161.6

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 216.38 | Peat. | | | | | | |
| | 216.28 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 3.50 m. | GS-01 | | 1 | <1 400 | | |
| | | | GS-02 | | 3 | <1 400 | | |
| | | | | | 4 | 1 1100 | | |
| 3.50 | 212.88 | Grey sand, some gravel, traces of silt. Presence of cobbles. | | | | | | |
| | | | | | | <1 | | |
| 5.00 | 211.38 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.50 and 3.50 m deep (cobbles, boulders and dense soil).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.5 m x 6.4 m



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : TP20-P-19
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358512.3 **N** : 5790074.6

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-------------|-----------------|-----------|--------------|--------------|--|-------------|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | | | | | | | | | |
| | 213.96 | | | | | | | | |
| 0.50 | 213.46 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | GS-01 | X | | | | |
| 1.00 | | Till. Grey sand, traces of gravel and silt. | | GS-02 | X | | | | |
| 1.20 | 212.76 | Till. Grey sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | GS-03 | X | | | | |
| 3.00 | 210.96 | Till. Grey sand, traces of gravel and silt. | | | | | | | |
| 4.00 | 209.96 | Till. Grey sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | | |
| 4.80 | 209.16 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | |
| 6.00 | | | | | | | | | |
| 7.00 | | | | | | | | | |
| 8.00 | | | | | | | | | |
| 9.00 | | | | | | | | | |
| 10.00 | | | | | | | | | |
| 11.00 | | | | | | | | | |
| 12.00 | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD :

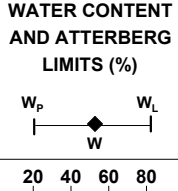


BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : TP20-P-20
DATE : 2020-07-29
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358931.7 **N** : 5790340.8

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) |
| | 211.61 | | | | | | | |
| 0.20 | 211.41 | Peat. | | GS-01 | X | | | |
| 0.60 | 211.01 | Black and brown gravel and sand, traces of silt. Presence of cobbles. | | GS-02 | X | | | G |
| | | Till. Grey gravelly sand, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | GS-03 | X | | | |
| 4.00 | 207.61 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |



REMARKS :

DRILLING METHOD :



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-21
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358575.4 **N** : 5790022.2

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|---|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 217.32 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ & W & \end{matrix}$ | |
| 0.60 | 216.72 | Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 10 | 1 600 | | |
| 1 | | Grey gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | X | | | | |
| 2 | | | | X | | | | |
| 2.20 | 215.12 | Till. Grey silty and gravelly sand, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. | | X | | | | |
| 3 | | | | X | | | | |
| 4 | | | | X | | | | |
| 4.50 | 212.82 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | X | | | | Pr (normal and modified) G S Dr: 2.669 |
| 5 | | | | X | | | | |
| 6 | | | | X | | | | |

REMARKS :

Excavation:
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : m x m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-22
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357424.1 **N** : 5790408.3

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 207.44 | Peat. | | | | | | S _{up} : 15 kPa S _{up} : 23 kPa S _{up} : 30 kPa |
| 1 | 0.90 | 206.54 Grey sand, some silt. | GS-01 | | | | | |
| 2 | 1.90 | 205.54 Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | | | | |
| 3 | | | GS-03 | | 4 | <1 400 | | |
| 4 | 4.20 | 203.24 End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 10 | 1 400 | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 0.90 and 4.20 m deep.
 Water inflows: seepage between 0.00 and 3.50 m, moderate at 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.3 m x 5.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-23
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357695.5 **N** : 5790488.9

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) |
| 0.10 | 210.19 | Peat. | | | | | |
| | 210.09 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.50 m. Grey from 0.50 to 5.00 m. | GS-01 | X | 2 | <1 400 | |
| 1 | | | GS-02 | X | 5 | 1 900 | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | 205.19 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 5 | 1 900 | |
| 6 | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 6.5 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-24
DATE : 2020-07-27
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357659.0 **N** : 5790844.9

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 208.59 | Peat. | | | | | | |
| | 208.49 | Till. Sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.70 m. Grey from 0.70 to 4.50 m. | GS-01 | | 1 | 1 400 | | DUP |
| 1 | | | GS-02 | | 10 | 4 1000 | | |
| 2 | | | GS-03 | | 10 | 4 2000 | | |
| 3 | | | | | 10 | 4 1500 | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 4.50 | 204.09 | En of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.50 et 4.50 m deep (cobbles and boulders).
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.5 m x 6.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-25
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357775.7 **N** : 5790700.4

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 209.08 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 0.15 | 208.93 | Top soil (moss). | | | 4 | 4 1500 | | |
| 1 | | Till. Sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.15 to 0.95 m. Grey from 0.95 to 3.20 m. | | | 3 | <1 500 | | |
| 2 | | | | | 3 | <1 400 | | |
| 3 | | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | |
| 3.20 | 205.88 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: low at 0.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 4.5 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-26
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357707.4 **N** : 5790678.2

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 209.55 | Peat. | | | | | | |
| | 209.45 | Till. Sand and gravel, some to traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.80 m. Grey from 0.80 to 3.10 m. | GS-01 | | 2 | <1 400 | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| | | | GS-02 | | 3 | <1 600 | | |
| 3.10 | 206.45 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.80 and 3.10 m deep (cobbles and boulders)
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: seepage.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.2 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-27
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357554.2 **N** : 5790831.4

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) |
| 0.10 | 208.93 | Peat. | | | | | |
| 0.70 | 208.23 | Brown sand, traces of gravel and silt. Presence of cobbles. | GS-01 | X | <1 | | |
| | | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 8 | 3 600 | |
| | | | | | 8 | 2 700 | |
| 4.00 | 204.93 | End of test pit. Refusal on a boulder or very dense soils. | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 4.00 m deep (cobbles, boulders and dense soils).
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.7 m x 5.2 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-28
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357227.0 **N** : 5790685.0

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 206.58 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 0.30 | 206.28 | Brown sand, some gravel, traces of silt. Presence of cobbles. | | | <1 | | | |
| 0.90 | 205.68 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | | 5 | <1 700 | | |
| | | | | | 5 | <1 700 | | |
| 3.30 | 203.28 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 0.90 and 3.30 m deep.
Water inflows: seepage.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 5.9 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-29
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357463.0 **N** : 5790699.7

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|---|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ & W & \end{matrix}$ | OTHER TESTS |
| | 209.23 | Peat. | | | | | | |
| 0.70 | 208.53 | Brown sand, traces of gravel and silt. Presence of cobbles and boulders. | | | <1 | <1 400 | | |
| 1.20 | 208.03 | Grey clayey and sandy silt. | | | | | | |
| 3.00 | 206.23 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | | 20 | 2 400 | | |
| 3.80 | 205.43 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 3.80 m deep (cobbles and boulders).
Trench wall stability: unstable between 0.70 and 2.00 m deep.
Water inflows: moderate at 1.20 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.3 m x 6.1 m



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : TP20-P-30
DATE : 2020-07-28
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357328.8 **N** : 5790795.4

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-------------|-----------------|-----------|--------------|--------------|--|-------------|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 205.99 | Peat. | | | | | | | |
| 0.60 | 205.39 | Till. Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | GS-01 | | | | | |
| | | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | | |
| 4.60 | 201.39 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD :



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-31
DATE : 2020-07-29
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358825.9 **N** : 5790284.9

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--------------------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ & & \\ & W & \end{matrix}$ | OTHER TESTS |
| 0.10 | 211.35 | Peat. | | | | | | |
| 0.60 | 211.25 | Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles. | GS-01 | | 1 | | | |
| | 210.75 | Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | 5 | 1 600 | | |
| 2.35 | 209.00 | Grey gravel and sand, traces of silt and clay. Presence of cobbles. | GS-03 | | 5 | | | Pr (modified) G S Dr: 2.726 |
| 3.35 | 208.00 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: moderate at 1.00 deep and high at 2.35 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 5.5 m x 6.5 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-32
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358814.7 **N** : 5790055.8

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|----------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 210.97 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline & W & \\ \hline 20 & & 40 \end{matrix}$ | |
| 1 | 0.90 210.07 | Brown sand, traces of gravel and silt. | GS-01 | | | | | G S |
| | 1.30 209.67 | Grey sandy silt, traces of clay. | GS-02 | | | | 20 | |
| 2 | 2.00 208.97 | Grey sand, traces of silt. | GS-03 | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | 4.50 206.47 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: low at 0.90 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 6.1 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-33
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358630.0 **N** : 5789968.6

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 212.14 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline & W & \\ \hline 20 & & 40 \end{matrix}$ | |
| 0.20 | 211.94 | Peat. Sand, traces of silt. Brown from 0.20 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 2.20 m. | GS-01 | | | | | |
| 1 | | | GS-02 | | | | | |
| 2.20 | 209.94 | Grey sand, traces of gravel and silt. | GS-03 | | | | | |
| 2.75 | 209.39 | Till. Grey gravel and sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-04 | | 4 | <1 400 | | |
| 3.80 | 208.34 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: high at 2.70 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.6 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-34
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358423.9 **N** : 5789959.0

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 217.77 | Till. Gravelly and silty sand. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.00 to 0.70 m. Grey from 0.70 to 4.40 m. | GS-01 | | 1 | <1 300 | | |
| 1 | | | GS-02 | | 5 | <1 500 | | |
| 2 | | | | | | 5 | <1 800 | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 4.40 | 213.37 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.4 m x 6.3 m

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-35
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358244.6 **N** : 5789968.6

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|--|-----------|---------------|--------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| 0.10 | 214.58 | Peat. | | | | | | |
| 1 | 214.48 | Till. Gravelly and silty sand, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 3.80 m. | GS-01 | | 5 | 1 500 | | G S |
| 2 | | | GS-02 | | 10 | 5 700 | | |
| 3 | | | GS-03 | | 15 | 5 1200 | | |
| 4 | 3.80 | 210.78 | End of test pit. Refusal on a boulder or very dense soils. | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.00 and 3.80 m deep.
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.8 m x 6.1 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-36
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 358654.4 **N** : 5790210.8

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 211.75 | Peat. | | | | | | |
| 0.20 | 211.55 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | | 5 | 5 1500 | | |
| 0.80 | 210.95 | Till. Grey silty sand and gravel to sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | | 10 | 5 900 | | |
| | | | | | 8 | 3 700 | | |
| 4.00 | 207.75 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: low at 0.80 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.8 m x 6.3 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phase 2), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-W-01
DATE : 2020-07-30
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357129.1 **N** : 5790547.1

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 207.56 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ \hline & W & \end{matrix}$ | |
| 1 | | Peat (H6 according to Von Post classification). | GS-01 | X | | | | w: 618% S_{up} : 13 kPa S_{up} : 31 kPa S_{up} : 34 kPa S_{up} : 41 kPa S_{up} : 40 kPa S_{up} : 25 kPa |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | 205.21 | Grey sand, some silt, traces of clay and gravel. | GS-02 | X | | | 17 | S_{up} : >60 kPa G S |
| 4 | 203.86 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles. | | | | 1 | | |
| 5 | 202.66 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: seepage.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.5 m x 5.2 m



SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin inc.
3306, St-François Boulevard
Jonquiere (Quebec) Canada G7X 2W9
☎ 418.547.5716 📠 418.547.0374

James Bay Lithium Mine Project Detailed Geotechnical Investigation – Phases 2 and 3

Technical Report

Galaxy Lithium (Canada) inc.
720 – 2000 Peel Street
Montreal (Quebec) H3A 2W5

Nicolas Masson, Eng.
Project Manager
OIQ member number: 5032407

Alexandre Aubin, Eng.
Project Manager - Reviewer
OIQ member number: 144629

Project no. : 673356
Report no. : 673356-EG-L02-PA

May 17, 2021

Distribution : Patrick Gince – Project Manager Civil/Geotechnical (PDF)

V:\Projets\673356_galaxy_lithium_SAG\4_Real\Rapports\673356-EG-L02_Phases_2_3\673356-EG-L02-PA_galaxy_james_bay_P2_P3_csg.docx



Table of contents

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Introduction | 1 |
| 2 | Project Description | 2 |
| 3 | Investigation Methodology | 4 |
| 3.1 | General | 4 |
| 3.2 | Site Access Preparation | 4 |
| 3.3 | Surveying | 4 |
| 3.4 | Test Pits | 4 |
| 3.5 | Borehole Drilling | 8 |
| 3.6 | Cone Penetration Tests (CPT) | 13 |
| 3.7 | Monitoring Wells | 16 |
| 3.8 | In-situ Hydraulic Conductivity | 18 |
| 3.9 | Geotechnical Laboratory Testing | 19 |
| 3.10 | Environmental Laboratory Testing | 20 |
| 4 | Subsurface Conditions | 21 |
| 4.1 | General | 21 |
| 4.2 | Process Plant and Administration Buildings (PPAB) | 21 |
| 4.2.1 | General | 21 |
| 4.2.2 | Peat or Top Soil | 22 |
| 4.2.3 | Sand and Silt | 22 |
| 4.2.4 | Upper Sand Unit | 23 |
| 4.2.5 | Sand and Gravel | 24 |
| 4.2.6 | Till | 24 |
| 4.2.7 | Lower Sand Unit | 25 |
| 4.2.8 | Bedrock | 26 |
| 4.3 | West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF) | 26 |
| 4.3.1 | General | 26 |
| 4.3.2 | Peat or Top Soil | 27 |
| 4.3.3 | Clayey Silt | 28 |
| 4.3.4 | Sandy Silt | 29 |
| 4.3.5 | Till | 30 |
| 4.3.6 | Bedrock | 31 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.4 | North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF) | 32 |
| 4.4.1 | General | 32 |
| 4.4.2 | Peat or Top Soil | 34 |
| 4.4.3 | Sand | 34 |
| 4.4.4 | Silt and Clay | 35 |
| 4.4.5 | Till | 35 |
| 4.4.6 | Bedrock | 36 |
| 4.5 | Haul Road | 37 |
| 4.5.1 | General | 37 |
| 4.5.2 | Peat or Top Soil | 38 |
| 4.5.3 | Silt | 38 |
| 4.5.4 | Silt and Sand | 39 |
| 4.5.5 | Till | 39 |
| 4.5.6 | Bedrock | 40 |
| 4.6 | South-West Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF) | 41 |
| 4.6.1 | General | 41 |
| 4.6.2 | Peat | 41 |
| 4.6.3 | Silt and Clay | 42 |
| 4.6.4 | Silt and Sand | 42 |
| 4.6.5 | Till | 43 |
| 4.6.6 | Bedrock | 43 |
| 4.7 | Water Management Pond (WMP) | 44 |
| 4.7.1 | General | 44 |
| 4.7.2 | Peat | 45 |
| 4.7.3 | Silt and Clay | 45 |
| 4.7.4 | Silt and Sand | 47 |
| 4.7.5 | Bedrock | 47 |
| 4.8 | Overburden and Peat Storage Facility (OPSF) | 49 |
| 4.8.1 | General | 49 |
| 4.8.2 | Peat | 50 |
| 4.8.3 | Silt | 50 |
| 4.8.4 | Silty Sand | 51 |
| 4.8.5 | Till | 51 |
| 4.8.6 | Bedrock | 52 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4.9 | East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF) | 53 |
| 4.9.1 | General | 53 |
| 4.9.2 | Peat | 54 |
| 4.9.3 | Sand | 54 |
| 4.9.4 | Silty Sand | 55 |
| 4.9.5 | Silt | 55 |
| 4.9.6 | Silt and Sand | 56 |
| 4.9.7 | Bedrock | 56 |
| 5 | Groundwater and Hydraulic Conductivity | 58 |
| 6 | Geotechnical Recommendations (PPAB) | 61 |
| 6.1 | Subsurface Conditions Summary | 61 |
| 6.2 | General Project Summary | 61 |
| 6.3 | Frost Depth and Protection | 62 |
| 6.4 | Shallow Foundations | 62 |
| 6.4.1 | General Recommendations | 62 |
| 6.4.2 | Bearing Capacity at the Ultimate Limite State (ULS) | 62 |
| 6.4.3 | Bearing Capacity at the Serviceability Limit State (SLS) | 63 |

List of tables

| | | |
|----------|--|----|
| Table 1 | Planned and actual scope of work for Phases 2 and 3 investigations | 4 |
| Table 2 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the Process Plant and Administration Buildings (PPAB) area | 5 |
| Table 3 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF) area | 6 |
| Table 4 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF) area | 6 |
| Table 5 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the Haul Road area | 7 |
| Table 6 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the South-West Waste Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF) area | 7 |
| Table 7 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pit carried out in the Overburden & Peat Storage Facility (OPSF) area | 8 |
| Table 8 | Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF) area | 8 |
| Table 9 | Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Process Plant and Administration Buildings (PPAB) area | 10 |
| Table 10 | Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF) area | 11 |

| | | |
|----------|--|----|
| Table 11 | Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF) area | 11 |
| Table 12 | Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the Haul Road area | 11 |
| Table 13 | Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the South-West Waste Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF) area | 11 |
| Table 14 | Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Water Management Pond (WMP) area | 12 |
| Table 15 | Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Overburden & Peat Storage Facility (OPSF) area | 12 |
| Table 16 | Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF) area | 12 |
| Table 17 | Coordinates, depths and elevations reached in the cone penetration tests carried out in the West Management Pond (WMP) area | 13 |
| Table 18 | Coordinates, depths and elevations reached in the cone penetration tests carried out in the Overburden and Peat Storage Facility (OPSF) area | 14 |
| Table 19 | Installation depths and elevations of monitoring wells installed | 18 |
| Table 20 | Soil geotechnical laboratory testing | 19 |
| Table 21 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the PPAB area | 21 |
| Table 22 | Physical properties of the sand and silt deposit observed in the PPAB area | 23 |
| Table 23 | Physical properties of the upper sand unit observed in the PPAB area | 23 |
| Table 24 | Physical properties of the sand and gravel deposit observed in the PPAB area | 24 |
| Table 25 | Physical properties of the till deposit observed in the PPAB area | 25 |
| Table 26 | Physical properties of the lower sand unit observed in the PPAB area | 25 |
| Table 27 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the W-WRTSF area | 27 |
| Table 28 | Von Post scale of peat humification (from Ekono, 1981) | 28 |
| Table 29 | Physical properties of the clayey silt deposit observed in the W-WRTSF area | 29 |
| Table 30 | Physical properties of the sandy silt deposit observed in the W-WRTSF area | 30 |
| Table 31 | Physical properties of the till deposit observed in the W-WRTSF area | 30 |
| Table 32 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the NE-WRTSF area | 32 |
| Table 33 | Physical properties of the sand deposit observed in the NE-WRTSF area | 34 |
| Table 34 | Physical properties of the silt and clay deposit observed in the NE-WRTSF area | 35 |
| Table 35 | Physical properties of the till deposit observed in the NE-WRTSF area | 36 |
| Table 36 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the Haul Road area | 38 |
| Table 37 | Physical properties of the silt deposit observed in the Haul Road area | 39 |
| Table 38 | Physical properties of the silt and sand deposit observed in the Haul Road area | 39 |
| Table 39 | Physical properties of the till deposit observed in the Haul Road area | 40 |
| Table 40 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the SW-WRTSF area | 41 |
| Table 41 | Physical properties of the silt and clay deposit observed in the SW-WRTSF area | 42 |
| Table 42 | Physical properties of the silt and sand deposit observed in the SW-WRTSF area | 43 |
| Table 43 | Physical properties of the till deposit observed in the SW-WRTSF area | 43 |
| Table 44 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the WMP area | 44 |
| Table 45 | Physical properties of the silt and clay deposit observed in the WMP area | 46 |
| Table 46 | Sensitivity with the fall cone penetrometer of the silt and clay deposit observed in the WMP area | 46 |
| Table 47 | Physical properties of the silt and sand deposit observed in the WMP area | 47 |
| Table 48 | Stratigraphic summary of soundings carried out in the OPSF area | 49 |
| Table 49 | Physical properties of the silt deposit observed in the OPSF area | 50 |

| | | |
|----------|--|----|
| Table 50 | Sensitivity with the fall cone penetrometer of the silt deposit observed in the OPSF area | 51 |
| Table 51 | Physical properties of the silty sand deposit observed in the OPSF area | 51 |
| Table 52 | Stratigraphic summary of the soundings carried out in the E-WRTSF area | 53 |
| Table 53 | Physical properties of the sand deposit observed in the E-WRTSF area | 55 |
| Table 54 | Physical properties of the silty sand deposit observed in the E-WRTSF area | 55 |
| Table 55 | Physical properties of the silt deposit observed in the E-WRTSF area | 56 |
| Table 56 | Physical properties of the silt deposit observed in the E-WRTSF area | 56 |
| Table 57 | Groundwater levels and in-situ hydraulic conductivity test results (Phases 2 and 3) | 58 |
| Table 58 | Summary of the stable dissipation test results carried out in CPT soundings | 60 |
| Table 59 | Geotechnical parameters for calculation of bearing capacity at ULS for shallow foundations | 63 |

List of figures

| | | |
|-----------|---|----|
| Figure 1 | General location of the Galaxy Lithium James Bay Lithium Mine Project site (from Google Earth) | 2 |
| Figure 2 | Close-up view of the Galaxy Lithium James Bay Lithium Mine Project property (from Google Earth, 2013-06-07) | 3 |
| Figure 3 | Hyundai 220L hydraulic excavator used for the test pits during the investigations | 5 |
| Figure 4 | Maxidrill diamond drill rig | 9 |
| Figure 5 | Dando sonic drill rig | 10 |
| Figure 6 | Crawling rig used by VDH Geo-Services for cone penetration tests | 14 |
| Figure 7 | Seismic testing in the true-interval configuration | 15 |
| Figure 8 | Typical monitoring well installation with protective HDPE casing on surface | 17 |
| Figure 9 | Rock core (wet surfaces) recovered in BH20-P-06 from 12.20 to 16.21 m of depth | 26 |
| Figure 10 | Rock core (wet or dry surfaces) recovered in BH20-P-07 from 15.85 to 19.71 m of depth | 26 |
| Figure 11 | Rock core (dry surfaces) recovered in BH20-P-09 from 9.24 to 10.87 m of depth | 26 |
| Figure 12 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-03 from 5.25 to 6.75 m of depth | 31 |
| Figure 13 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-04A from 7.63 to 11.30 m of depth | 31 |
| Figure 14 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-05 from 5.15 to 9.05 m of depth | 32 |
| Figure 15 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-06 from 11.53 to 13.15 m of depth | 32 |
| Figure 16 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-P-01 from 2.09 to 5.95 m of depth | 37 |
| Figure 17 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-P-04 from 2.10 to 5.85 m of depth | 37 |
| Figure 18 | Rock core (dry surface) recovered in BH21-R-01 from 1.70 to 8.80 m of depth | 40 |
| Figure 19 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-SW-03 from 1.00 to 5.95 m of depth | 44 |
| Figure 20 | Rock core (wet surfaces) recovered in BH21-W-01 from 5.80 to 8.40 m of depth | 48 |
| Figure 21 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-03 from 3.55 to 9.05 m of depth | 48 |
| Figure 22 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-04 from 6.75 to 8.85 m of depth | 48 |
| Figure 23 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-08 from 16.00 to 17.90 m of depth | 49 |
| Figure 24 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-02 from 8.15 to 11.70 m of depth | 52 |
| Figure 25 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-05 from 5.85 to 7.25 m of depth | 52 |
| Figure 26 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-06 from 5.70 to 8.80 m of depth | 53 |
| Figure 27 | Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-09 from 3.15 to 5.70 m of depth | 53 |
| Figure 28 | Rock core (wet surfaces) recovered in BH21-N-03 from 6.75 to 10.98 m of depth | 57 |

List of Appendices

| | |
|---|----|
| Appendix 1 | 2 |
| <hr/> | |
| Scope of the report | |
| Appendix 2 | 3 |
| <hr/> | |
| Explanatory Notes – Borehole and Test Pit Log | |
| Appendix 3 | 29 |
| <hr/> | |
| <u>PROCESS PLANT AND ADMINISTRATION BUILDINGS (PPAB)</u> | |
| Borehole logs | |
| Falling/rising head test results | |
| Test pit logs | |
| Figures 3.1 to 3.6: Grain size distribution curves | |
| Appendix 4 | 48 |
| <hr/> | |
| <u>WEST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (W-WRTSF)</u> | |
| Borehole logs | |
| Photo documents (soil and rock core samples) | |
| Falling/rising head test results | |
| Test pit logs | |
| Figures 4.1 to 4.3: Grain size distribution curves | |
| Figure 4.4: Plasticity chart | |
| Appendix 5 | 36 |
| <hr/> | |
| <u>NORTH-EAST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (NE-WRTSF)</u> | |
| Borehole logs | |
| Photo documents (soil and rock core samples) | |
| Falling/rising head test results | |
| Test pit logs | |
| Figures 5.1 to 5.3: Grain size distribution curves | |
| Figure 5.4: Plasticity chart | |
| Appendix 6 | 16 |
| <hr/> | |
| <u>HAUL ROAD</u> | |
| Borehole log | |
| Photo document (soil and rock core samples) | |
| Falling/rising head test results | |
| Test pit logs | |
| Figures 6.1 to 6.3: Grain size distribution curves | |

Appendix 7 18

SOUTH-WEST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (SW-WRTSF)

Borehole log
 Photo documents (soil and rock core samples)
 Falling/rising head test results
 Test pit logs
 Figures 7.1 to 7.3: Grain size distribution curves
 Figure 7.4: Plasticity chart

Appendix 8 73

WATER MANAGEMENT POND (WMP)

Borehole logs
 Photo documents (soil and rock core samples)
 Falling/rising head test results
 Figures 8.5 to 8.14: Extraction and description of thin-walled tubes
 Table 8.1: Cone penetration test – Initial and final baselines
 Cone penetration test reports (diagraphies and seismic results)
 Figures 8.1 to 8.3: Grain size distribution curves
 Figure 8.4: Plasticity chart

Appendix 9 41

OVERBURDEN AND PEAT STORAGE FACILITY

Borehole logs
 Photo documents (soil and rock core samples)
 Falling/rising head test results
 Figure 9.5: Extraction and description of a thin-walled tube
 Test pit log
 Table 9.1: Cone penetration test – Initial and final baselines
 Cone penetration test reports (diagraphies and seismic results)
 Figures 9.1 to 9.3: Grain size distribution curves
 Figure 9.4: Plasticity chart

Appendix 10 21

EAST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (E-WRTSF)

Borehole log
 Falling/rising head test results
 Photo document (soil and rock core samples)
 Test pit logs
 Figures 10.1 to 10.6: Grain size distribution curves
 Figure 10.7: Plasticity chart

| | |
|--|----|
| Appendix 11 | 73 |
| <hr/> | |
| Environmental laboratory analyses results (AGAT) | |
| Appendix 12 | 2 |
| <hr/> | |
| Drawing 6733560-EG-L02-D01: Sounding Location Plan | |

This report is composed of 434 pages including appendices and cannot be reproduced in whole or in part without the permission of SNC-Lavalin GEM Quebec inc.

1 Introduction

The James Bay Lithium Mine Project is located in the administrative region of Nord-du-Québec, within the Eeyou-Istchee James Bay Regional Government territory approximately 320 km North-West of Chibougamau City.

As part of the Value Engineering phase of the project, detailed geotechnical investigations are required. SNC-Lavalin inc. (hereafter SLI) was mandated by Galaxy Lithium (Canada) inc. (hereafter GLCI), through contract no. JB013 (2020-03-17), to supervise the geotechnical investigations, carry out laboratory testing and prepare the associated reports. Phase 1 of the geotechnical investigations was initially planned to be carried out during winter 2019-2020. It was eventually cancelled due to the COVID-19 pandemic and related lockdowns. An amendment to contract no. JB013 was signed on the 14th of July 2020 to carry out Phase 2 of the geotechnical investigations during summer 2020. A second amendment to contract no. JB013 was signed on the 15th of December 2020 to carry out Phase 3 of the geotechnical investigations during winter 2021.

The investigation campaigns were carried out with the joint collaboration of GLCI and SLI personnel. The main objectives of the campaign were to investigate the subsurface conditions in order to:

- › Determine the nature, thickness and properties of the overburden;
- › Determine the nature and condition of the bedrock;
- › Determine groundwater conditions.

This report presents the work done during Phases 2 and 3. SLI executed the work program described by GLCI in amendments 001 and 002 to contract no. JB013 (dated 2020-07-14 and 2020-12-15, respectively). Adjustments to the work program have been made in the course of the investigation by GLCI's representative on site.

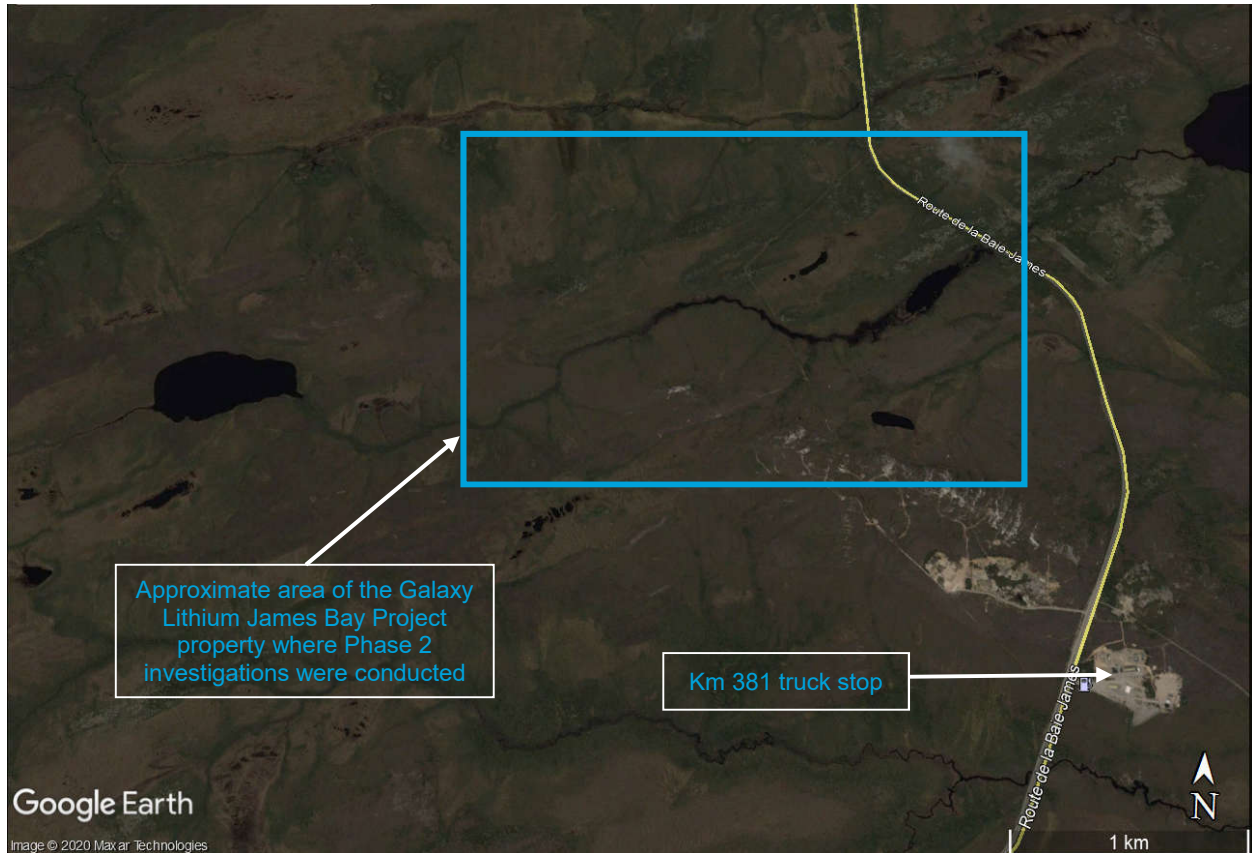
2 Project Description

The James Bay Lithium Mine Project is located approximately 320 km North-West of Chibougamau City and along the James Bay Road near the km 381 truck stop. Figure 1 shows the general location of the site. Figure 2 shows a close-up view of the project property.

Figure 1 General location of the Galaxy Lithium James Bay Lithium Mine Project site (from Google Earth)



Figure 2 Close-up view of the Galaxy Lithium James Bay Lithium Mine Project property (from Google Earth, 2013-06-07)



This mining project will produce and concentrate greenfield lithium. It will include many different elements and infrastructures, such as:

- › Open pit mine;
- › Concentrate storage and loadout;
- › Run of mine pad;
- › Concentrator, crushing, screening and DMS;
- › Warehouses and workshops;
- › Administrative buildings and laboratories;
- › Accommodations camp;
- › Waste rock & tailings storage facilities;
- › Surface water management infrastructure.

3 Investigation Methodology

3.1 General

The initial scope of work for the Phases 2 and 3 investigations were prepared by GLCI and presented in amendments 001 and 002 of contract no. JB013. However, during the course of the project, GLCI's representative on site made several changes to the scope of work. Table 1 shows the comparison between planned and actual field work completed during Phases 2 and 3 investigations (including optional items).

Table 1 Planned and actual scope of work for Phases 2 and 3 investigations

| Task | Phase 2 | | Phase 3 | | Total | |
|------------------------|---------|--------|---------|-------------------|---------|--------|
| | Planned | Actual | Planned | Actual | Planned | Actual |
| Test pits | 22 | 31 | 25 | 30 | 47 | 61 |
| Boreholes | 9 | 4 | 17 | 17 | 26 | 21 |
| Monitoring Wells | 5 | 2 | 11 | 10 ⁽¹⁾ | 16 | 12 |
| Cone Penetration Tests | 0 | 0 | 7 | 7 | 7 | 7 |

Note 1: This quantity excludes the 3 auxiliary boreholes that were drilled adjacent to the initial boreholes.

The Phase 2 investigation campaign was carried out intermittently between July 26 and September 17, 2020. The Phase 3 investigation campaign was carried out between January 19 and March 29, 2021.

Most of the field work was executed under the constant supervision of a SLI technician. Every aspect of the work carried out is explained in the following sections.

3.2 Site Access Preparation

Site access preparation, wood clearing and construction of roads were under GLCI's responsibility. It was executed by an earthwork contractor, Stajune Ventures inc., prior to SLI's mobilisation on site.

3.3 Surveying

Soundings were located on site by the SLI technician using a hand-held GPS with an approximate accuracy of 3 m or at the location requested by GLCI's representative on site. The final as-built coordinates were surveyed and provided by GLCI's contractor (Stajune Ventures Inc).

3.4 Test Pits

A total of 61 test pits were excavated with a Hyundai 220L hydraulic excavator (see Figure 3) provided and operated by GLCI's earthwork contractor, Stajune Ventures inc. They were carried out under the constant supervision of the SLI technician. Tables 2 to 8 show the test pit coordinates and the depths and elevations reached. Their locations are shown on drawing 673356-EG-L02-D01 in Appendix 12. The test pits logs are separated in Appendices 3 to 10, where each Appendix represents a major infrastructure area investigated.

Figure 3 Hyundai 220L hydraulic excavator used for the test pits during the investigations



Table 2 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the Process Plant and Administration Buildings (PPAB) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP20-P-15 | 359 055.54 | 5 790 368.44 | 214.02 | 4.50 | 209.52 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-16 | 358 800.29 | 5 790 325.96 | 210.15 | 3.70 | 206.45 | Trench walls collapsing. |
| TP20-P-17 | 359 032.15 | 5 790 252.64 | 210.42 | 3.60 | 206.82 | Trench walls collapsing. |
| TP20-P-18 | 358 742.14 | 5 790 161.59 | 216.38 | 5.00 | 211.38 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-19 | 358 512.27 | 5 790 074.63 | 213.96 | 4.80 | 209.16 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-20 | 358 931.71 | 5 790 340.79 | 211.61 | 4.00 | 207.61 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-21 | 358 575.43 | 5 790 022.16 | 217.32 | 4.50 | 212.82 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-31 | 358 825.88 | 5 790 284.91 | 211.35 | 3.35 | 208.00 | Trench walls collapsing. |
| TP20-P-32 | 358 814.68 | 5 790 055.79 | 210.97 | 4.50 | 206.47 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-33 | 358 629.97 | 5 789 968.64 | 212.14 | 3.80 | 208.34 | Refusal on a boulder. |

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP20-P-34 | 358 423.90 | 5 789 959.02 | 217.77 | 4.40 | 213.37 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-35 | 358 244.58 | 5 789 968.59 | 214.58 | 3.80 | 210.78 | Refusal on a boulder or very dense soils. |
| TP20-P-36 | 358 654.40 | 5 790 210.77 | 211.75 | 4.00 | 207.75 | Maximum equipment capacity. |

Table 3 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP21-O-01 | 356 677.78 | 5 790 203.40 | 211.16 | 4.90 | 206.26 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-02 | 356 137.94 | 5 790 320.59 | 209.88 | 5.30 | 204.58 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-03 | 356 472.50 | 5 789 857.92 | 210.04 | 5.20 | 204.84 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-04 | 356 753.85 | 5 790 121.45 | 210.06 | 5.20 | 204.86 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-05 | 357 043.53 | 5 790 263.55 | 208.95 | 4.20 | 204.75 | Refusal on a boulder. |
| TP21-O-06 | 357 200.02 | 5 790 347.95 | 208.08 | 5.20 | 202.88 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-07 | 356 719.87 | 5 790 368.07 | 213.25 | 5.70 | 207.55 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-O-08 | 356 181.53 | 5 790 161.68 | 215.12 | 5.10 | 210.02 | Maximum equipment capacity. |

Table 4 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP20-P-01 | 357 798.71 | 5 790 807.14 | 207.15 | 4.00 | 203.15 | Refusal on bedrock. |
| TP20-P-02 | 357 914.08 | 5 790 769.87 | 207.54 | 3.60 | 203.94 | Refusal on bedrock. |
| TP20-P-04 | 357 615.52 | 5 790 593.19 | 210.67 | 4.30 | 206.37 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-05 | 357 886.63 | 5 790 608.29 | 209.59 | 4.50 | 205.09 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-06 | 357 434.92 | 5 790 484.77 | 209.72 | 4.10 | 205.62 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-07 | 357 359.27 | 5 790 542.26 | 208.65 | 3.50 | 205.15 | Unstable equipment on surface. |
| TP20-P-08 | 357 330.71 | 5 790 687.50 | 208.57 | 4.50 | 204.07 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-09 | 357 451.07 | 5 790 808.52 | 209.33 | 4.60 | 204.73 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-22 | 357 424.09 | 5 790 408.26 | 207.44 | 4.20 | 203.24 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-23 | 357 695.52 | 5 790 488.86 | 210.19 | 5.00 | 205.19 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-24 | 357 659.02 | 5 790 844.93 | 208.59 | 4.50 | 204.09 | Maximum equipment capacity. |
| TP20-P-25 | 357 775.75 | 5 790 700.40 | 209.08 | 3.20 | 205.88 | Refusal on bedrock. |

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP20-P-26 | 357 707.44 | 5 790 678.16 | 209.55 | 3.10 | 206.45 | Refusal on bedrock. |
| TP20-P-27 | 357 554.16 | 5 790 831.37 | 208.93 | 4.00 | 204,93 | Refusal on a boulder or very dense soils. |
| TP20-P-28 | 357 226.99 | 5 790 685.00 | 206.58 | 3.30 | 203.28 | Refusal on bedrock. |
| TP20-P-29 | 357 463.00 | 5 790 699.67 | 209.23 | 3.80 | 205.43 | Refusal on a boulder. |
| TP20-P-30 | 357 328.76 | 5 790 795.41 | 205.99 | 4.60 | 201.39 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-P-03 | 357 956.19 | 5 790 395.03 | 209.48 | 4.90 | 204.58 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-P-10 | 358 487.05 | 5 790 753.73 | 207.77 | 3.30 | 204.47 | Refusal on bedrock. |
| TP21-P-11 | 358 114.91 | 5 790 637.70 | 209.81 | 5.20 | 204.61 | Maximum equipment capacity. |

Table 5 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the Haul Road area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP21-R-01 | 357 849.56 | 5 790 008.02 | 209.17 | 1.10 | 208.07 | Refusal on bedrock. |
| TP21-R-02 | 357 509.04 | 5 790 145.77 | 209.23 | 4.60 | 204.63 | Unstable equipment on surface. |
| TP21-R-03 | 357 251.23 | 5 790 090.84 | 208.79 | 5.10 | 203.69 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-R-04 | 357 332.39 | 5 790 388.03 | 207.79 | 3.00 | 204.79 | Refusal on bedrock. |
| TP21-R-05 | 358 108.16 | 5 789 768.44 | 214.74 | 2.30 | 212.44 | Refusal on bedrock. |
| TP21-R-06 | 358 473.85 | 5 789 546.99 | 215.07 | 4.80 | 210.27 | Maximum equipment capacity. |

Table 6 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the South-West Waste Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP21-SW-01 | 357 036.63 | 5 789 879.75 | 210.20 | 5.00 | 205.20 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-SW-02 | 356 993.97 | 5 789 446.87 | 213.49 | 4.30 | 209.19 | Refusal on boulders. |
| TP21-SW-03 | 356 664.61 | 5 789 466.44 | 210.75 | 3.40 | 207.34 | Trench walls collapsing. |
| TP21-SW-04 | 357 262.97 | 5 789 559.95 | 215.43 | 5.20 | 210.23 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-SW-05 | 356 754.98 | 5 789 760.02 | 208.62 | 5.00 | 203.62 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-SW-06 | 356 912.97 | 5 789 923.09 | 209.53 | 3.40 | 206.13 | Refusal on bedrock. |

Table 7 Coordinates, depths and elevations reached in the test pit carried out in the Overburden & Peat Storage Facility (OPSF) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP20-W-01 | 357 129.12 | 5 790 547.11 | 207.56 | 4.90 | 202.66 | Maximum equipment capacity. |

Table 8 Coordinates, depths and elevations reached in the test pits carried out in the East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF) area

| Test pit n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) | Stop/Refusal |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| TP21-N-01 | 358 353.40 | 5 789 790.78 | 214.27 | 4.60 | 209.67 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-N-02 | 358 814.05 | 5 789 503.02 | 217.73 | 2.50 | 215.23 | Refusal on bedrock. |
| TP21-N-03 | 359 075.90 | 5 789 370.55 | 223.84 | 5.30 | 218.54 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-N-04 | 359 124.16 | 5 789 738.00 | 214.84 | 0.00 | 214.84 | Bedrock on the surface. |
| TP21-N-05 | 359 135.79 | 5 789 785.62 | 212.91 | 5.00 | 207.91 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-N-06 | 358 648.90 | 5 789 546.50 | 215.65 | 5.00 | 210.65 | Maximum equipment capacity. |
| TP21-N-07 | 358 785.71 | 5 789 847.61 | 212.04 | 4.50 | 207.54 | Trench walls collapsing. |

Samples were collected by the SLI technician inside each test pit for soil characterization, laboratory examination and for further geotechnical laboratory testing. Samples were also taken for environmental analyses by the GLCI representative on site.

In some test pits, intact undrained shear strength measurements (s_{up}) were taken in the surficial peat or in the clay deposit with Geonor H-60 (Phase 2) and H-70 (Phase 3) hand-held vane testers. These results are integrated in the test pit logs.

In each test pit, water inflows, groundwater conditions, trench walls stability and excavation difficulties were noted. The volumetric percentage of cobbles and boulders was also estimated visually. A representative photograph of the excavation walls was also taken.

All the test pits were backfilled with the excavated materials in the same stratigraphic order encountered during the excavation.

3.5 Borehole Drilling

A total of 21 boreholes were drilled during Phases 2 and 3 campaigns. Additionally, 3 auxiliary boreholes were drilled few meters apart from the original borehole to either collect a thin-walled tube sample (BH21-W-03A and BH21-W-04A) or complete investigations due to core sampler loss (BH21-O-04A).

The borehole drilling was executed with track-mounted drill rigs provided and operated by GLCI's contractor FTE Drilling under the constant supervision by SLI's technician. During Phase 2, the first drill rig used was a Maxidrill diamond drill (see Figure 4). However, due to technical and mechanical issues during the operations, it was eventually replaced by a Dando sonic type drill rig (see Figure 5). The latter was also used during the Phase 3 investigations.

Figure 4 Maxidrill diamond drill rig



Figure 5 Dando sonic drill rig



Tables 9 to 16 show the boreholes as-built coordinates, depths and elevations reached. Their locations are shown on drawing 673356-EG-L02-D01 in Appendix 12. The test pits logs are separated in Appendices 3 to 10, where each Appendix represents a major infrastructure area investigated. Rock and soil sample photo documents from Phase 3 investigations are also presented after these logs.

Table 9 Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Process Plant and Administration Buildings (PPAB) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH20-P-06 | 358 837.63 | 5 790 225.16 | 216.05 | 16.21 | 203.85 | 199.84 |
| BH20-P-07 | 358 656.99 | 5 790 083.49 | 216.28 | 19.71 | 201.65 | 196.57 |
| BH20-P-08 | 358 541.25 | 5 790 049.32 | 215.31 | 16.76 | 200.37 | 198.55 |
| BH20-P-09 | 358 942.74 | 5 790 324.51 | 211.60 | 10.87 | 202.36 | 200.73 |

Table 10 Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-O-03 | 356 644.46 | 5 790 008.63 | 209.30 | 6.75 | 204.05 | 202.55 |
| BH21-O-04 | 356 881.21 | 5 790 176.05 | 209.92 | 8.80 | 202.62 | 201.12 |
| BH21-O-04A ⁽¹⁾ | 356 881.00 | 5 790 175.31 | 209.96 | 11.30 | 202.33 | 198.66 |
| BH21-O-05 | 357 116.66 | 5 790 484.31 | 208.25 | 9.05 | 203.10 | 199.20 |
| BH21-O-06 | 356 437.85 | 5 790 283.79 | 215.35 | 13.15 | 203.82 | 202.20 |

Note 1: This auxiliary borehole was added to finish rock core sampling and monitoring well installation because the core sampler was lost in the original borehole (BH21-O-04).

Table 11 Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-P-01 | 357 926.38 | 5 790 333.14 | 209.13 | 5.95 | 207.04 | 203.19 |
| BH21-P-04 | 358 204.36 | 5 790 523.62 | 210.31 | 5.85 | 208.21 | 204.46 |

Table 12 Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the Haul Road area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-R-01 | 357 339.40 | 5 790 263.01 | 207.46 | 8.80 | 205.76 | 198.66 |

Table 13 Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the South-West Waste Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-SW-03 | 356 982.53 | 5 789 663.89 | 211.25 | 5.95 | 210.25 | 205.30 |

Table 14 Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Water Management Pond (WMP) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-W-01 | 356 866.29 | 5 790 889.24 | 203.11 | 8.40 | 197.31 | 194.71 |
| BH21-W-03 | 356 163.70 | 5 790 690.51 | 203.88 | 9.05 | 200.33 | 194.83 |
| BH21-W-03A ⁽¹⁾ | 356 163.70 | 5 790 690.51 | 203.88 | 2.65 | -- | 201.23 |
| BH21-W-04 | 355 505.23 | 5 790 595.21 | 201.91 | 8.85 | 195.16 | 193.06 |
| BH21-W-04A ⁽¹⁾ | 355 505.23 | 5 790 595.21 | 201.91 | 1.90 | -- | 200.01 |
| BH21-W-08 | 356 486.52 | 5 790 824.83 | 203.89 | 17.90 | 187.89 | 185.99 |

Note 1: These auxiliary boreholes were carried out in order to recover thin wall tube samples at specific depths based on the information from the original boreholes.

Table 15 Coordinates, depths and elevations reached in the boreholes carried out in the Overburden & Peat Storage Facility (OPSF) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-W-02 | 356 528.80 | 5 790 665.63 | 205.17 | 11.70 | 197.02 | 193.47 |
| BH21-W-05 | 355 308.43 | 5 790 298.05 | 205.93 | 7.25 | 200.08 | 198.68 |
| BH21-W-06 | 355 758.21 | 5 790 367.19 | 206.82 | 8.80 | 201.13 | 198.02 |
| BH21-W-09 | 357 031.73 | 5 790 717.61 | 205.38 | 5.70 | 202.23 | 199.68 |

Table 16 Coordinates, depths and elevations reached in the borehole carried out in the East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF) area

| Borehole n° | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bedrock (m) | Elevation of bottom (m) |
|-------------|----------------------------------|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Eastern | Northing | | | | |
| BH21-N-03 | 359 120.72 | 5 789 994.36 | 210.26 | 10.98 | 203.51 | 199.28 |

The boreholes were drilled to provide geotechnical information on the overburden and surface bedrock. During Phase 2 investigations, they were advanced in soils by wash boring using NW or HW-size casings (respective hole diameters of 92 and 118 mm). During Phase 3 investigations, they were however advanced with bigger size casing (hole diameter of 160 mm). Soil samples were collected using a 600-mm-long split-spoon driven by a 63.5kg hammer, in accordance with the ASTM D1586 standard. Standard Penetration Test (SPT) “N” values were recorded at the same time the soils were sampled with the split-spoon.

Multiple thin-walled tube samples were taken in the cohesive soils encountered during Phase 3 investigations. This was completed in accordance with standard ASTM D1587. Extra care was taken to prevent samples from freezing. The sample-filled thin-walled tubes were stored and transported in a vertical position.

In boreholes BH21-W-01, BH21-W-03 and BH21-W-08, intact undrained shear strength measurements (s_u) were taken in the fine-grained soils with a field vane apparatus (either manual or electronic), in accordance with standard ASTM D2573. These results are integrated in the borehole logs.

In boreholes BH20-P-06 and BH-20-P-07 (Phase 2), once the casing reached the bedrock, rock core was recovered using a NQ-size core barrels (core diameter of 48 mm). In the other boreholes from Phases 2 and 3, the bedrock was recovered either using 100 or 125 mm diameter sonic casing in percussion mode.

The recovered samples were examined, described and photographed on site by the SLI technician. The soil samples were placed in sealed bags. The rock core samples were discarded afterwards (GLCI's request). Rock Quality Designation (RQD) and Total Core Recovery (TCR) values were measured for most core runs. However, it is important to mention that TCR and RQD values for core recovered with percussion mode may not be representative because the vibrations may induce considerable damage to the samples collected. It is also noteworthy to mention that core loss was sometimes considerable because the percussive core sampler does not have any core spring to lock the samples at the bottom.

After they were completed, boreholes with no monitoring wells were backfilled with silica sand, gravel or granular bentonite. Monitoring wells were installed in 12 boreholes (see section 3.7).

3.6 Cone Penetration Tests (CPT)

The cone penetration tests were carried out by VDH Geo-Services using a *Gouda Geo* system during Phase 3 investigations (winter 2021). Tables 17 and 18 show the CPT's as-built coordinates, depths and elevations reached. Their locations are shown on drawing 673356-EG-L02-D01 in Appendix 12. Results of the CPT are provided in Appendices 8 (WMP) and 9 (OPSF), preceded by the initial and final recorded baselines values (Tables 8.1 and 9.1, respectively).

Table 17 Coordinates, depths and elevations reached in the cone penetration tests carried out in the West Management Pond (WMP) area

| Cone Penetration Test no. | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Eastern | Northing | | | |
| SCPTu21-W-01 | 356 860.29 | 5 790 886.66 | 203.18 | 5.88 | 197.30 |
| SCPTu21-W-03 | 356 164.83 | 5 790 690.18 | 203.88 | 3.57 | 200.31 |
| SCPTu21-W-04 | 355 506.18 | 5 790 597.59 | 201.82 | 5.27 | 196.55 |
| SCPTu21-W-07 | 355 609.87 | 5 790 694.49 | 201.62 | 5.07 | 196.55 |
| SCPTu21-W-08 | 356 490.24 | 5 790 826.20 | 203.85 | 15.49 | 188.36 |

Table 18 Coordinates, depths and elevations reached in the cone penetration tests carried out in the Overburden and Peat Storage Facility (OPSF) area

| Cone Penetration Test no. | Coordinates (m) UTM 18 NAD 83 | | Elevation of surface (m) | Total depth reached (m) | Elevation of bottom (m) |
|---------------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Eastern | Northing | | | |
| SCPTu21-W-02 | 356 528.16 | 5 790 661.81 | 205.21 | 4.32 | 200.89 |
| SCPTu21-W-06 | 355 759.34 | 5 790 371.90 | 206.70 | 3.04 | 203.66 |

A crawling rig (see Figure 6) was used to push in the ground the 10 tons (100 MPa) capacity probe, which measures, every 1.0 cm of depth and down to the penetration refusal, the following 5 parameters: tip resistance (q_c), pore pressure measured at the cone shoulder (u_2), friction sleeve resistance (f_s), inclination and temperature. The average rate of penetration was 120 cm/min. The tests were carried out in accordance with standard test method ASTM D5778.

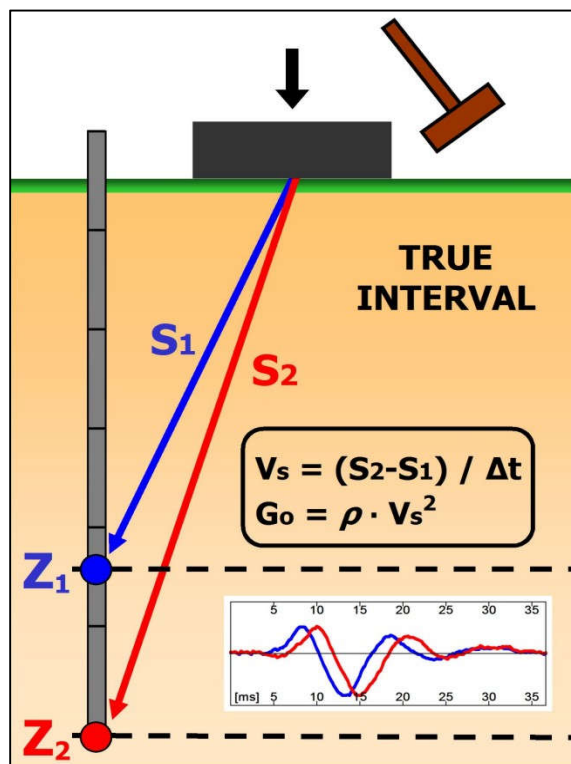
Figure 6 Crawling rig used by VDH Geo-Services for cone penetration tests

Additionally, seismic tests were also carried out during cone penetration tests. It is usually carried out every time the penetration is stopped, when a new rod (1.0 m length) is added.

The tests were carried out with a true-interval configuration, meaning that the seismic module is equipped with two sets of receivers located at a 0.5 m distance. The seismic module is a tubular element placed above the piezocone. When a wave is generated at the surface (by a hammer and steel beam source), it reaches first the upper receiver and then, after a delay, the lower receiver. The seismographs recorded by the two receivers, amplified and digitized at depth, are transmitted to a PC that automatically calculates the delay using a cross correlation algorithm. The seismic wave velocity (usually shear wave V_s) is obtained (see Figure 7) as the ratio between

the difference in distance between the source and the two receivers ($S_2 - S_1$) and the delay ΔT from the first to the second receiver.

Figure 7 Seismic testing in the true-interval configuration



The true-interval test configuration with two receivers avoids possible inaccuracy of the “zero time” at the hammer impact, sometimes observed in the pseudo-interval one-receiver configuration. Moreover, the couple of seismograms recorded by the two receivers at a given test depth corresponds to the same hammer blow. The repeatability of seismic velocities measured in the true-interval configuration is usually very high (a few m/s).

While the shear wave velocity V_s is the most used in geotechnical engineering with direct correlation to the small-strain stiffness (G_0) of materials, compression waves velocity V_p can also be measured by the same method by generating a compression wave with a vertical hit on the beam. For this project, only the V_s were measured. The shear wave velocity V_s measurements can be consulted after the diagraphy results in Appendices 8 and 9.

It is important to mention that most of the V_s measurements were considered erroneous or unrepresentative. The presence of thick saturated peat deposits may have attenuated the wave propagation during the seismic testing. Only results that appear to be good is presented in this report. No value was considered valid from soundings SCPTu21-W-03, SCPTu21-W-06 and SCPTu21-W-08.

On the CPT diagraphy representations presented in Appendices 8 and 9, the profiles of the 5 parameters are grouped, that is to say the corrected tip resistance (q_t), the pore pressure (u), the friction ratio R_f (f_s/q_t) measured along the probe, the undrained shear strength s_u and the SBT_n parameter (Normalized Soil Behavior Type, Robertson 1990¹). The undrained shear strength of intact cohesive soils can be correlated to the corrected tip resistance (q_t) with the following equation:

$$s_{u(\text{shear vane})} = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{KT}}$$

The total stress (σ_{v0}) is calculated based on the density of soils. The cone factor N_{KT} is determined by overlaying the resistance measured with the cone penetration tests and undrained shear strength results from shear vane tests carried out nearby. With this method, the cone factor for the current site was determined to be $N_{kt} = 15$.

It is also noteworthy to mention that it is also possible to estimate the remoulded undrained shear strength of cohesive soils (s_{ur}) with cone penetration tests (in red on the diagraphy results). It is considered to be equal to the friction resistance (f_s) measured along the side of the probe:

$$s_{ur(\text{shear vane})} \approx f_s$$

Furthermore, the overconsolidation ratio σ'_p (or OCR) may be calculated from the corrected tip resistance (q_t) with the following equation:

$$\sigma'_p = \frac{q_t - \sigma_{v0}}{N_{\sigma t}}$$

In the eastern Canada clays, the $N_{\sigma t}$ value is usually comprised between 2.9 and 4.5, with an average of 3.4 (Demers et Leroueil, 2002²).

Pore pressure dissipation tests were also carried out during several penetration stops to estimate piezometric levels in the ground. Results of the dissipation tests are discussed in section 5. It is also important to mention that the pore pressure transducer was damaged in SCPTu21-W-06. Hence, pore pressure measurements cannot be used for this sounding.

3.7 Monitoring Wells

Monitoring wells were installed in 12 boreholes to monitor groundwater levels and evaluate *in-situ* hydraulic conductivity of the soils and bedrock. However, it is important to specify that a dual-level monitoring well was actually installed in borehole BH20-P-06, but due to irreparable damage to the lower monitoring well (located in the bedrock) during its construction, it was considered scrapped and is not discussed, furthermore, in this report.

¹ Robertson, P.K. (1990) *Soil classification using the cone penetration test*. Canadian Geotechnical Journal, 46:1-19

² Demers, D. & Leroueil, S. (2002) *Evaluation of preconsolidation pressure and the overconsolidation ratio from piezocone tests of clay deposits in Quebec*. Revue Canadienne de Géotechnique. 39 : 174-192.

During Phase 2 investigations, the monitoring wells were constructed using schedule 40 PVC pipes with respective outside and inside diameters of 48.3 and 40.9 mm (nominal pipe size of 1.5 inches). During Phase 3 investigations, the monitoring wells were constructed using schedule 80 PVC pipes with respective outside and inside diameters of 48.3 and 37.5 mm (nominal pipe size of 1.5 inches). The bottom part of the monitoring wells is composed of a 1.50 or 3.00 m long PVC slotted screen of the same diameter. The slotted screen was installed in a silica sand lantern. The sand lantern is isolated from the rest of the borehole by granular bentonite plugs, either on its upper and lower parts or only on its upper part. The rest of the boreholes was generally backfilled with silica sand. The upper part of the boreholes (near the surface) was also plugged with granular bentonite to isolate the boreholes from any surface water infiltration.

A protective 4 inches HDPE casing was installed on the surface of each installation to protect the monitoring wells. Figure 8 shows a typical monitoring well installation with the protective casing. Each monitoring well is detailed in the borehole logs of Appendices 3 to 10. Table 19 also shows installation depths and elevations of each monitoring well.

Figure 8 Typical monitoring well installation with protective HDPE casing on surface



Table 19 Installation depths and elevations of monitoring wells installed

| Monitoring well no. | Surface elevation (m) | Surface PVC pipe elevation (m) | Sand lantern depths (m) | | Sand lantern elevations (m) | | Surrounding material |
|---------------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------|-----------------------------|--------|----------------------|
| | | | Top | Bottom | Top | Bottom | |
| BH20-P-06 | 215.23 | 216.05 | 8.35 | 11.70 | 206.88 | 203.53 | Soil |
| BH20-P-07 | 216.28 | 217.07 | 16.00 | 19.71 | 200.28 | 196.57 | Bedrock |
| BH21-N-03 | 210.26 | 211.11 | 7.60 | 10.98 | 202.66 | 199.28 | Bedrock |
| BH21-O-04A | 209.96 | 210.94 | 9.30 | 11.30 | 200.66 | 198.66 | Bedrock |
| BH21-O-05 | 208.25 | 209.10 | 7.00 | 9.05 | 201.25 | 199.20 | Bedrock |
| BH21-O-06 | 215.35 | 215.97 | 7.80 | 11.20 | 207.55 | 204.15 | Soil |
| BH21-P-04 | 210.31 | 211.09 | 3.40 | 5.85 | 206.91 | 204.46 | Bedrock |
| BH21-R-01 | 207.46 | 208.40 | 5.05 | 8.80 | 202.41 | 198.66 | Bedrock |
| BH21-SW-03 | 211.25 | 212.23 | 2.20 | 5.95 | 209.05 | 205.30 | Bedrock |
| BH21-W-03 | 203.88 | 204.80 | 5.55 | 9.05 | 198.33 | 194.83 | Bedrock |
| BH21-W-04 | 201.91 | 202.85 | 7.05 | 8.85 | 194.86 | 193.06 | Bedrock |
| BH21-W-06 | 206.82 | 207.75 | 6.70 | 8.80 | 200.12 | 198.02 | Bedrock |

3.8 In-situ Hydraulic Conductivity

Falling or rising head tests (also called slug tests) were carried out in all monitoring wells installed to measure the *in-situ* hydraulic conductivity of the soil and rock horizons where the sand lantern is installed. The tests were carried out following the recommendations of standard BNQ 2501-135.

An autonomous pressure data logger (Levellogger Edge from *Solinst*) suspended in the monitoring wells with a kevlar rope was used to record groundwater fluctuations continuously during the tests (sampling frequency ranging from every 0.5 to 1.0 seconds). A barometric data logger (Barologger Edge from *Solinst*) was also installed on site next to one of the monitoring wells in order to compensate the Levellogger readings for atmospheric pressure variations.

Prior to carrying out the tests, the monitoring wells were purged from a significant water volume using Waterra tubing and a hydrolift pump until the water was clear and free of particles in suspension. The slug tests were then carried out according to the following procedure:

1. Measure and record the static groundwater level in the monitoring well.
2. The equilibrium water level is raised by inserting a standard size slug in the well (falling-head test).
3. Water levels versus time is monitored throughout the test with the data logging pressure transducer until the water level reverts to the equilibrium value (or near to it).
4. The equilibrium water is lowered by removing a standard size slug in the well (rising-head test).
5. Water levels versus time is monitored throughout the test with the data logging pressure transducer until the water level reverts to the equilibrium value (or near to it).

6. Remove and download data from the pressure transducer.

The falling/rising head test results were interpreted with an electronic spreadsheet using the velocity method (Chapuis *et al.*, 1981³) and the Hvorslev (1951⁴) method.

In monitoring well BH21-W-04, the rising and falling head tests were inconclusive because the surrounding bedrock was too permeable. A constant water head test, also described in standard BNQ 2501-135, was additionally carried out in order to estimate the hydraulic conductivity. The test method consisted of pumping groundwater out of the monitoring well with a high flowrate gasoline powered pump. Once groundwater level was stable, the pumping flow rate was measured. Groundwater level was monitored continuously with a pressure data logger.

The detailed hydraulic conductivity test results are presented in Appendices 3 to 10, after each associated borehole log. The results are also discussed in section 5.

3.9 Geotechnical Laboratory Testing

Soil and rock core samples were collected by the SLI technician in the boreholes and the test pits carried out in the course of this mandate. At the end of the field work, all the collected soil samples were brought back to SLI's laboratory in Jonquiere to be described and classified. The rock samples were discarded on site.

Laboratory tests were performed on selected soil samples to determine their geotechnical properties. The laboratory testing program presented in Table 20 was decided by GLCI. Most of the tests were carried out at SLI's laboratories in the Quebec Province. Triaxial and direct simple shear tests were executed at Sherbrooke University. Most test results are integrated in the sounding logs or in distinct figures presented in Appendices 3 to 10. The results are also discussed in section 4 of this report.

Table 20 Soil geotechnical laboratory testing

| Test | Standard | Quantity | | |
|---|-------------|----------|---------|-----------|
| | | Phase 2 | Phase 3 | Total |
| Water content | NQ 2501-170 | 17 | 38 | 55 |
| Grain size distribution (sieves method) | NQ 2501-025 | 18 | 49 | 67 |
| Grain size distribution (hydrometer method) | NQ 2501-025 | 10 | 48 | 58 |
| Liquid and plastic limits (Atterberg limits) | NQ 2501-092 | 2 | 17 | 19 |
| Sensitivity of cohesive soils with the fall cone penetrometer | NQ 2501-110 | 0 | 11 | 11 |
| Thin-walled tube extraction and description | LC 22-300 | 0 | 11 | 11 |
| Bulk density | -- | 0 | 4 | 4 |
| Relative density | NQ 2501-070 | 3 | 6 | 9 |

³ Chapuis R.P., Paré J.J., et Lavallée J.G. 1981. Essais de perméabilité à niveau variable. Proc. 10 th ICSMFE, Stockholm, Balkema, Vol. 1, 401-406.

⁴ Hvorslev, M.J., 1951. Time Lag and Soil Permeability in Ground-Water Observations. Bull. No. 36, Waterways Exper. Sta. Corps of Engrs, U.S. Army, Vicksburg, Mississippi, pp. 1-50

| Test | Standard | Quantity | | |
|--|-------------|----------|---------|----------|
| | | Phase 2 | Phase 3 | Total |
| Modified Proctor | NQ 2501-255 | 3 | 3 | 6 |
| Standard Proctor | NQ 2501-250 | 2 | 0 | 2 |
| Oedometer consolidation | ASTM D2435 | 0 | 4 | 4 |
| Permeability in the oedometer cell | LC 22-320 | 0 | 4 | 4 |
| Direct simple shear (3 points) | -- | 0 | 3 | 3 |
| Consolidated undrained (CIU) triaxial compression (3 points) | ASTM D4767 | 0 | 3 | 3 |

Note that samples that were not used for the laboratory tests will be stored for a period of one year after this report is published. Once this one-year period has elapsed, the samples will be destroyed unless directed otherwise with a written document by GLCI.

3.10 Environmental Laboratory Testing

As mentioned in section 3.4, several soil samples were collected by GLCI's representative on site for environmental analyses. These environmental samples were transported by the SLI technician to an AGAT laboratory in Saguenay, but the interpretation of the results is not part of SLI's mandate. However, as per GLCI's request, the results are included in Appendix 11, but they will not be discussed furthermore in this report.

4 Subsurface Conditions

4.1 General

Subsurface conditions encountered at specific locations of each major infrastructure area shown in detail on the test pit logs, borehole logs and CPT results attached in Appendices 3 to 10. The location of the soundings is presented in drawing 673356-EG-L02-D01 in Appendix 12.

In the following sections, the soil description has been interpreted and simplified to major strata for the purpose of geotechnical analysis. The stratigraphic layers are presented in the order of increasing depth.

The soils are described according to the visual field descriptions, particle size distribution (%) and also, for fine-grained (coherent) soils, according to the unified soil classification system (USCS) corresponding to standard ASTM D2487.

4.2 Process Plant and Administration Buildings (PPAB)

4.2.1 General

A total of 13 test pits and 4 boreholes was carried out in this area during Phase 2 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 3. Table 21 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 21 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the PPAB area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | | | |
|--------------|---|----------------------------|----------------------------|---|--|-----------------------------|---------|
| | Peat or top soil | Sand and silt | Upper sand unit | Sand and gravel | Till | Lower sand unit | Bedrock |
| TP20-P-15 | 0.00 {214.02} [0.10] | -- | 0.10 {213.92} [1.50] | -- | 1.60 {212.42} [≥2.90] | -- | -- |
| TP20-P-16 | 0.00 {210.15} [0.30] | 0.30 {209.85} [0.50] | 0.80 {209.35} [1.30] | -- | 2.10 {208.05} [≥1.60] | -- | -- |
| TP20-P-17 | 0.00 {210.42} [0.80] | -- | -- | 0.80 {209.62} [≥2.80] | -- | -- | -- |
| TP20-P-18 | 0.00 {216.38} [0.10] | -- | -- | -- | 0.10 {216.28} [3.40] | 3.50 {212.88} [≥1.50] | -- |
| TP20-P-19 | -- | -- | -- | -- | 0.00 ⁽¹⁾ {213.96} [≥4.80] | -- | -- |
| TP20-P-20 | 0.00 {211.61} [0.20] | -- | -- | 0.20 ⁽²⁾ {211.41} [0.40] | 0.60 {211.01} [≥3.40] | -- | -- |
| TP20-P-21 | -- | -- | -- | 0.00 {217.32} [2.20] | 2.20 {215.12} [≥2.30] | -- | -- |

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | | | |
|--------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Peat or top soil | Sand and silt | Upper sand unit | Sand and gravel | Till | Lower sand unit | Bedrock |
| TP20-P-31 | 0.00 {211.35} [0.10] | -- | -- | 0.10 {211.25} [≥3.25] | -- | -- | -- |
| TP20-P-32 | 0.00 {210.97} [0.90] | -- | 0.90 ⁽³⁾ {210.07} [≥3.60] | -- | -- | -- | -- |
| TP20-P-33 | 0.00 {212.14} [0.20] | -- | 0.20 {211.94} [2.55] | -- | 2.75 {209.39} [≥1.05] | -- | -- |
| TP20-P-34 | -- | -- | -- | -- | 0.00 {217.77} [≥4.40] | -- | -- |
| TP20-P-35 | 0.00 {214.58} [0.10] | -- | -- | -- | 0.10 {214.48} [≥3.70] | -- | -- |
| TP20-P-36 | 0.00 {211.75} [0.20] | -- | -- | -- | 0.20 {211.55} [≥3.80] | -- | -- |
| BH20-P-06 | -- | -- | -- | -- | 0.00 {215.23} [3.65] | 3.65 {211.58} [8.55] | 12.20 {203.03} [N/A] |
| BH20-P-07 | -- | -- | -- | -- | 0.00 {216.28} [7.40] | 7.40 {208.88} [7.23] | 14.63 {201.65} [N/A] |
| BH20-P-08 | -- | -- | -- | -- | 0.00 {215.31} [7.40] | 7.40 {207.91} [7.54] | 14.94 {200.37} [N/A] |
| BH20-P-09 | 0.00 {211.60} [0.10] | 0.10 {211.50} [2.60] | 2.70 {208.90} [1.30] | -- | 4.00 {207.60} [5.24] | -- | 9.24 {202.36} [N/A] |

Notes

- 1: This unit actually consists of alternating decimetric to metric layers of sand or sand and gravel.
- 2: In this particular test pit, this layer appears specific from the other test pits by its dark black-brown colour.
- 3: Presence of a layer of sandy silt with traces of clay between 1.30 and 2.00 m of depth.

4.2.2 Peat or Top Soil

A surficial layer of peat or top soil was observed in most of the soundings carried out in this area. Its thickness varies from 0.10 to 0.90 m. The peat or top soil layer is almost absent in the center of the area, but gets thicker in the north and south limits close to the water streams.

4.2.3 Sand and Silt

A 0.50 to 2.60 m thick sand and silt deposit were observed in soundings TP20-P-16 and BH20-P-09 below the surficial layer of peat or top soil.

One (1) sieves analysis and 1 hydrometer test were carried out on a representative sample of this soil. The particle size distribution curve is presented in Figure 3.4 of Appendix 3. The results are summarised in following Table 22.

Table 22 Physical properties of the sand and silt deposit observed in the PPAB area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.7 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 47.6 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 47.9 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 3.8 |

The “N” value was measured on 4 occasions. The results vary from 6 (near surface) to 22 (near bottom) blows per 300 mm of penetration, indicative of a loose to compact soil.

4.2.4 Upper Sand Unit

The upper sand unit was observed in soundings TP20-P-15, TP20-P-16, TP20-P-32, TP20-P-33 and BH20-P-09, either below the surficial layer of peat or below the layer of sand and silt. Its measured thickness varies from 1.30 to 2.55 m. However, it could be as great as 3.60 m based on the results of test pit TP20-P-32.

Based on visual estimations, this unit is generally composed of sand, with some to traces of gravel.

A bed of sandy silt was also observed between 1.30 and 2.00 m of depth in test pit TP20-P-32 within the upper sand unit. The particle size distribution curve of this sub-layer is presented in Figure 3.5 of Appendix 3.

One (1) sieves analysis and 1 water content measurement were carried out on a representative sample of the upper sand unit. The particle size distribution curve is presented in Figure 3.6 of Appendix 3. The results are summarised in following Table 23.

Table 23 Physical properties of the upper sand unit observed in the PPAB area

| Physical property | Results |
|--|-------------------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 13.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 66.7 |
| Fines content (<80 µm) (%) | 20.3 |
| Water content (%) | 11 ⁽¹⁾ |
| Note 1: This result may not be representative of the in-situ conditions due the granular nature of the soil. | |

The “N” value was measured on 2 occasions. The results are 36 and 87 blows per 300 mm of penetration, indicative of a dense to very dense soil.

4.2.5 Sand and Gravel

A sand and gravel deposit were observed in test pits TP20-P-17, TP20-P-20, TP20-P-21 and TP20-P-31 below the surficial layer of peat or top soil. Its thickness was measured in 2 test pits (0.40 and 2.20 m), but it could be as great as 3.25 m (TP20-P-31). It is also noteworthy to mention that this soil unit observed in test pit TP20-P-20 is quite different in aspect to the other test pits, with a dark black and brown colour.

Cobbles and boulders are present, except for test pit TP20-P-20 where no boulder was observed. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 1 to 5%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed respectively vary from less than 1 to 2% and from 600 to 1,500 mm. Two (2) sieves analyses, 1 hydrometer test, 2 water content measurements, 1 relative density test and 1 modified Proctor test were carried out on representative samples of this soil. The particle size distribution curves are presented in Figure 3.2 of Appendix 3. The results are summarised in following Table 24.

Table 24 Physical properties of the sand and gravel deposit observed in the PPAB area

| Physical property | | Results | |
|---|--|------------------|-------------------|
| | | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 45.6 | 50.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 44.5 | 46.2 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | | 5.5 | 6.9 |
| Clay content (<2 µm) (%) ⁽²⁾ | | 0.0 | 1.3 |
| Water content (%) | | 7 ⁽¹⁾ | 11 ⁽¹⁾ |
| Relative density | | 2.726 | -- |
| Modified Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2,284 | -- |
| | Optimal water content (%) | 4.9 | -- |
| Notes 1: These results may not be representative of the in-situ conditions due the granular nature of the soil. | | | |
| 2: The clay content was only determined on 1 of the 2 sieves analyses. | | | |

4.2.6 Till

A till deposit was observed in all soundings except for test pits TP20-P-17, TP20-P-31 and TP20-P-32. Its thickness was measured in 5 soundings (3.40 to 7.40 m).

Cobbles and boulders are present. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 1 to 15%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed respectively vary from less than 1 to 5% and from 400 to 1,500 mm.

In TP20-P-19, two layers of sand, without the presence of cobbles and boulders, were observed in the till unit. Their thicknesses are 0.70 and 1.00 m.

Eighth (8) sieves analyses, 2 hydrometer tests, 2 water content measurements, 1 relative density test, 1 modified Proctor test and 1 standard Proctor test were carried out on representative samples of this soil. The particle size distribution curves are presented in Figure 3.1 of Appendix 3. The results are summarised in following Table 25.

Table 25 Physical properties of the till deposit observed in the PPAB area

| Physical property | | Results | |
|---|--|---------|------|
| | | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 7.0 | 24.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 44.4 | 78.9 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | | 14.1 | 37.6 |
| Clay content (<2 µm) (%) ⁽¹⁾ | | 0.0 | 4.2 |
| Water content (%) | | 7 | 16 |
| Relative density | | 2.669 | -- |
| Standard Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2127 | -- |
| | Optimal water content (%) | 6.5 | -- |
| Modified Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2,169 | -- |
| | Optimal water content (%) | 6.0 | -- |
| Note 1: The clay content was only determined on 2 of the 8 sieves analyses. | | | |

The “N” value was measured on 20 occasions. The results vary from 27 to 118 blows per 300 mm of penetration, indicative of a compact to very dense soil. However, “N” values are generally higher than 50 (very dense soil).

4.2.7 Lower Sand Unit

The lower sand unit was observed in soundings TP20-P-18, BH20-P-06, BH20-P-07 and BH20-P-08 below the till deposit. Its thickness varies from 7.23 to 8.55 m.

The presence of cobbles (<1% in volumetric proportion) was observed in the test pit TP20-P-18.

One (1) sieve analysis was carried out on a representative sample of this soil. The particle size distribution curve is presented in Figure 3.6 of Appendix 3. The results are summarised in following Table 26.

Table 26 Physical properties of the lower sand unit observed in the PPAB area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 76.4 |
| Fines content (<80 µm) (%) | 23.6 |

The “N” value was measured on 12 occasions. The results vary from 36 to 88 blows per 300 mm of penetration, indicative of a dense to very dense soil. However, an “N” value of 18 (compact soil) was recorded once in borehole BH20-P-08.

4.2.8 Bedrock

The bedrock was only reached and recovered in the boreholes drilled at depths varying from 9.24 to 14.63 m. The bedrock surface is located between elevations 203.85 and 200.37 m.

In borehole BH20-P-06, the RQD indexes vary from 92 to 100% which is indicative of excellent quality rock. In borehole BH20-P-07, the RQD indexes vary from 70 to 73% which is indicative of fair quality rock. The TCR varies from 83 to 91% in this borehole which suggests the likely presence of several open joints near the bedrock surface.

The core photographs of each borehole are presented in Figures 9 to 11, except for borehole BH20-P-08 for which no photograph is available.

Figure 9 Rock core (wet surfaces) recovered in BH20-P-06 from 12.20 to 16.21 m of depth

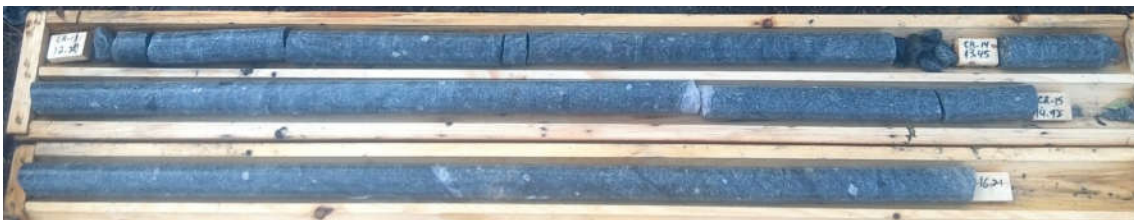


Figure 10 Rock core (wet or dry surfaces) recovered in BH20-P-07 from 15.85 to 19.71 m of depth



Figure 11 Rock core (dry surfaces) recovered in BH20-P-09 from 9.24 to 10.87 m of depth



4.3 West Waste Rock & Tailings Storage Facility (W-WRTSF)

4.3.1 General

A total of 8 test pits and 4 boreholes were carried out in this area during Phase 3. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 4. Table 27 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 27 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the W-WRTSF area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| | Peat or top soil | Clayey silt | Silt and sand | Till | Bedrock |
| TP21-O-01 | 0.00 {211.16} [2.10] | 2.10 {209.06} [1.00] | -- | 3.10 {208.06} [≥1.80] | -- |
| TP21-O-02 | 0.00 {209.88} [0.50] | -- | -- | 0.50 ⁽¹⁾ {209.38} [≥4.80] | -- |
| TP21-O-03 | 0.00 {210.04} [2.50] | 2.50 {207.54} [1.00] | 3.50 {206.54} [0.50] | 4.00 {206.04} [≥1.20] | -- |
| TP21-O-04 | 0.00 {210.06} [0.70] | -- | -- | 0.70 {209.36} [≥4.50] | -- |
| TP21-O-05 | 0.00 {208.95} [0.80] | -- | 0.80 {208.15} [1.20] | 2.00 {206.95} [≥2.20] | -- |
| TP21-O-06 | 0.00 {208.08} [1.60] | -- | 1.60 {206.48} [0.40] | 2.00 {206.08} [≥3.20] | -- |
| TP21-O-07 | 0.00 {213.25} [0.20] | -- | -- | 0.20 {213.05} [≥5.50] | -- |
| TP21-O-08 | 0.00 {215.12} [0.80] | -- | -- | 0.80 ⁽²⁾ {214.32} [≥4.30] | -- |
| BH21-O-03 | 0.00 {209.30} [2.00] | 2.00 {207.30} [1.50] | 3.50 {205.80} [0.65] | 4.15 {205.15} [1.10] | 5.25 {204.05} [N/A] |
| BH21-O-04 | 0.00 {209.92} [0.95] | -- | 0.95 {208.97} [0.85] | 1.80 {208.12} [5.50] | 7.30 {202.62} [N/A] |
| BH21-O-05 | 0.00 {208.25} [2.30] | 2.30 {205.95} [0.75] | 3.05 {205.20} [2.10] | -- | 5.15 {203.10} [N/A] |
| BH21-O-06 | 0.00 {215.35} [0.15] | -- | -- | 0.15 {215.20} [11.38] | 11.53 {203.82} [N/A] |

Notes 1: Presence of layers of brown sand and gravel with organic material between 0.50 and 1.20 m of depth (elevations 209.38 to 208.68 m).
2: Presence of a layer of brown gravel with organic material between 0.80 and 1.00 m of depth (elevations 214.32 to 214.12 m).

4.3.2 Peat or Top Soil

A surficial layer of peat or top soil was observed in every test pit and borehole carried out in this area. Its thickness varies from 0.15 to 2.50 m. This layer is much thicker in lower topography areas, especially near the water streams.

The water content, measured in 2 samples from 2 test pits, varies from 485 to 1,087%. The classification according to the Von Post scale of humification (see Table 28 for description) ranges from H2 to H3.

Table 28 Von Post scale of peat humification (from Ekono, 1981⁵)

| Degree of humification | Description |
|------------------------|--|
| H1 | Completely undecomposed peat which, when squeezed, releases almost clear water. Plant remains easily identifiable. No amorphous material present. |
| H2 | Almost entirely undecomposed peat which, when squeezed, releases clear or yellowish water. Plant remains still easily identifiable. No amorphous material present. |
| H3 | Very slightly decomposed peat which, when squeezed, releases muddy brown water, but from which no peat passes between the fingers. Plant remains still identifiable, and no amorphous material present. |
| H4 | Slightly decomposed peat which, when squeezed, releases very muddy dark water. No peat is passed between the fingers but the plant remains are slightly pasty and have lost some of their identifiable features. |
| H5 | Moderately decomposed peat which, when squeezed, releases very “muddy” water with a very small amount of amorphous granular peat escaping between the fingers. The structure of the plant remains is quite indistinct although it is still possible to recognize certain features. The residue is very pasty. |
| H6 | Moderately highly decomposed peat with a very indistinct plant structure. When squeezed, about one third of the peat escapes between the fingers. The residue is very pasty but shows the plant structure more distinctly than before squeezing. |
| H7 | Highly decomposed peat. Contains a lot of amorphous material with very faintly recognizable plant structure. When squeezed, about one half of the peat escapes between the fingers. The water, if any is released, is very dark and almost pasty. |
| H8 | Very highly decomposed peat with a large quantity of amorphous material and very indistinct plant structure. When squeezed, about two thirds of the peat escapes between the fingers. A small quantity of pasty water may be released. The plant material remaining in the hand consists of residues such as roots and fibres that resist decomposition. |
| H9 | Practically fully decomposed peat in which there is hardly any recognizable plant structure. When squeezed it is a fairly uniform paste. |
| H10 | Completely decomposed peat with no discernible plant structure. When squeezed, all the wet peat escapes between the fingers. |

The undrained shear strength (s_{up}) measured generally varies from 14.5 to 49.0 kPa. However, a value of 90.0 kPa was measured in test pit TP21-O-01, but this value was very near to the clayey silt interface, so it is most likely overestimated.

4.3.3 Clayey Silt

A 0.75 to 1.50 thick clayey silt deposit was observed in soundings TP21-O-01, TP21-O-03, BH21-O-03 and BH21-O-05 below the surficial layer of peat or top soil.

One (1) sieve analysis, 4 hydrometer tests, 1 relative density test, 4 water content measurements and 4 liquid and plastic limit tests were carried out on representative samples of this soil. The particle size distribution curves are presented in Figure 4.1 of Appendix 4. The liquid and plastic limit results are presented in the plasticity chart of Figure 4.4 (Appendix 4). The results are

⁵ EKONO (1981) Report on Energy Use of Peat. Contribution to U.N. Conference on New Renewable Sources of Energy, Nairobi, 42 pp

summarized in following Table 29. Based on these results, this cohesive soil behaves like a low plasticity clay (CL or CL-ML).

Table 29 Physical properties of the clayey silt deposit observed in the W-WRTSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | 1.1 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 1.7 | 5.5 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 60.1 | 76.2 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 22.1 | 35.0 |
| Relative density | 2.717 | -- |
| Water content (%) | 25 | 30 |
| Liquid limit (%) | 22 | 27 |
| Plastic limit (%) | 14 | 21 |
| Liquidity index | 0.7 | 2.0 |
| Plasticity index (%) | 4 | 8 |

The undrained shear strength (s_{up}) was also measured once with a Geonor hand-held vane tester in test pit TP21-O-01. The result is higher than 150 kPa, which consists of very stiff clay.

4.3.4 Sandy Silt

A 0.40 to 2.10 m thick sandy silt deposit was observed in soundings TP21-O-03, TP21-O-05, TP21-O-06, BH21-O-03, BH21-O-04 and BH21-O-05 below the surficial layer of peat or the clayey silt deposit. This deposit is located in the lower topography areas, especially nearby and along the water stream.

This unit generally contains grey sandy silt to silty sand according to visual estimations. Presence of wood was also observed in borehole BH21-O-03.

Cobbles and boulders were observed in this layer of test pit TP21-O-05. The volumetric proportion of cobbles observed is 1%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed are respectively 1% and 300 mm.

One (1) sieves analysis and 1 hydrometer test were carried out on a representative sample of the silt and sand. The particle size distribution curve is presented in Figure 4.3 of Appendix 4. The results are summarised in following Table 30.

Table 30 Physical properties of the sandy silt deposit observed in the W-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 3.5 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 21.2 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 71.5 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 3.8 |

The “N” value was measured on 4 occasions in the boreholes. The results vary from 1 to 24 blows per 300 mm of penetration, indicative of a very loose to compact soil. However, 3 out of 4 “N” values are higher than 15.

4.3.5 Till

A till deposit was observed in all soundings except for borehole BH21-O-05. The thickness of the till deposit was measured in 3 boreholes (1.10 to 11.38 m) where it overlies the bedrock.

Cobbles and boulders are present in this unit. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 1 to 7%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed respectively vary from 1 to 2% and from 400 to 1,200 mm.

In test pit TP21-O-04, the presence of cobbles and boulders were noted, but the volumetric content was not estimated.

Nine (9) sieves analyses, 8 hydrometer tests, 3 water content measurements, 1 relative density test and 1 modified Proctor test were carried out on representative samples of the till. The particle size distribution curves are presented in Figure 4.2 of Appendix 4. The results are summarised in following Table 31.

Table 31 Physical properties of the till deposit observed in the W-WRTSF area

| Physical property | | Results | |
|---|--|---------|------|
| | | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 9.2 | 45.1 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 39.0 | 62.2 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | | 13.7 | 36.8 |
| Clay content (<2 µm) (%) ⁽¹⁾ | | 1.7 | 4.7 |
| Relative density | | 2.691 | -- |
| Water content (%) | | 9 | 11 |
| Modified Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2,152 | -- |
| | Optimal water content (%) | 5.4 | -- |

Note 1: The clay content was only determined on 8 of the 9 sieves analyses.

The “N” value was measured on 10 occasions in 3 boreholes. The results vary from 12 to 172 blows per 300 mm of penetration, indicative of a compact to very dense soil.

4.3.6 Bedrock

The bedrock was only reached and recovered in the boreholes at depths varying from 5.15 to 11.53 m. The bedrock surface is located between elevations 204.05 and 202.33 m.

The bedrock was reached in borehole BH21-O-04, but no sample was recovered since the core sampler was lost inside the borehole before it could be completed. This borehole was then abandoned and started over close by (borehole BH21-O-04A).

In boreholes BH21-O-04A and BH21-O-06, the RQD indexes are respectively 93 and 97% which is indicative of excellent quality rock. In boreholes BH21-O-03 and BH21-O-05, the RQD indexes are respectively 71 and 69% which is indicative of fair quality rock. The TCR varies from 81 to 100% in these boreholes. However, RQD and TCR values are not representative since the rock was cored with sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss.

The core photographs of each borehole are presented in figures 12 to 15.

Figure 12 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-03 from 5.25 to 6.75 m of depth



Figure 13 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-04A from 7.63 to 11.30 m of depth



Figure 14 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-05 from 5.15 to 9.05 m of depth



Figure 15 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-O-06 from 11.53 to 13.15 m of depth



4.4 North-East Waste Rock & Tailings Storage Facility (NE-WRTSF)

4.4.1 General

A total of 20 test pits and 2 boreholes were carried out in this area during Phase 2 and Phase 3 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 5. Table 32 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 32 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the NE-WRTSF area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Peat or top soil | Sand | Silt and clay | Till | Bedrock |
| TP20-P-01 | 0.00 {207.15} [0.70] | -- | 0.70 {206.45} [1.80] | 2.50 {204.65} [1.50] | 4.00 {203.15} [N/A] |
| TP20-P-02 | 0.00 {207.54} [0.60] | 0.60 {206.94} [0.70] | -- | 1.30 {206.24} [2.30] | 3.60 {203.94} [N/A] |
| TP20-P-04 | 0.00 {210.67} [0.10] | -- | -- | 0.10 {210.57} [≥4.20] | -- |

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| | Peat or top soil | Sand | Silt and clay | Till | Bedrock |
| TP20-P-05 | 0.00 {209.59} [1.90] | -- | 1.90 {207.69} [0.50] | 2.40 {207.19} [≥2.10] | -- |
| TP20-P-06 | 0.00 {209.72} [0.10] | -- | -- | 0.10 {209.62} [≥4.00] | -- |
| TP20-P-07 | 0.00 {208.65} [2.20] | -- | 2.20 {206.45} [0.50] | 2.70 {205.95} [≥0.80] | -- |
| TP20-P-08 | 0.00 {208.57} [0.10] | -- | -- | 0.10 {208.47} [≥4.40] | -- |
| TP20-P-09 | 0.00 {209.33} [0.15] | -- | -- | 0.10 {209.18} [≥4.45] | -- |
| TP20-P-22 | 0.00 {207.44} [0.90] | 0.90 {206.54} [1.00] | -- | 1.90 {205.54} [≥2.30] | -- |
| TP20-P-23 | 0.00 {210.19} [0.10] | -- | -- | 0.10 {210.09} [≥4.90] | -- |
| TP20-P-24 | 0.00 {208.59} [0.10] | -- | -- | 0.10 {208.49} [≥4.40] | -- |
| TP20-P-25 | 0.00 {209.08} [0.15] | -- | -- | 0.15 {208.93} [3.05] | 3.20 {205.88} [N/A] |
| TP20-P-26 | 0.00 {209.55} [0.10] | -- | -- | 0.10 {209.45} [≥3.00] | -- |
| TP20-P-27 | 0.00 {208.93} [0.10] | 0.10 {208.83} [0.60] | -- | 0.70 {208.23} [≥3.30] | -- |
| TP20-P-28 | 0.00 {206.58} [0.30] | 0.30 {206.28} [0.60] | -- | 0.90 {205.68} [2.40] | 3.30 {203.28} [N/A] |
| TP20-P-29 | 0.00 {209.23} [0.70] | 0.70 {208.53} [0.50] | 1.20 {208.03} [2.80] | 3.00 {206.23} [≥0.80] | -- |
| TP20-P-30 | 0.00 {205.99} [0.10] | -- | -- | 0.10 {205.89} [≥4.50] | -- |
| TP21-P-03 | 0.00 {209.48} [1.80] | -- | 1.80 {207.68} [1.20] | 3.00 {206.48} [≥1.90] | -- |
| TP21-P-10 | 0.00 {207.77} [0.80] | -- | -- | 0.80 {206.97} [2.50] | 3.30 ⁽¹⁾ {204.47} [N/A] |

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|
| | Peat or top soil | Sand | Silt and clay | Till | Bedrock |
| TP21-P-11 | 0.00 {209.81} [4.60] | -- | 4.60 {205.21} [≥0.60] | -- | -- |
| BH21-P-01 | 0.00 {209.13} [1.00] | 1.00 {208.13} [0.40] | 1.40 {207.73} [0.69] | -- | 2.09 {207.04} [N/A] |
| BH21-P-04 | 0.00 {210.31} [0.90] | -- | -- | 0.90 {209.41} [1.20] | 2.10 {208.21} [N/A] |

Note 1: The surface of the bedrock in the excavation is actually very inclined. The depth of its surface varies from 1.60 to 3.30 m at each limit.

4.4.2 Peat or Top Soil

A surficial layer of peat or top soil was observed in every test pit and borehole carried out in this area. Its thickness varies from 0.10 to 4.60 m. This layer is much thicker in the flatter land of this area and less important on the higher grounds where tree density is bigger.

The water content, measured in 3 samples from 3 test pits, varies from 651 to 1,171%. The classification according to the Von Post scale of humification varies from H2, H3 and H7 and H8.

The undrained shear strength (s_{up}) measured varies from 12.0 to 48.0 kPa.

4.4.3 Sand

A 0.40 to 1.00 m thick sand deposit was observed in soundings TP20-P-02, TP20-P-22, TP20-P-27, TP20-P-28, TP20-P-29 and BH21-P-01 below the surficial layer of peat or top soil.

This unit generally contains sand with some to traces of gravel and silt according to visual estimations. Presence of cobbles was also observed, except for soundings TP20-P-22 and BH21-P-01. The volumetric proportion of cobbles observed varies from less than 1 to 5%. Boulders were also observed, but only in test pits TP20-P-02 and TP20-P-29 with a maximal diameter of 500 mm and maximum volumetric proportion of 1%.

One (1) sieves analysis and 1 hydrometer test were carried out on a representative sample of this unit from borehole BH21-P-01. The particle size distribution curve is presented in Figure 5.1 of Appendix 5. The results are summarised in following Table 33.

Table 33 Physical properties of the sand deposit observed in the NE-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 78.7 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 15.9 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 5.3 |

4.4.4 Silt and Clay

A 0.50 to 2.80 m thick silt and clay deposit were observed in soundings TP20-P-01, TP20-P-05, TP20-P-07, TP20-P-29, TP21-P-03, TP21-P-11 and BH21-P-01 below the surficial layer of peat or top soil, except for soundings TP20-P-29 and BH21-P-01 where it is located under the layer of sand. A decimetric-size layer of sand was also observed in this unit of test pit TP20-P-01. The silt and clay deposit is generally observed in the flatter ground areas.

Five (5) sieves analyses, 7 hydrometer tests, 6 water content measurements and 2 liquid and plastic limit tests were carried out on representative samples of the silt and clay. The particle size distribution curves are presented in Figure 5.2 of Appendix 5. The liquid and plastic limit results are presented in the plasticity chart of Figure 5.4 (Appendix 5). The results are summarised in following Table 34. Based on these results, this cohesive soil behaves like a low to medium plasticity clay (CL or CL-ML).

Table 34 Physical properties of the silt and clay deposit observed in the NE-WRTSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | -- |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.9 | 25.0 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 45.5 | 89.4 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 5.9 | 49.3 |
| Water content (%) | 18 | 28 |
| Liquid limit (%) | 28 | 31 |
| Plastic limit (%) | 19 | 22 |
| Liquidity index | 0.4 | 1.1 |
| Plasticity index (%) | 7 | 13 |

The undrained shear strength (s_{up}) was also measured twice with a Geonor hand-held vane tester in test pit TP20-P-01. The results are 154.0 and 210.0 kPa, which consists of very stiff clay.

4.4.5 Till

A till deposit was observed in all soundings of this area except for soundings TP21-P-11 and BH21-P-01. Its thickness was measured in 5 test pits and 1 borehole (variation of 1.20 to 3.05 m) where it overlies the bedrock. However, its thickness could be greater than 4.90 m. Cobbles and boulders are present in this unit. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 1 to 25%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed respectively vary from less than 1 to 5% and from 400 to 2,000 mm.

Four (4) sieves analyses, 1 hydrometer test, 3 water content measurements, 1 relative density test, 1 standard Proctor test and 1 modified Proctor test were carried out on representative samples of the till. The particle size distribution curves are presented in Figure 5.3 of Appendix 5. The results are summarised in following Table 35.

Table 35 Physical properties of the till deposit observed in the NE-WRTSF area

| Physical property | | Results | |
|---|--|---------|------|
| | | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 14.0 | 39.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 35.6 | 44.0 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | | 19.2 | 47.5 |
| Clay content (<2 µm) (%) | | -- | 2.9 |
| Relative density | | 2.666 | -- |
| Water content (%) | | 7 | 14 |
| Standard Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2156 | -- |
| | Optimal water content (%) | 5.5 | -- |
| Modified Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2195 | -- |
| | Optimal water content (%) | 5.1 | -- |
| Note 1: The clay content was only determined on 1 of the 4 sieves analyses. | | | |

4.4.6 Bedrock

The bedrock was reached in test pits TP20-P-01, TP20-P-02, TP20-P-25, TP20-P-28 and TP21-P-10 and the 2 boreholes at depths varying from 2.09 to 4.00 m. The top bedrock elevation varies from 208.21 to 203.15 m.

In borehole BH21-P-01, the RQD index is 86% which is indicative of good quality rock. In borehole BH21-P-04, the RQD index is 57% which is indicative of fair quality rock. The TCR varies from 84 to 92% in these boreholes.

The core photographs of each borehole are presented in Figures 16 and 17.

Figure 16 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-P-01 from 2.09 to 5.95 m of depth



Figure 17 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-P-04 from 2.10 to 5.85 m of depth



4.5 Haul Road

4.5.1 General

A total of 6 test pits and 1 borehole were carried out in this area during Phase 3 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 6. Table 36 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 36 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the Haul Road area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Peat or top soil | Silt | Silt and sand | Till | Bedrock |
| TP21-R-01 | 0.00 {209.17} [0.20] | -- | 0.20 {208.97} [0.90] | -- | 1.10 {208.07} [N/A] |
| TP21-R-02 | 0.00 {209.23} [2.30] | 2.30 {206.93} [1.20] | -- | 3.50 {205.73} [≥1.10] | -- |
| TP21-R-03 | 0.00 {208.79} [0.50] | -- | 0.50 {208.29} [0.50] | 1.00 {207.79} [≥4.10] | -- |
| TP21-R-04 | 0.00 {207.79} [1.90] | 1.90 {205.89} [1.10] | -- | -- | 3.00 {204.79} [N/A] |
| TP21-R-05 | 0.00 {214.74} [0.50] | -- | -- | 0.50 {214.24} [1.80] | 2.30 {212.44} [N/A] |
| TP21-R-06 | 0.00 {215.07} [0.30] | -- | 0.30 {214.77} [≥4.50] | -- | -- |
| BH21-R-01 | 0.00 {207.46} [0.70] | 0.70 {206.76} [0.50] | 1.20 {206.26} [0.50] | -- | 1.70 {205.76} [N/A] |

4.5.2 Peat or Top Soil

A surficial layer of peat or top soil was observed in every sounding carried out in this area. Its thickness varies from 0.20 to 2.30 m. This layer tends to be thicker in the north-west part of this area, nearby the water stream.

Cobbles and boulders were observed in this unit, but only in test pit TP21-R-05. The volumetric proportion of cobbles observed is 5%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed are respectively 5% and 600 mm.

The undrained shear strength (s_{up}) measured varies from 17.3 to 30.0 kPa. However, a value higher than 80.0 kPa was measured in test pit TP21-R-02, but this value was very near to the silt interface, so it is most likely overestimated.

4.5.3 Silt

A 0.50 to 1.20 m thick silt deposit was observed in soundings TP21-R-02, TP21-R-04 and BH21-R-01 below the surficial layer of peat or top soil.

Cobbles and boulders were observed in this unit, but only in test pit TP21-R-04. The volumetric proportion of cobbles observed is 8%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed are respectively 1% and 600 mm.

Three (3) sieves analyses, 3 hydrometer tests and 1 water content measurements were carried out on representative samples of this unit. The particle size distribution curves are presented in Figure 6.1 of Appendix 6. The results are summarised in following Table 37.

Table 37 Physical properties of the silt deposit observed in the Haul Road area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | 7.6 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 12.4 | 30.7 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 53.7 | 78.7 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 4.4 | 8.9 |
| Water content (%) | 11 | -- |

4.5.4 Silt and Sand

A 0.50 to 0.90 m thick of silt and sand was observed in soundings TP21-R-01, TP21-R-03, TP21-R-06 and BH21-R-01 below the surficial layer of peat or top soil, except for borehole BH21-R-01 where it is located under the layer of silt. Its minimum thickness is 0.50 m, but it's maximum thickness could be greater than 4.50 m. This unit generally contains grey silt and sand or grey sand with some silt according to visual estimations.

One (1) sieves analysis and 1 hydrometer test was carried out on a representative sample of this soil. The particle size distribution curve is presented in Figure 6.2 of Appendix 6. The results are summarized in following Table 38.

Table 38 Physical properties of the silt and sand deposit observed in the Haul Road area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.5 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 43.0 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 47.3 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 9.2 |

The "N" value was measured on 1 occasion. The result is 17 blows per 300 mm of penetration, indicative of a compact soil.

4.5.5 Till

A till deposit was observed in test pits TP21-R-02, TP21-R-03 and TP21-R-05, either below the surficial layer of peat or top soil or another soil layer. Its thickness was measured only in test pit TP21-R-05 (1.80 m). However, its thickness could be greater than 4.10 m (TP21-R-03).

Cobbles and boulders are present in this unit. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 2 to 7%. The volumetric proportion of boulders is 1%. The maximal boulder size varies from 300 to 500 mm.

Three (3) sieves analyses, 2 hydrometer tests, 2 water content measurements and 1 modified Proctor test were carried out on representative samples of the till. The particle size distribution curves are presented in Figure 6.3 of Appendix 6. The results are summarised in following Table 39.

Table 39 Physical properties of the till deposit observed in the Haul Road area

| Physical property | | Results | |
|--|--|---------|------|
| | | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 14.0 | 22.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | | 47.8 | 49.6 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | | 27.1 | 34.8 |
| Clay content (<2 µm) (%) | | 1.3 | 2.1 |
| Water content (%) | | 10 | 11 |
| Modified Proctor | Maximal dry volumetric mass (kg/m ³) | 2,109 | -- |
| | Optimal water content (%) | 6.0 | -- |

Note 1: The clay content was only determined on 2 of the 3 sieves analyses.

4.5.6 Bedrock

The bedrock was reached in test pits TP21-R-01, TP21-R-04 and TP21-R-05 and in borehole BH21-R-01 at depths varying from 1.10 to 3.00 m. The top bedrock elevation varies from 212.44 to 204.79 m.

The RQD index is 86% which is indicative of good quality rock. The TCR is 93%.

The core photograph of borehole BH21-R-01 is presented in Figure 18.

Figure 18 Rock core (dry surface) recovered in BH21-R-01 from 1.70 to 8.80 m of depth



4.6 South-West Rock & Tailings Storage Facility (SW-WRTSF)

4.6.1 General

A total of 6 test pits and 1 borehole were carried out in this area during Phase 3 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 7. Table 40 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 40 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the SW-WRTSF area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | Peat | Silt and clay | Silt and sand | Till | Bedrock |
| TP21-SW-01 | 0.00 {210.20} [2.30] | 2.30 {207.90} [0.50] | -- | 2.80 {207.40} [≥2.20] | -- |
| TP21-SW-02 | 0.00 {213.49} [0.80] | -- | -- | 0.80 {212.69} [≥3.50] | -- |
| TP21-SW-03 | 0.00 {210.75} [0.40] | -- | -- | 0.40 {210.34} [≥3.00] | -- |
| TP21-SW-04 | 0.00 {215.43} [2.10] | -- | -- | 2.10 {213.33} [≥3.10] | -- |
| TP21-SW-05 | 0.00 {208.62} [1.20] | 1.20 {207.22} [1.80] | 3.00 {205.62} [≥2.00] | -- | -- |
| TP21-SW-06 | 0.00 {209.53} [1.90] | 1.90 {207.63} [0.20] | 2.10 {207.43} [1.30] | -- | 3.40 {206.13} [N/A] |
| BH21-SW-03 | 0.00 {211.25} [0.50] | -- | 0.50 {210.75} [0.50] | -- | 1.00 {210.25} [N/A] |

4.6.2 Peat

A surficial layer of peat was observed in every sounding carried out in this area. Its thickness varies from 0.40 to 2.30 m. Cobbles and boulders were observed in this unit, but only in test pits TP21-SW-02 and TP21-SW-03. In test pit TP21-SW-03, the presence of cobbles and boulders were noted but the volumetric content was not estimated. In test pit TP21-SW-02, the volumetric proportion of cobbles observed is 5%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed are respectively 15% and 1,500 mm.

The water content was measured in 1 sample (601%). The classification according to the Von Post scale of humification varies from H2 to H3.

The undrained shear strength (s_{up}) measured generally varies from 18.0 to 60 kPa. However, a shear strength of 122.0 kPa was measured in test pit TP21-SW-06, but this value was very near to the silt and sand interface, so it is most likely overestimated.

4.6.3 Silt and Clay

A 0.20 to 1.80 m thick silt and clay deposit were observed in test pits TP21-SW-01, TP21-SW-05 and TP21-SW-06 below the surficial layer of peat.

Two (2) sieves analyses, 2 hydrometer tests, 2 water content measurements, 2 relative density tests and 2 liquid and plastic limit tests were carried out on representative samples of the silt and clay. The particle size distribution curves are presented in Figure 7.2 of Appendix 7. The liquid and plastic limit results are presented in the plasticity chart of Figure 7.4 (Appendix 7). The results are summarised in following Table 41. Based on these results, this cohesive soil behaves like a low to medium plasticity clay (CL).

Table 41 Physical properties of the silt and clay deposit observed in the SW-WRTSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|-------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | 1.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 4.1 | 13.4 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 50.9 | 56.5 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 34.7 | 39.4 |
| Relative density | 2.739 | 2.757 |
| Water content (%) | 26 | 32 |
| Liquid limit (%) | 24 | 31 |
| Plastic limit (%) | 14 | 20 |
| Liquidity index | 1.0 | 1.2 |
| Plasticity index (%) | 11 | 12 |

The undrained shear strength (s_{up}) was also measured once with a Geonor hand-held vane tester in test pit TP21-SW-06. The measurement is 160 kPa, which consists of very stiff clay.

4.6.4 Silt and Sand

A 0.50 m to more than 2.00 m thick silt and sand deposit was observed in soundings TP21-SW-05, TP21-SW-06 and BH21-SW-03 below the surficial layer of peat or the silt and clay unit.

This unit generally contains grey silt with some sand, or silty sand according to visual estimations.

Cobbles and boulders were observed in this unit, but only in test pit TP21-SW-05. The volumetric proportion of cobbles observed is 1%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed are respectively 1% and 400 mm.

One (1) sieves analysis and 1 hydrometer test were carried out on a representative sample of the silt and sand. The particle size distribution curve is presented in Figure 7.1 of Appendix 7. The results are summarised in following Table 42.

Table 42 Physical properties of the silt and sand deposit observed in the SW-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 1.5 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 26.0 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 65.7 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 6.8 |

4.6.5 Till

A till deposit was observed in test pits TP21-SW-01, TP21-SW-02, TP21-SW-03 and TP21-SW-04. Its thickness was not measured, but it could be greater than 3.50 m. Cobbles and boulders are present in this unit, except for TP21-SW-01 where only cobbles were observed. The volumetric proportion of cobbles observed varies from 3 to 20%. The volumetric proportion and maximal diameter of boulders observed respectively vary from 1 to 3% and vary from 500 to 1,100 mm.

Four (4) sieves analyses, 2 hydrometer tests and 2 water content measurements were carried out on representative samples of the till. The particle size distribution curves are presented in Figure 7.3 of Appendix 7. The results are summarised in following Table 43.

Table 43 Physical properties of the till deposit observed in the SW-WRTSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 15.2 | 29.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 27.4 | 49.5 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 29.5 | 43.9 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 3.7 | 5.7 |
| Water content (%) | 9 | 18 |

Note 1: The clay content was only determined on 2 of the 4 sieves analyses.

4.6.6 Bedrock

The bedrock was reached in a test pit TP21-SW-06 at 3.40 m of depth (elevation 206.13 m). The bedrock was also reached and recovered in borehole BH21-SW-03 at 1.00 m of depth (elevation 210.25 m).

The RQD index is 94% which is indicative of excellent quality rock. The TCR is 100%.

The core photographs are presented in Figure 19.

Figure 19 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-SW-03 from 1.00 to 5.95 m of depth

4.7 Water Management Pond (WMP)

4.7.1 General

A total of 4 boreholes and 5 cone penetration tests were carried out in this area during Phase 3 investigations (excluding the auxiliary boreholes BH21-W-03A and BH21-W-04A). Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 8. Table 44 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 44 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the WMP area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | |
|--------------|---|---|-----------------------------|----------------------------|
| | Peat | Silt and clay | Silt and sand | Bedrock |
| BH21-W-01 | 0.00 {203.11} [1.20] | 1.20 ⁽¹⁾ {201.91} [3.40] | 4.60 {198.51} [1.20] | 5.80 {197.31} [N/A] |
| BH21-W-03 | 0.00 {203.88} [1.30] | 1.30 {202.58} [1.75] | 3.05 {200.83} [0.50] | 3.55 {200.33} [N/A] |
| BH21-W-04 | 0.00 {201.91} [1.00] | 1.00 ⁽²⁾ {200.91} [3.10] | 4.10 {197.81} [2.65] | 6.75 {195.16} [N/A] |
| BH21-W-08 | 0.00 {203.89} [3.05] | 3.05 {200.84} [10.05] | 13.10 {190.79} [2.90] | 16.00 {187.89} [N/A] |
| SCPTu21-W-01 | 0.00 {203.18} [1.40] | 1.40 {201.78} [3.40] | 4.80 {198.38} [1.08] | 5.88 {197.30} [N/A] |
| SCPTu21-W-03 | 0.00 {203.88} [1.10] | 1.10 {202.78} [2.00] | 3.10 {200.78} [0.47] | 3.57 {200.31} [N/A] |

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | |
|--------------|---|---|--|--|
| | Peat | Silt and clay | Silt and sand | Bedrock |
| SCPTu21-W-04 | 0.00 {201.82} [1.10] | 1.20 ⁽³⁾ {200.62} [2.95] | 4.15 ⁽⁴⁾ {197.67} [≥1.12] | -- |
| SCPTu21-W-07 | 0.00 {201.62} [0.90] | 0.90 {200.72} [3.80] | 4.70 {196.92} [0.37] | 5.07 ⁽⁵⁾ {196.55} [N/A] |
| SCPTu21-W-08 | 0.00 {203.85} [3.00] | 3.00 {200.85} [10.20] | 13.20 {190.65} [2.29] | 15.49 {188.36} [N/A] |

Note 1: Presence of millimetric to centimetric silty sand beds. Local presence of shells and organic material.
2: Presence of a silty sand bed between 2.20 and 2.75 m of depth.
3: The SBT interpretation of the CPT in this unit appears to be peat (organic soil) down to about 1.95 m of depth. However, samples taken from adjacent borehole BH21-W-04 confirm it is not the case.
4: CPT penetration refusal was obtained at a depth of 5.27 m (elevation of 196.55 m), but it is most likely not bedrock. It is rather dense soils based on results of adjacent borehole BH21-W-04.
5: The nature of the CPT penetration refusal was not confirmed with a borehole in this case. It may not be bedrock, but rather dense soils.

4.7.2 Peat

A surficial layer of peat was observed in all soundings carried out in this area. Its thickness varies from 0.90 to 3.05 m. Shear wave velocity V_s was only measured in this unit in sounding SCPTu21-W-08. The measurements vary from 111 to 302 m/s.

4.7.3 Silt and Clay

A 1.75 to 10.05 m thick silt and clay deposit were observed in all soundings below the surficial layer of peat.

Millimetric to decimetric beds of coarser-grained material are also present within this unit. For instance, a bed of silty sand was observed between 2.20 and 2.75 m of depth in borehole BH21-W-04. The particle size distribution curve of this sub-layer is presented in Figure 8.2 of Appendix 8.

Moreover, layers of organic material and shells are often present in this unit.

A total of 10 thin-walled tubes with intact samples were taken. These samples were extruded, described in detail and photographed. They are presented in Figures 8.5 to 8.14 of Appendix 8.

One (1) sieve analysis, 6 hydrometer tests, 10 water content measurements and 6 liquid and plastic limit tests were carried out on representative samples of the silt and clay. The particle size distribution curves are presented in Figure 8.1 of Appendix 8. The liquid and plastic limit results are presented in the plasticity chart of Figure 8.4 (Appendix 8). The results are summarised in following Table 45. Based on these results, this cohesive soil generally behaves like a low to medium plasticity clay (CL). However, one sample behaves like a medium plasticity silt (ML).

Table 45 Physical properties of the silt and clay deposit observed in the WMP area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | -- |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.1 | 22.1 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 31.6 | 69.7 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 27.6 | 68.1 |
| Water content (%) | 26 | 55 |
| Liquid limit (%) | 25 | 46 |
| Plastic limit (%) | 15 | 28 |
| Liquidity index | 1.1 | 1.5 |
| Plasticity index (%) | 11 | 21 |

Moreover, 10 sensitivity measurements with the fall cone penetrometer were carried out on intact silt and clay samples. The results are presented in following Table 46.

Table 46 Sensitivity with the fall cone penetrometer of the silt and clay deposit observed in the WMP area

| Borehole no. | Sample (depths, m) | Undrained shear strength (kPa) | | Sensitivity to remoulding (S_t) | Sensitivity appreciation ⁽¹⁾ |
|--------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | Intact state (s_{uc}) | Remoulded state (s_{urc}) | | |
| BH21-W-01 | TW-04 (2.35 to 2.45) | 268.6 | 75.0 | 3.6 | Low sensitive |
| BH21-W-01 | TW-06 (3.55 to 3.65) | 36.8 | 3.2 | 11.5 | Medium sensitive |
| BH21-W-01 | TW-07 (4.15 to 4.25) | 21.7 | 0.9 | 24.1 | Medium sensitive |
| BH21-W-03A | TW-01 (2.25 to 2.35) | 58.3 | 2.3 | 25.4 | Medium sensitive |
| BH21-W-04 | TW-06 (3.65 to 3.75) | 14.9 | 0.4 | 37.3 | Highly sensitive |
| BH21-W-08 | TW-07 (4.30 to 4.40) | 122.4 | 7.2 | 17 | Medium sensitive |
| BH21-W-08 | TW-08 (5.85 to 5.95) | 23.8 | 0.2 | 119 | Extra quick |
| BH21-W-08 | TW-09 (7.85 to 7.95) | 28.2 | 0.2 | 141 | Extra quick |
| BH21-W-08 | TW-11 (9.75 to 9.85) | 25.3 | 0.8 | 31.6 | Highly sensitive |
| BH21-W-08 | TW-13 (12.10 to 12.20) | 7.9 | 0.9 | 8.8 | Low sensitive |

Note 1: Compared to the Swedish scale mentioned in Holtz & Kovacs (1981)⁶.

⁶ Holtz, R. D., & Kovacs, W. D. (1981). *An introduction to geotechnical engineering*.

Intact undrained shear strength measurements (s_u) were taken in boreholes BH21-W-01, BH21-W-03 and BH21-W-08 with a field vane apparatus. The values measured are quite variable. The results are as follows (listed by increasing depth):

- › BH21-W-01: 40, 64, >150, 72, 19 and 51 kPa (indicative of a soft to very stiff soil);
- › BH21-W-03: 141 and 138 kPa (indicative of a very stiff soil);
- › BH21-W-08: 148, 97, 49, 32, 38, 26, 30, 29, 35 and 35 kPa (indicative of a generally firm soil).

Shear wave velocity V_s measurements from CPT soundings in this unit are quite variable. The results are as follows:

- › SCPTu21-W-01: 81, 88 and 294 m/s;
- › SCPTu21-W-04: 129, 229 and 229 m/s;
- › SCPTu21-W-07: 130 and 641 m/s.

4.7.4 Silt and Sand

A 0.37 to 2.90 m thick silt and sand deposit were observed in all soundings below the silt and clay unit.

Two (2) sieves analyses and 2 hydrometer tests were carried out on representative samples of this soil. The particle size distribution curves are presented in Figure 8.3 of Appendix 8. The results are summarized in following Table 47.

Table 47 Physical properties of the silt and sand deposit observed in the WMP area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 μ m) (%) | 1.5 | 6.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 μ m) (%) | 38.1 | 49.8 |
| Silt content (< 80 μ m et > 2 μ m) (%) | 39.6 | 57.4 |
| Clay content (<2 μ m) (%) | 3.0 | 4.6 |

The “N” value was measured on 7 occasions in the boreholes. The results vary from 8 to 33 blows per 300 mm of penetration, indicative of a loose to dense soil.

4.7.5 Bedrock

The bedrock was reached and recovered in all soundings, except for SCPTu21-W-04, at depths varying from 3.55 to 16.00 m. The bedrock surface is located between elevations 200.33 and 187.89 m.

In boreholes BH21-W-01, BH21-W-03 and BH21-W-04, the RQD indexes vary from 63 to 87% which is indicative of fair to good quality rock. The TCR varies from 92 to 100% in these boreholes. In borehole BH21-W-08, the TCR and the RQD index are respectively 58% and 42%. Considerable core lengths were most likely lost at the bottom of this borehole.

The core photographs of each borehole are presented in figures 20 to 23.

Figure 20 Rock core (wet surfaces) recovered in BH21-W-01 from 5.80 to 8.40 m of depth



Figure 21 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-03 from 3.55 to 9.05 m of depth



Figure 22 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-04 from 6.75 to 8.85 m of depth



Figure 23 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-08 from 16.00 to 17.90 m of depth

4.8 Overburden and Peat Storage Facility (OPSF)

4.8.1 General

A total of 1 test pit, 4 boreholes and 2 cone penetration tests were carried out in this area during Phase 3 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 9. Table 48 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 48 Stratigraphic summary of soundings carried out in the OPSF area

| Sounding no. | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | |
|--------------|---|----------------------------|--|-----------------------------|---------------------------|
| | Peat | Silt | Silty sand | Till | Bedrock |
| TP20-W-01 | 0.00 {207.56} [2.35] | -- | 2.35 {205.21} [1.35] | 3.70 {203.86} [≥1.20] | -- |
| BH21-W-02 | 0.00 {205.17} [2.40] | 2.40 {202.77} [1.70] | 4.10 {201.07} [4.05] | -- | 8.15 {197.02} [N/A] |
| BH21-W-05 | 0.00 {205.93} [1.35] | -- | 1.35 ⁽¹⁾ {204.58} [4.50] | -- | 5.85 {200.08} [N/A] |
| BH21-W-06 | 0.00 {206.82} [1.05] | -- | 0.60 {206.22} [5.10] | -- | 5.70 {201.13} [N/A] |
| BH21-W-09 | 0.00 {205.38} [0.70] | 0.70 {204.68} [2.45] | -- | -- | 3.15 {202.23} [N/A] |
| SCPTu21-W-02 | 0.00 {205.21} [2.50] | 2.50 {202.71} [1.60] | 4.10 ⁽²⁾ {201.11} [≥0.22] | -- | -- |
| SCPTu21-W-06 | 0.00 {206.70} [1.05] | -- | 1.05 ⁽³⁾ {205.65} [≥1.99] | -- | -- |

Notes

- 1: Presence of a layer of grey clayey silt between 1.80 and 2.40 m of depth.
- 2: CPT penetration refusal was obtained at a depth of 4.32 m (elevation of 200.89 m), but it is not bedrock, but rather dense soils based on results of adjacent borehole BH21-W-02.
- 3: CPT penetration refusal was obtained at a depth of 3.04 m (elevation of 203.66 m), but it is not bedrock. It is rather dense soils based on results of adjacent borehole BH21-W-06.

4.8.2 Peat

A surficial layer of peat was observed in all soundings carried out in this area. Its thickness varies from 0.70 to 2.50 m.

The water content was measured on 1 sample of test pit TP20-W-01 (618%). The classification according to the Von Post scale of humification in this same sounding is H6.

The undrained shear strength (s_{up}) measured in test pit TP20-W-01 generally varies from 13.0 to 41.0 kPa. However, a value of more than 60.0 kPa was measured, but this value was at the silt sand interface, so it is most likely overestimated.

Shear wave velocity V_s was only measured in this unit in sounding SCPTu21-W-02. The measurements vary from 134 to 247 m/s.

4.8.3 Silt

A 1.60 to 1.70 m thick silt deposit was observed in soundings BH21-W-02, BH21-W-09 and SCPTu21-W-02 below the surficial layer of peat.

One (1) thin-walled tube with an intact sample of silt was taken. This sample was extruded, described in detail and photographed. It is presented in Figure 9.6 of Appendix 9.

Three (3) sieves analyses, 3 hydrometer tests, 2 water content measurements and 1 liquid and plastic limit tests were carried out on representative samples of the silt. The particle size distribution curves are presented in Figure 9.1 of Appendix 9. The liquid and plastic limit results are presented in the plasticity chart of Figure 9.5 (Appendix 9). The results are summarised in following Table 49. Based on these results, this cohesive soil behaves like a low plasticity clay (CL-ML).

Table 49 Physical properties of the silt deposit observed in the OPSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | 2.1 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 11.6 | 40.0 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 42.7 | 75.3 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 6.2 | 19.5 |
| Water content (%) | 21 | 24 |
| Liquid limit (%) | 16 | -- |
| Plastic limit (%) | 12 | -- |
| Liquidity index | 2.9 | -- |
| Plasticity index (%) | 4 | -- |

Moreover, 1 sensitivity measurement with the fall cone penetrometer was carried out on an intact sample. The results are presented in following Table 50.

Table 50 Sensitivity with the fall cone penetrometer of the silt deposit observed in the OPSF area

| Borehole no. | Sample (depths, m) | Undrained shear strength (kPa) | | Sensitivity to remoulding (S_r) | Sensitivity appreciation ⁽¹⁾ |
|--------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | Intact state (s_{uc}) | Remoulded state (s_{urc}) | | |
| BH21-W-02 | TW-06 (3.35 to 3.45) | 25.2 | 0.3 | 84.0 | Quick |

Note 1: Compared to the Swedish scale mentioned in Holtz & Kovacs (1981).

Intact undrained shear strength measurements (s_u) were not taken in this unit. However, based on the interpretation of sounding SCPT_u-21-W-02, the s_u varies from about 33 to 287 kPa (excluding unusually high values above 300 kPa), with an average of 97kPa.

4.8.4 Silty Sand

A 1.35 to 5.10 m thick silty sand deposit was observed in all soundings, except for borehole BH21-W-09. It is located either below the surficial layer of peat or the silt deposit.

A layer of grey clayey silt with traces of sand was observed within this unit of borehole BH21-W-05 between 1.80 and 2.40 m of depth. The particle size distribution curve of this sub-layer is presented in Figure 9.3 of Appendix 9. Based on the plastic and liquid limit test carried out (see Figure 9.5 in Appendix 9), this sub-layer behaves like a low plasticity clay (CL). The liquid and plastic limits are respectively 25 and 15%. The water content is 29% and the liquidity index is 1.4.

Four (4) sieves analyses, 4 hydrometer tests and 1 water content measurement were carried out on representative samples of the silty sand. The particle size distribution curves are presented in Figure 9.2 of Appendix 9. The results are summarised in following Table 51.

Table 51 Physical properties of the silty sand deposit observed in the OPSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 2.9 | 16.3 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 60.9 | 68.9 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 16.4 | 29.9 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 1.3 | 9.2 |
| Water content (%) | 17 | -- |

The “N” value was measured on 17 occasions in 4 boreholes. The results generally vary from 11 to 59 blows per 300 mm of penetration, indicative of a compact to very dense soil (mostly compact). However, “N” values of 3 and 8 on one occasion (very loose to loose).

4.8.5 Till

A more than 1.20 m thick till deposit was observed in the test pit TP20-W-01 below the silty sand.

Based on visual estimations, this unit contains sand, some silt and traces of clay and gravel. Cobbles are also present (volumetric proportion of about 1%).

No laboratory testing was carried out on this unit.

4.8.6 Bedrock

The bedrock was reached and recovered in all boreholes at depths varying from 3.15 to 8.15 m. The bedrock surface is located between elevations 202.23 and 197.02 m.

In boreholes BH21-W-05 and BH21-W-06, the RQD indexes vary from 62 to 82%, which is indicative of fair to good quality rock. The TCR varies from 94 to 100% in these boreholes. In boreholes BH21-W-02 and BH21-W-09, the TCR and the RQD indexes respectively vary from 44 to 69% and from 35 to 47%. Considerable core lengths were most likely lost at the bottom of these boreholes.

The core photographs of each borehole are presented in figures 24 to 27.

Figure 24 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-02 from 8.15 to 11.70 m of depth



Figure 25 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-05 from 5.85 to 7.25 m of depth



Figure 26 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-06 from 5.70 to 8.80 m of depth



Figure 27 Rock core (dry and wet surfaces) recovered in BH21-W-09 from 3.15 to 5.70 m of depth



4.9 East Waste Rock & Tailings Storage Facility (E-WRTSF)

4.9.1 General

A total of 7 test pits and 1 borehole were carried out in this area during Phase 3 investigations. Detailed descriptions are presented in the sounding logs of Appendix 10. Table 52 summarizes the subsurface conditions encountered.

Table 52 Stratigraphic summary of the soundings carried out in the E-WRTSF area

| Sounding n° | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | | |
|-------------|---|--|-----------------------------|----------------------------|---------------|---------------------------|
| | Peat | Sand | Silty sand | Silt | Silt and sand | Bedrock |
| TP21-N-01 | 0.00 {214.27} [0.70] | -- | 0.70 {213.57} [≥3.90] | -- | -- | -- |
| TP21-N-02 | 0.00 {217.73} [0.20] | 0.20 {217.53} [1.50] | -- | 1.70 {216.03} [0.80] | -- | 2.50 {215.23} [N/A] |
| TP21-N-03 | 0.00 {223.84} [0.35] | 0.35 ⁽¹⁾ {223.49} [≥4.95] | -- | -- | -- | -- |
| TP21-N-04 | -- | -- | -- | -- | -- | 0.00 {214.84} [N/A] |

| Sounding n° | Top depth (m) {Top elevation (m)} [Thickness (m)] | | | | | |
|-------------|---|---|-----------------------------|------|-----------------------------|---------------------------|
| | Peat | Sand | Silty sand | Silt | Silt and sand | Bedrock |
| TP21-N-05 | -- | 0.00 {212.91} [1.10] | 1.10 {211.81} [≥3.90] | -- | -- | -- |
| TP21-N-06 | 0.00 {215.65} [0.20] | 0.20 {215.45} [≥4.80] | -- | -- | -- | -- |
| TP21-N-07 | 0.00 {212.04} [0.40] | -- | -- | -- | 0.40 {211.64} [≥4.10] | -- |
| BH21-N-03 | 0.00 {210.26} [1.10] | 1.10 ⁽²⁾ {209.16} [4.75] | 5.85 {204.41} [0.90] | -- | -- | 6.75 {203.51} [N/A] |

Notes 1: Presence of a coarser-grained bed of sand and gravel between 2.10 and 2.40 m of depth.
2: This unit actually consists of bedded sand with traces to some silt from 1.10 to 4.00 m of depth. From 4.00 to 5.85 m, it appears more uniform. Presence of a grey sandy and clayey silt layer from 1.50 to 1.95 m.

4.9.2 Peat

A surficial layer of peat was observed in sounding except for test pits TP21-N-04 and TP21-N-05. Its thickness varies from 0.20 to 1.10 m.

The water content was measured on 1 sample of test pit TP21-N-01 (260%). The classification according to the Von Post scale of humification ranges from H2 to H3.

4.9.3 Sand

A sand deposit was observed in soundings TP21-N-02, TP21-N-03, TP21-N-05, TP21-N-06 and BH21-N-03 below the surficial layer of peat. Its thickness was only measured in three soundings (1.10 to 4.75 m). However, it could be greater than 4.95 m.

In borehole BH21-N-03, this unit actually consists of bedded sand, with finer-grained layers, between 1.10 and 4.00 m of depth. The 2 particle size distribution curves (sieves and hydrometer) executed on these sub-layers are presented in Figure 10.2 of Appendix 10. The results show a sand content from 28.9 to 77.1%, a silt content from 19.0 to 45.3% and a clay content from 3.9 to 25.8%. No gravel-size particle was detected. Based on the plastic and liquid limit test carried out on the sandy and clayey layer between 1.50 and 1.95 m of depth (see Figure 10.7 in Appendix 10), it behaves like a low plasticity clay (CL). The liquid and plastic limits are respectively 23 and 14%. The water content is 21% and the liquidity index is 0.7.

In test pit TP21-N-03, a coarser-grained layer of sand and gravel is present between 2.10 and 2.40 m of depth.

Cobbles were only observed in the test pits TP21-N-02 and TP21-N-03, but not uniformly throughout the deposit. The volumetric proportion varies from 1 to 2%. Boulders were only observed in the test pit TP21-N-02 between 0.20 and 0.50 m of depth. The volumetric proportion and maximum diameter are respectively 1% and 600 mm.

Seven (7) sieves analyses, 5 water content measurements and 1 relative density test were carried out on representative samples of the sand. The particle size distribution curves are presented in Figure 10.1 of Appendix 10. The results are summarised in following Table 53.

Table 53 Physical properties of the sand deposit observed in the E-WRTSF area

| Physical property | Results | |
|--|---------|------|
| | From | To |
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 | 10.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 79.0 | 98.4 |
| Fines content (<80 µm) (%) | 0.6 | 11.0 |
| Relative density | 2.673 | -- |
| Water content (%) | 18 | 22 |

The “N” value was measured on 5 occasions in borehole BH21-N-03. The results vary from 1 to 12 blows per 300 mm of penetration, indicative of a very loose to compact soil.

4.9.4 Silty Sand

A silty sand deposit was observed in soundings TP21-N-01, TP21-N-05 and BH21-N-03 below the surficial layer of peat or the sand deposit. Its thickness was only measured in borehole BH21-N-03 (0.90 m). However, it could be greater than 3.90 m.

The presence of cobbles was observed in borehole BH21-N-03.

One (1) sieves analysis and 1 water content measurement were carried out on a representative sample of the silty sand. The particle size distribution curve is presented in Figure 10.3 of Appendix 10. The results are summarised in following Table 54.

Table 54 Physical properties of the silty sand deposit observed in the E-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 6.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 72.2 |
| Fines content (<80 µm) (%) | 21.8 |
| Water content (%) | 16 |

4.9.5 Silt

A 0.80 m thick silt deposit was observed in the test pit TP21-N-02 below the sand deposit.

One (1) sieves analysis, 1 hydrometer test and 1 water content measurement were carried out on a representative sample of the silt. The particle size distribution curve is presented in Figure 10.4 of Appendix 10. The results are summarised in following Table 55.

Table 55 Physical properties of the silt deposit observed in the E-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 1.6 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 87.2 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 11.2 |
| Water content (%) | 23 |

4.9.6 Silt and Sand

A silt and sand deposit was observed in the test pit TP21-N-07 below the surficial peat. Its thickness is greater or equal to 4.10 m.

One (1) sieve analysis, 1 hydrometer test and 1 water content measurement were carried out on a representative sample of the silt and sand. The particle size distribution curve is presented in Figure 10.5 of Appendix 10. The results are summarised in following Table 56.

Table 56 Physical properties of the silt deposit observed in the E-WRTSF area

| Physical property | Results |
|--|---------|
| Gravel content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 0.0 |
| Sand content (< 5 mm et > 80 µm) (%) | 42.5 |
| Silt content (< 80 µm et > 2 µm) (%) | 55.5 |
| Clay content (<2 µm) (%) | 2.0 |
| Water content (%) | 24 |

4.9.7 Bedrock

The bedrock was reached in a test pits TP21-N-02 and TP21-N-04. On the latter, the bedrock was directly on the surface (elevation 214.84 m). On the first, the bedrock is located at a depth of 2.50 m (elevation 215.23 m).

The bedrock was recovered in borehole BH21-N-03 starting at a depth of 6.75 m (elevation 203.51 m).

The RQD indexes vary from 53 to 92% which is indicative of fair to excellent quality rock. The TCR varies from 80 to 97%. Considerable core lengths were most likely lost at the bottom of this borehole.

The core photograph is presented in Figure 28.

Figure 28 Rock core (wet surfaces) recovered in BH21-N-03 from 6.75 to 10.98 m of depth



5 Groundwater and Hydraulic Conductivity

The results of the groundwater measurements and the *in-situ* hydraulic conductivity tests (mostly falling/rising head tests) carried out in the monitoring wells are summarized in Table 57. The detailed results are presented in Appendices 3 to 10. It is important to mention that the tests carried out in borehole BH20-P-06 during Phase 2 were inconclusive. The lower sand unit is too permeable for the test method and the results showed an oscillatory response. Its hydraulic conductivity is most likely in the range of 10^{-3} cm/s or higher.

Table 57 Groundwater levels and in-situ hydraulic conductivity test results (Phases 2 and 3)

| Monitoring well no. | Test no. | Test type | Hydraulic conductivity, k (cm/s) | | | Static groundwater level | | Stratigraphic unit |
|-------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|------------|--------------------|
| | | | Velocity graph method | Hvorslev method | Geometric mean | Elevation (m) | Date | |
| BH20-P-06 | N/A | Rising and falling head | Inconclusive | | | 213.31 | 2020-09-15 | Lower sand unit |
| BH20-P-07 | 1 | Rising head | 1.06E-04 | 1.13E-04 | 1.09E-04 | 211.71 | 2020-09-16 | Bedrock |
| | 2 | Falling head | 1.51E-04 | 1.53E-04 | 1.52E-04 | | | |
| BH21-N-03 | 1 | Falling head | 1.24E-03 | 1.26E-03 | 1.25E-03 | 209.25 | 2021-02-25 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 2.13E-03 | 2.13E-03 | 2.13E-03 | | | |
| | 3 | Falling head | 1.19E-03 | 1.19E-03 | 1.19E-03 | | | |
| | 4 | Rising head | 2.12E-03 | 2.11E-03 | 2.11E-03 | | | |
| BH21-O-04A ¹ | 1 | Falling head | Impermeable or plugged | | | See note 1 | -- | Bedrock |
| BH21-O-05 | 1 | Falling head | 2.33E-04 | 2.33E-04 | 2.33E-04 | 207.22 | 2021-03-26 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 1.83E-04 | 1.82E-04 | 1.82E-04 | | | |
| | 3 | Falling head | 2.25E-04 | 2.20E-04 | 2.22E-04 | | | |
| | 4 | Rising head | 1.91E-04 | 1.90E-04 | 1.90E-04 | | | |
| BH21-O-06 | 1 | Falling head | 3.92E-04 | 3.88E-04 | 3.90E-04 | 212.01 | 2021-03-09 | Sand |
| | 2 | Rising head | 5.38E-04 | 5.05E-04 | 5.21E-04 | | | |
| | 3 | Falling head | 2.47E-04 | 2.52E-04 | 2.49E-04 | | | |
| | 4 | Rising head | 3.79E-04 | 3.74E-04 | 3.76E-04 | | | |
| BH21-P-04 | 1 | Falling head | 8.59E-04 | 8.67E-04 | 8.63E-04 | 209.08 | 2021-03-26 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 1.12E-03 | 1.02E-03 | 1.07E-03 | | | |
| | 3 | Falling head | 1.02E-03 | 1.03E-03 | 1.02E-03 | | | |
| | 4 | Rising head | 1.19E-03 | 1.08E-03 | 1.13E-03 | | | |
| BH21-R-01 | 1 | Falling head | Inconclusive | | | 206.39 | 2021-03-26 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 4.69E-03 | 4.71E-03 | 4.70E-03 | | | |
| | 3 | Falling head | 3.81E-03 | 4.14E-03 | 3.97E-03 | | | |
| | 4 | Rising head | 4.69E-03 | 4.71E-03 | 4.70E-03 | | | |

| Monitoring well no. | Test no. | Test type | Hydraulic conductivity, k (cm/s) | | | Static groundwater level | | Stratigraphic unit |
|---|----------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------|----------------|--------------------------|------------|--------------------|
| | | | Velocity graph method | Hvorslev method | Geometric mean | Elevation (m) | Date | |
| BH21-SW-03 | 1 | Falling head | 3.24E-05 | 3.27E-05 | 3.25E-05 | 209.96 | 2021-03-26 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 3.35E-05 | 3.44E-05 | 3.39E-05 | | | |
| | 3 | Falling head | 2.57E-05 | 2.59E-05 | 2.58E-05 | | | |
| | 4 | Rising head | 5.81E-05 | 6.34E-05 | 6.07E-05 | | | |
| BH21-W-03 | 1 | Falling head | 4.46E-04 | 4.35E-04 | 4.40E-04 | 202.80 | 2021-03-09 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 5.10E-04 | 4.90E-04 | 5.00E-04 | | | |
| | 3 | Falling head | 4.96E-04 | 4.71E-04 | 4.83E-04 | | | |
| | 4 | Rising head | 4.63E-04 | 4.66E-04 | 4.64E-04 | | | |
| BH21-W-04 ² | N/A | Rising and falling head | Inconclusive (too permeable) | | | 201.01 | 2021-03-09 | Bedrock |
| | 1 | Constant head pumping (10 l/min) | -- | -- | 2.10E-02 | | | |
| | 2 | Constant head pumping (20 l/min) | -- | -- | 2.10E-02 | | | |
| | 3 | Constant head pumping (45 l/min) | -- | -- | 2.27E-02 | | | |
| BH21-W-06 | 1 | Falling head | 1.47E-05 | 1.55E-05 | 1.51E-05 | 205.48 | 2021-03-09 | Bedrock |
| | 2 | Rising head | 2.05E-05 | 2.00E-05 | 2.02E-05 | | | |
| Notes 1: Before the purge was completed, the water depth relative to ground level was 1.80 m (elevation 208.16 m) on 2021-03-26. However, after the purge the water level barely moved up to and stayed constant at a depth of 11.47 m (elevation 198.49 m) for the two following days. On 2021-03-28, the monitoring well was completely filled with water to monitor the falling head. The water level barely moved for the next 24 hours (less than 0.5 m). The interval is considered impermeable. 2: The rising/falling head tests were inconclusive because it is too permeable. Instead, constant head pumping tests (out of the monitoring well) was carried out at three different flow rates to estimate hydraulic conductivity. | | | | | | | | |

Pore pressure dissipation tests were also carried out during cone penetration tests. Table 58 presents only the dissipation test results that were considered stable and indicative of the static groundwater level.

Table 58 Summary of the stable dissipation test results carried out in CPT soundings

| Sounding no. | Depth of test (m) | Hydrostatic pressure measured or estimated (kPa) | Corresponding static groundwater depth (m) | Corresponding static groundwater elevation (m) |
|--------------|-------------------|--|--|--|
| SCPTu21-W-01 | 5.37 | 45 | 0.78 | 202.40 |
| SCPTu21-W-02 | 3.87 | 14 | 2.44 | 202.77 |
| | 4.32 | 23 | 1.98 | 203.23 |
| SCPTu21-W-03 | 3.50 | 30 | 0.44 | 203.44 |
| SCPTu21-W-04 | 2.87 | 22 | 0.63 | 201.19 |
| | 5.27 | 49 | 0.28 | 201.54 |
| SCPTu21-W-07 | 5.07 | 44 | 0.58 | 201.04 |
| SCPTu21-W-08 | 15.49 | 145 | 0.71 | 203.14 |

It is important to mention that the groundwater level may rise or fall depending on different factors such as seasons, climatic conditions (rain, snow melt, drought periods, etc.) and anthropic modifications to the environment (excavation, pumping, etc.).

6 Geotechnical Recommendations (PPAB)

Provision of specific geotechnical recommendations were added to SLI's mandate after completion of Phase 3 investigations. These recommendations are to cover only frost protection and bearing capacity of shallow foundations in the Process Plant and Administration Buildings (PPAB) area. Only these aspects will be discussed in this section. The rest of the usual geotechnical recommendations for construction or design will not be treated in this report.

6.1 Subsurface Conditions Summary

The subsurface conditions at the PPAB area can be summarized as follows:

- › A 0.10 to 0.90 m thick surficial layer of peat or top soil. This layer is mostly absent in the center of the area where the main infrastructures will be;
- › A 0.50 to 2.60 m thick sand and silt deposit (in soundings TP20-P-16 and BH20-P-09), between depths ranging from 0.10 to 2.70 m. This deposit is loose to compact;
- › A 1.30 to more than 3.60 m thick sand deposit (upper unit) (in soundings TP20-P-15, TP20-P-16, TP20-P-32, TP20-P-33 and BH20-P-09), between depths ranging from 0.10 to 4.00 m. This deposit is dense to very dense (based on only 2 "N" values);
- › A 0.40 to more than 3.25 m thick sand and gravel deposit (in test pits TP20-P-17, TP20-P-20, TP20-P-21 and TP20-P-31), between depths ranging from 0.00 to 3.35 m. This deposit comprises cobbles and boulders;
- › A 3.40 to 7.40 m thick till deposit (all soundings except TP20-P-17, TP20-P-31 and TP20-P-32), between depths ranging from 0.00 to 7.40 m. This deposit comprises cobbles and boulders. It is compact to very dense (mostly very dense);
- › A 7.30 to 8.55 m thick sand deposit (lower unit) (in soundings TP20-P-18, BH20-P-06, BH20-P-07 and BH20-P-08), between depths ranging from 0.10 to 4.00 m. This deposit is dense to very dense;
- › Bedrock at depths ranging from 9.24 to 14.63 m.

Based on the 2 monitoring wells installed in this area, the groundwater depth can be between 2.74 and 4.57 m.

6.2 General Project Summary

The PPAB area will comprise many infrastructures, such as a crusher, a DMS building, accommodations camp, stockpiles, etc. Engineering is not at an advanced stage, so specifics regarding foundation design are unavailable. However, infrastructures should be constructed over shallow foundations, such as footings or mats. Based on the information provided by the designer, the biggest mat foundations are planned under the primary crusher (22 m long by 12 m wide) and the reclaim tunnel (32 m long by 9 m wide).

6.3 Frost Depth and Protection

The mean freezing index for this project is approximately 2700 °C-days. The corresponding design (maximum) freezing index reaches 3600 °C-days. These values were evaluated based on past climatic conditions available from the La Grande Rivière Airport meteorological station.

The frost penetration is dependent on the freezing index, the type of soil and the water content. For the James Bay Lithium Mine Project, we estimated that frost depth is around 3.60 m. So, in order to provide sufficient frost protection, all exterior footings (and interior footings in unheated buildings) should be embedded 3.60 m deep.

Alternatively, rigid board insulation could be used to protect the foundations against frost heave. The thermal insulation should be designed in accordance to the Canadian Foundation Engineering Manual (CFEM 2013) or by the manufacturer's specifications. A design freezing index of 3600 °C-days should be used.

6.4 Shallow Foundations

6.4.1 General Recommendations

We evaluated that foundations should be installed at a depth of 3.60 m to be protected from frost heave. Based on the information available from the boreholes drilled in the PPAB area, the base of the foundations should be located in either the upper sand unit or the till, which are generally dense to very dense. Alternatively, if insulation is used, the foundation level could potentially be inside the sand and silt unit (loose to compact). If this is the case, we recommend to completely excavate this material down to the dense to very dense soils below. It should then be replaced with proper engineered backfilling material (for instance MG 112 compacted at 95 % of the Modified Proctor maximum dry density, hereafter MPMDD).

Under the shallow foundations, it is recommended to place a 300 mm thick foundation pad. It will be constructed with crushed gravel (MG 20), compacted at 98 % of the MPMDD.

6.4.2 Bearing Capacity at the Ultimate Limite State (ULS)

The bearing capacity at the ULS for design of footings can be evaluated with the following equation, as proposed in article 10.2.21 of the CFEM (2013). If taking into account the indications of article 10.2.2 for undrained conditions applicable for a granular soil, the first term of the following equation is null ($c = 0$):

$$q_u = cN_cS_c + q_sN_qS_q + \frac{1}{2}\gamma BN_\gamma S_\gamma \quad [1]$$

Where:

q_u : bearing capacity at the ultimate limite state (kPa);

c : effective cohesion (c') or undrained (s_u) (kPa);

N_c, N_q, N_γ : bearing capacity coefficients, related to the effective friction angle ϕ' ;

S_c, S_q, S_γ : shape coefficients to take into account the geometry, depth, inclination of the footing base and loads;

- q_s : effective stress at foundation level (kPa) from the overburden weight that is obtained by the multiplication of the foundation imbedment depth « D » with the effective volumetric weight of the overburden. Total volumetric weight should be used for soils above the groundwater. Buoyant volumetric weight should be used for soils below the groundwater.
- γ : volumetric weight of the soil below the foundation (kN/m³);
- B : foundation width (m).

The equation can be used with the values mentioned in following Table 59.

Table 59 Geotechnical parameters for calculation of bearing capacity at ULS for shallow foundations

| Soil type | ϕ' (°) | N_c | N_q | $N\gamma_{(\text{rough})}^{(1)}$ | $N\gamma_{(\text{slick})}^{(2)}$ | γ^{total} (kN/m ³) | γ' (kN/m ³) |
|---|---|-------|-------|----------------------------------|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| Foundations constructed on the dense to very dense till deposit | 36 | 61 | 49 | 61 | 32 | 20,0 | 10,2 |
| Notes | 1: For a rough interface between the foundation and the soil (concrete poured in place). 2: For a slick interface between the foundation and the soil. | | | | | | |

The geotechnical resistance at the ultimate limit state (ULS) must be reduced by the appropriate geotechnical resistance factor (Φ) to provide the factored geotechnical bearing resistance for foundation design. For the bearing capacity of shallow foundations, a resistance of 0.5 shall be used.

The modification factors mentioned in Table 10.2 of the CFEM (2013) shall be applied to take into account:

- › The shape of the foundations;
- › The inclination of the loads;
- › The depth of installation;
- › The inclination of the surface or the foundations (if applicable).

6.4.3 Bearing Capacity at the Serviceability Limit State (SLS)

The bearing capacity at the SLS is the maximal effective vertical stress that the foundation soils can support with generating settlements that exceed the maximum tolerable deformation for specific infrastructures. For footings, the geotechnical reaction below the foundations is limited to 25 mm. For mats, the geotechnical reaction below the foundations is limited to 50 mm.

For foundations constructed on the dense to very dense granular soils, the bearing capacity at the SLS is 400 kPa, for footings (spread or square) and also mat foundations.

This value should be superior to the sum of the stress applied on the foundations and the value (positive or negative) of the overburden weight balance. This balance is function of the excavation/fill work carried out to bring the surface level to the final design elevation.

Appendix 1

Scope of the report

1. Use of report

a. Use of report

This report has been prepared, and the work mentioned herein was carried out by SNC-Lavalin GEM Québec Inc. (SNC-Lavalin) exclusively for the client (the Client), to whom the report is addressed, and who took part in developing the scope of work and understands the limitations. The methodology, findings, recommendations and results cited in this report are based solely on the scope of work and are subject to the requirements of time and budget, as described in the offer of services and/or the contract under which this report was issued. Use of this report or any decision based on its content by third parties is the sole responsibility of the third parties. SNC-Lavalin is not responsible for any damage incurred by third parties due to the use of this report or of any decision based on its content. The findings, recommendations and results cited in this report (i) have been prepared in accordance with the skill level normally demonstrated by professionals operating in similar conditions in the sector, and (ii) are determined according to the best judgment of SNC-Lavalin, taking into account the information available at the time the report was prepared. The professional services provided to the Client and the findings, recommendations and results cited in this report are not subject to any guarantee, express or implied. The findings and results cited in this report are only valid on the date of the report and may be based in part on information provided by third parties. This report may require modifications in case of inaccurate information, discovery of new information or changes in project parameters. The results of this study are in no way a guarantee that the site in the study is free of contamination. This report must be considered as a whole and its parts or sections must not be taken out of context. If discrepancies were to appear between the draft and the final version of this report, the final version shall prevail. Nothing in this report is mentioned with the intention to provide or constitute legal advice. The content of this report is confidential and proprietary. It is prohibited for any person other than the Client to reproduce or distribute this report, to use or take a decision based on its content, in whole or in part, without the express written permission of the Client and SNC-Lavalin.

b. Modifications to project

The evidence, interpretations and recommendations contained in this report relate to the specific project as described in the report and do not apply to any other project or any other site. If the project is modified from a perspective of design, dimensioning, location or level, SNC-Lavalin must be consulted to confirm that the recommendations already given remain valid and enforceable.

c. Number of soundings

The recommendations in this report are intended only as a guide for the design engineer. The number of soundings to determine all subsurface conditions that may affect construction (costs, techniques, equipment, schedule) should normally be greater than that for the purpose of design. The number of sample sites and chemical analyzes as well as the sampling frequency and choice of parameters can influence the nature and extent of corrective actions as well as treatment or disposal technology and cost. Contractors bidding or subcontracting the work should rely on their own research and their own interpretations of the surveys' factual results to assess how underground conditions can affect their work and the cost of work.

d. Interpretation of data, comments and recommendations

Unless otherwise noted, data and results interpretation, comments and recommendations contained in this report are based, to the best of our knowledge, on environmental policies, criteria and regulations in force at the location of the project and on the production date of the report. If these policies, criteria and regulations are subject to change after submission of the report, SNC-Lavalin must be consulted to review the recommendations in the light of these changes. When no policy, criteria or regulation is available to allow for the interpretation of data and analytical results, comments or recommendations expressed by SNC-Lavalin are based on the best knowledge of the rules accepted in professional practice. The analyzes, comments and recommendations contained in this report are based on data and observations collected on the site, which come from sample work on the site. It is understood that only the data collected directly at the survey sites, sample sites and on the sample date are accurate and that any interpolation or extrapolation of these results to all or part of the site carries the risk of errors, which may themselves influence the nature and extent of the actions required on the site.

2. Sounding reports and interpretation of subsurface conditions

a. Soil and rock descriptions

The soil and rock descriptions given in this report are from classification and identification methods commonly accepted and used in the practice of geotechnical engineering. The classification and identification of soil and rock involves judgment. SNC-Lavalin does not guarantee that the descriptions will be identical in all respects to those made by another geotechnician possessing the same knowledge of geotechnical rules, but ensures accuracy only to what is commonly used in geotechnical practice.

b. Condition of soil and rock at sounding sites

The sounding reports only provide subsurface conditions and only at sounding sites. The boundaries between different layers on sounding reports are often approximate, rather corresponding to the transition zones and therefore subject to interpretation. The precision of subsurface conditions depends on the sounding method, frequency and method of sampling and consistency of the terrain encountered. The spacing between surveys, the sampling frequency and the type of sounding also reflect budgetary considerations and timelines that are outside the control of SNC-Lavalin.

c. Condition of soil and rock between sounding sites

The soil and rock formations are variable over a considerably large area. Subsurface conditions between sounding sites are interpolated and may vary significantly from the conditions encountered at sounding sites. SNC-Lavalin can guarantee the results at the site where sounding are conducted. Any interpretation of the conditions presented between sounding sites carries risks. These interpretations can lead to the discovery of conditions that are different from those that were expected. SNC-Lavalin cannot be held responsible for the discovery of different soil and rock conditions from those described elsewhere than at the site where soundings are conducted.

d. Groundwater levels

The groundwater levels provided in this report only correspond to those observed at the site and on the date indicated in the report and depends on the type of piezometric installation used. These conditions may vary based on the season or due to construction work on the site or on adjacent sites. These variations are beyond the control of SNC-Lavalin.

3. Contamination levels

The contamination levels described in this report (if within the scope) correspond to those detected at the site and on the date indicated in the report. These levels can vary based on the season or due to activities on the study site or on adjacent sites. These variations are beyond our control. Contamination levels are determined from the results of chemical analyzes of a limited number of soil, surface water or groundwater samples. The nature and degree of contamination between sample site may vary greatly. The chemical composition of groundwater at each sample site is likely to change due to groundwater flow, surface recharge conditions, stress of the formation investigated (i.e. pump or injection wells near the site) and natural seasonal variability. The accuracy of groundwater contamination levels depends on the frequency and the number of analyzes. The list of parameters analyzed is based on our best knowledge of the history of the site and the contaminants likely to be found on the site and is also a reflection of budgetary considerations and timelines. The fact that a parameter has not been analyzed does not exclude its presence at a concentration above the background noise or the detection limit of this parameter.

4. Study and work monitoring

a. Final phase verification

All design and construction details are not known at the time of issue of the report. It is therefore recommended that SNC-Lavalin's services be retained to provide light on the possible consequences of construction on the final work.

b. Inspection during execution

It is recommended that SNC-Lavalin's services be retained during construction to verify and confirm that groundwater conditions throughout the site do not differ from those given in the report and that the construction work will not have an adverse effect on the conditions of the site.

5. Changing conditions

The soil conditions described in this report are those observed during the study. Unless otherwise stated, these conditions are the basis for recommendations in the report. Soil conditions can be significantly affected by construction work (traffic, excavation, etc.) on the site or on adjacent sites. Excavation may expose the soil to changes due to humidity, drying or freezing. Unless otherwise indicated, the soil must be protected from these changes or rearrangements during construction. When conditions encountered at the site differ significantly from those provided in this report, due to the heterogeneous nature of the subsurface or due to construction work, it is the responsibility of the Client and the user of this report to notify SNC-Lavalin of changes and give SNC-Lavalin the opportunity to review the report's recommendations. Recognizing a change in ground conditions requires experience. It is therefore recommended that an experienced geotechnical engineer be dispatched to the site to see if conditions have changed significantly.

6. Drainage

Groundwater drainage is often required for both temporary and permanent project facilities. An incorrect drainage design or execution can have serious consequences. SNC-Lavalin cannot under any circumstance take responsibility for the effects of drainage unless SNC-Lavalin is specifically involved in the detailed design and monitoring of the drainage system's construction.

7. Environmental characterization – Phase I

This report was written after diligent research and evaluation of point data sources or information obtained from third parties that may present uncertainties, gaps or omissions. These sources of information are subject to change over time, for example, according to the progress of activities on the site and surrounding area. Phase I includes no testing, sampling or characterization analysis by a laboratory. Subject to exceptions, Phase I is based on the observation of visible and accessible components on the property and those nearby and could bring environmental harm to the quality of the land in the study. The property titles mentioned in this report are used to identify the former owners of the study site and cannot under any circumstance be considered as an official document for reproduction or other uses. Finally, any sketch, plan view or diagram appearing in the report or any statement specifying dimensions, capacities, quantities or distances are approximate and are included to help the reader visualize the property.

Appendix 2

Explanatory Notes – Borehole and Test Pit Log



EXPLANATORY NOTES BOREHOLE AND TEST PIT LOG

(page 1 of 2)

The object of the borehole and test pit log is to present field and laboratory data concerning soil, bedrock and groundwater conditions. The purpose of this note is to explain the terminology, symbols and abbreviations used on the log.

STRATIGRAPHY

1. DEPTH - ELEVATION

The depth and elevation of contacts between the various geological strata are given in relation to the ground surface at the borehole or test pit location. Elevations refer to a datum as specified in the general heading of the log.

2. SOIL DESCRIPTION

Soils are described according to their physical and geotechnical properties.

Soil particle size classification is given below:

| <u>IDENTIFICATION</u> | <u>PARTICLE SIZE (mm)</u> | |
|-----------------------|---------------------------|-------|
| Clay | < | 0.002 |
| Silt | 0.002 - | 0.08 |
| Sand | 0.08 - | 5 |
| Gravel | 5 - | 80 |
| Cobble | 80 - | 300 |
| Boulder | > | 300 |

The proportion of each soil constituent, as identified by the particle size range, is defined by the following descriptive terms:

| <u>DESCRIPTION</u> | <u>PARTICLE SIZE FRACTION (%)</u> | |
|------------------------------------|-----------------------------------|----|
| Trace | 1 - | 10 |
| Some | 10 - | 20 |
| Adjective (ex.: sandy silt, silty) | 20 - | 35 |
| And (ex.: sand and gravel) | > | 35 |

2.1 STATE OF COMPACTNESS OF COHESIONLESS SOILS

The state of compactness of cohesionless soils is evaluated using the "N-value" obtained during the Standard Penetration Test (SPT).

| <u>COMPACTNESS</u> | <u>N-VALUE (blows / 300 mm)</u> | |
|--------------------|---------------------------------|----|
| Very loose | < | 4 |
| Loose | 4 - | 10 |
| Compact | 10 - | 30 |
| Dense | 30 - | 50 |
| Very dense | > | 50 |

2.2 CONSISTENCY AND PLASTICITY OF COHESIVE SOIL

The consistency of cohesive soils is defined by the undrained shear strength. The undrained shear strength of the intact clay (s_u) and remoulded clay (s_r) is measured in situ or in the laboratory.

| <u>CONSISTENCY</u> | <u>UNDRAINED SHEAR STRENGTH, s_u (kPa)</u> | |
|--------------------|---|-----|
| Very soft | < | 12 |
| Soft | 12 - | 25 |
| Firm | 25 - | 50 |
| Stiff | 50 - | 100 |
| Very stiff | 100 - | 200 |
| Hard | > | 200 |

| <u>DEGREE OF PLASTICITY</u> | <u>LIQUID LIMIT, w_L (%)</u> | |
|-----------------------------|---|----|
| Low | < | 30 |
| Medium | 30 - | 50 |
| High | > | 50 |

3. ROCK DESCRIPTION

Rock is described according to its geological origin, composition, structural characteristics and mechanical properties.

The Rock Quality Designation (RQD) is determined according to the ASTM D 6032 Standard.

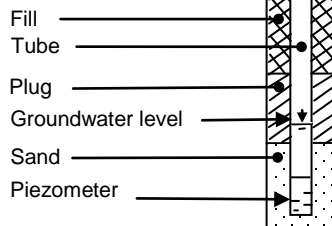
| <u>CLASSIFICATION</u> | <u>RQD VALUE (%)</u> | |
|-----------------------|----------------------|-----|
| Very poor quality | < | 25 |
| Poor quality | 25 - | 50 |
| Fair quality | 50 - | 75 |
| Good quality | 75 - | 90 |
| Excellent quality | 90 - | 100 |

| <u>JOINT SPACING CLASSIFICATION</u> | <u>SPACING WIDTH (mm)</u> | |
|-------------------------------------|---------------------------|------|
| Extremely close | 0 - | 60 |
| Close | 60 - | 200 |
| Moderately close | 200 - | 600 |
| Wide | 600 - | 2000 |
| Very wide | > | 2000 |

| <u>STRENGTH</u> | <u>UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH, q_u (MPa)</u> | |
|------------------|--|-----|
| Extremely weak | < | 1 |
| Very weak | 1 - | 5 |
| Weak | 5 - | 25 |
| Medium strong | 25 - | 50 |
| Strong | 50 - | 100 |
| Very strong | 100 - | 250 |
| Extremely strong | > | 250 |

GROUNDWATER LEVEL

The column "Groundwater Level" gives the groundwater level measured in a stand pipe, piezometer, monitoring well or directly in the borehole or test pit. The survey date is also indicated in this column. The sketch opposite illustrates the different symbols used.



ABBREVIATIONS

| | |
|------------------|---|
| A | Absorption, L/min-m (Packer Test in rock) |
| CA | Chemical analysis |
| C | Consolidation test |
| C _c | Curvature coefficient |
| C _U | Uniformity coefficient |
| S _u | Intact undrained shear strength, measured with the field vane, kPa |
| S _{ur} | Remoulded undrained shear strength, measured with the field vane, kPa |
| S _{uc} | Intact undrained shear strength, measured with the Swedish fall-cone, kPa |
| S _{urc} | Remoulded undrained shear strength, measured with the Swedish fall-cone, kPa |
| S _{up} | Intact undrained shear strength, measured with the portable vane apparatus, kPa |
| S _{rp} | Remoulded undrained shear strength, measured with the portable vane apparatus, kPa |
| D _r | Relative density |
| E _M | Pressuremeter modulus, kPa or MPa |
| G | Particle size distribution by sieve and washing |
| I _L | Liquidity index |
| I _p | Plasticity index, % |
| k _c | Coefficient of permeability (hydraulic conductivity), measured in situ, m/s |
| k _L | Coefficient of permeability (hydraulic conductivity), measured in the laboratory, m/s |
| N _{dc} | Dynamic cone penetrometer blow count (DCPT) |
| N | Standard penetration test (SPT) index |
| P ₈₀ | Sieve analysis by washing on the 80 µm sieve |
| P _L | Pressuremeter limit pressure, kPa |
| P _r | Proctor Test |
| γ | Unit weight, kN/m ³ |
| γ ['] | Effective unit weight, kN/m ³ |
| q _u | Unconfined compressive strength of rock, MPa |
| R | Split spoon penetration refusal |
| S | Particle size distribution by hydrometer testing |
| S _t | Sensitivity (s _v /s _r) |
| CPV | Corrosivity point value |
| w | Water content, % |
| w _L | Liquid limit, % |
| w _p | Plastic limit, % |

SAMPLES

1. TYPE AND NUMBER

The column "Type and Number" corresponds to the sample number. It includes 2 letters indicating the sample type followed by a sequence number. The sample types are as follows:

| | |
|------------------------------|-------------------|
| SS : Split spoon | RC : Rock core |
| LS : Large diameter sampler | GS : Grab sample |
| TW : Thin wall tube | AS : Auger sample |
| TU : Geoprobe™ sampling tube | |

2. CONDITION

The depth, strength and condition of each sample is given in this column. The following symbols indicate the condition of the sample:



3. RECOVERY

Sample recovery corresponds to the recovered length of the sample in relation to the length of penetration of the sampler, expressed in percentage. The sample length is equal to the distance from the top of the sampler to the cutting edge whether or not the lower part of the sample is lost.

IN SITU AND LABORATORY TESTS

In situ and laboratory test results are indicated in the column "In Situ and Laboratory Tests" at the corresponding depth.

The following list of abbreviations identifies these tests.

PROCESS PLANT AND ADMINISTRATION BUILDINGS (PPAB)

Borehole logs

Falling/rising head test results

Test pit logs

Figures 3.1 to 3.6: Grain size distribution curves



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : BH20-P-06
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM NAD83
E : 358 837.63 **N** : 5 790 225.16

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2020-09-15 213.31 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|---|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p W_L W | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) | |
| | 216.05 | Till. Brown to grey silty sand to silt and sand. Some gravel. Compact to very dense. | | SS-01 | X | 50 | 39 | | | | |
| 1 | | | | SS-02 | X | 88 | 27 | | | N: | |
| | | | | SS-03 | X | 60 | | | | 14-12-15-15/10 | |
| 2 | | | | SS-04 | X | 67 | 93 | | | cm (refusal) | |
| | | | | SS-05 | X | 50 | 89 | | | N: 17-25/10 | |
| 3 | | | | SS-06 | X | 75 | 76 | | | cm (refusal) | |
| | 3.65 | Grey sand, traces of silt and gravel. Generally dense. | | | | | | | | G | |
| 4 | 212.40 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | SS-07 | X | 58 | 36 | | | | |
| 6 | | | | SS-08 | X | 67 | 47 | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | SS-09 | X | 58 | 54 | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| | 9.35 | Grey sand, some silt and gravel. Very dense. | | SS-10 | X | 17 | 45 | | | | |
| 10 | 206.70 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | SS-11 | X | 67 | 88 | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Maxidrill



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH20-P-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-26

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 358 837.63 N : 5 790 225.16

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2020-09-15 | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|---------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|---|-------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p W W_L | OTHER TESTS | S _u (kPa) | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | ▲ S _u (kPa) | ▽ S _{uc} (kPa) | ★ S _{ur} (kPa) | ☆ S _{urc} (kPa) | ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | |
| 12.20 | 203.85 | Bedrock. Excellent quality based on the RQD classification. | | SS-12 | | 100 | 92 | | N: refusal | | | | | | | | |
| 13 | | | | RC-13 | | | | | | 100 | 100 | | | | | | |
| 14 | | | | RC-14 | | | | | | 100 | 100 | | | | | | |
| 15 | | | | RC-15 | | | | | | 100 | 100 | | | | | | |
| 16.21 | 199.84 | End of borehole | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Maxidrill

V:\Projets\00_Base_Geotech\Projets 673356\LOG-BH-SCISSO-2018\AMI.sty - PLOTTED: 2021-05-05 10:43 hrs



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

LOCATION : James Bay, Québec

FILE : 673356

BOREHOLE : BH20-P-07

DATE : 2020-09-13

COORDINATES : UTM NAD83

E : 358 656.98 N : 5 790 083.49

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-------------|-----------------|-----------|------------------------------|--------------------|--|---------------------------|
| | | | WATER LEVEL | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 216.28 | | 2020-09-16 | | | | W_p W_L W | | 20 40 50 100 150 |
| 1 | | Till. Grey gravelly and silty sand. Likely presence of cobbles or boulders. Generally very dense. | | SS-01 | X | 70 | 32 | | |
| | | | | SS-02 | X | 100 | 48 | | |
| 2 | | | | SS-03 | X | 72 | 52 | | |
| | | | | SS-04 | X | 67 | 83 | | |
| 3 | | | | SS-05 | X | 75 | 68 | | G |
| | | | | SS-06 | X | 68 | | | N: 50/8 cm (refusal) |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | SS-07 | X | 67 | 64 | | |
| 6 | | | | SS-08 | X | 58 | 60 | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | 208.88 | Grey silty sand to sand with some silt, traces of gravel. Very dense. | | SS-09 | X | 75 | 55 | | |
| 9 | | | | SS-10 | X | 45 | | | N: 14-50/13 cm (refusal) |
| 10 | | | | SS-11 | X | 67 | 48 | | G |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Sonic.

V:\Projects\00_Base_Geotech\673356\LOG_BH_SCISSO-2018\AMI.sty PLOTTED: 2021-05-05 10:44 hrs



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH20-P-07

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-09-13

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 358 656.98 N : 5 790 083.49

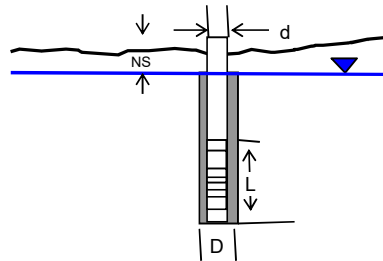
| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2020-09-16 | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|---------------------------|------------------------|-----------|--------------|------------------------------|---|-------------|---|-----|-----|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p — W — W_L | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) | | | | | |
| | | | | | | | | | | 50 | 100 | 150 | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14.63 | 201.65 | | SS-12 | | 62 | 74 | | | | | | | | |
| 16 | | Bedrock. Fair quality based on the RQD. The upper part of the bedrock (from 14.63 to 15.85 m) was not recovered, but drilled in destructive mode. | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | RC-13 | | 83 | 70 | | | | | | | | |
| 18 | | | | RC-14 | | 97 | 73 | | | | | | | | |
| 19 | | | | RC-15 | | 91 | 71 | | | | | | | | |
| 20 | 19.71 | 196.57 | | End of borehole | | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Sonic.

Project : Detailed Geotechnical Investigation - Phase 2, James Bay Lithium Mine Project
Project no. : 673356

| | |
|--|------------|
| Borehole no. : | BH20-P-07 |
| Piezometer no. : | -- |
| Date : | 2020-09-17 |
| Stratigraphy at test level : | Bedrock |
| Top depth of test relative to ground level (lantern top) : | 16,00 m |
| Bottom depth of test relative to ground level (lantern bottom) : | 19,71 m |
| Lower depth of slotted PVC casing relative to ground level : | 19,30 m |
| Static water level relative to ground level : | 4,54 m |
| Internal diameter of PVC casing (d) : | 4,04 cm |



| | |
|---|----------------------|
| Lantern material : | Silica sand |
| Length of lantern (L) : | 371 cm |
| Diameter of lantern (D) : | 7,6 cm |
| Shape coefficient, $C = 2\pi L / \ln(2L/D)$: | 508,8 cm |
| L/D ratio : | 48,82 ok |
| Injection surface, $A = \pi d^2/4$: | 12,8 cm ² |

Hydraulic conductivity based on the velocity method graph

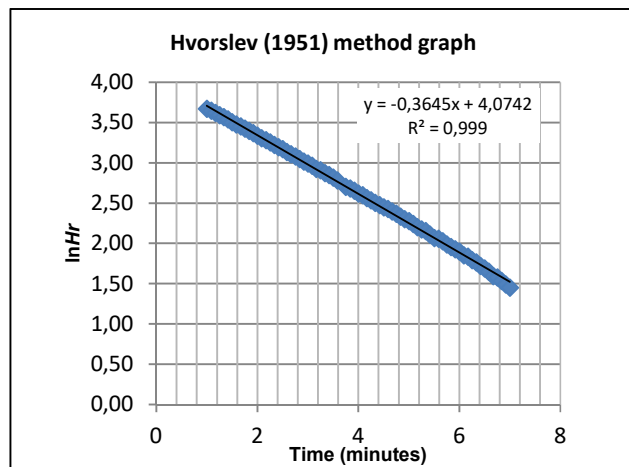
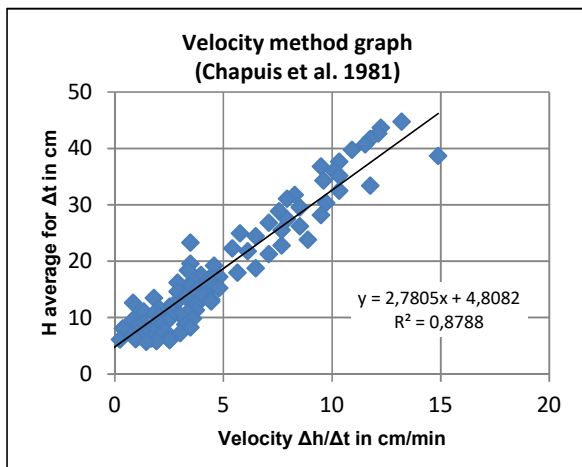
| | |
|--|-----------------|
| Slope coefficient : | 2,78 min |
| Y-Intercept : | 4,80 cm |
| Hydraulic conductivity, $k = A / 6000 p C$ | 1,51E-04 cm/sec |

Hydraulic conductivity based on the Hvorslev method graph

| | |
|--|--------------------------|
| Slope coefficient : | 0,3645 min ⁻¹ |
| Hydraulic conductivity, $k = Ap' / 6000 C$ | 1,53E-04 cm/sec |

Hydraulic conductivity (geometric mean): 1,52E-04 cm/sec

Falling head test



Comments :

Falling head test.

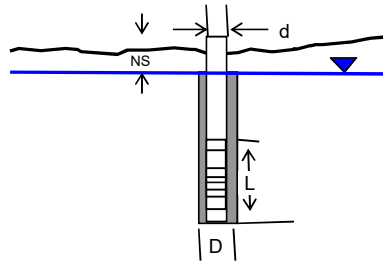
Project : Detailed Geotechnical Investigation - Phase 2, James Bay Lithium Mine Project
Project no. : 673356

Borehole no. :
Piezometer no. :
Date :

BH20-P-07
--
2020-09-17

Stratigraphy at test level :
Top depth of test relative to ground level (lantern top) :
Bottom depth of test relative to ground level (lantern bottom) :
Lower depth of slotted PVC casing relative to ground level :
Static water level relative to ground level :
Internal diameter of PVC casing (d) :

Bedrock
16,00 m
19,71 m
19,30 m
4,54 m
4,04 cm



Lantern material :
Length of lantern (L) :
Diameter of lantern (D) :

Silica sand
371 cm
7,6 cm

Shape coefficient, $C = 2\pi L / \ln(2L/D)$:
L/D ratio :
Injection surface, $A = \pi d^2/4$:

508,8 cm
48,82 ok
12,8 cm²

Hydraulic conductivity based on the velocity method graph

Slope coefficient :
Y-Intercept :
Hydraulic conductivity, $k = A / 6000 p C$

3,97 min
5,25 cm
1,06E-04 cm/sec

Hydraulic conductivity based on the Hvorslev method graph

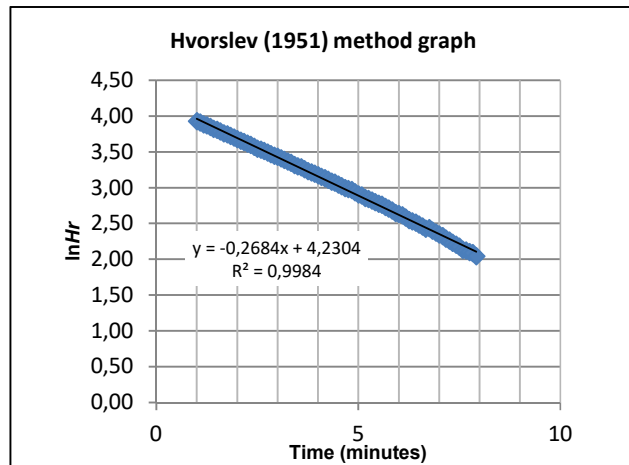
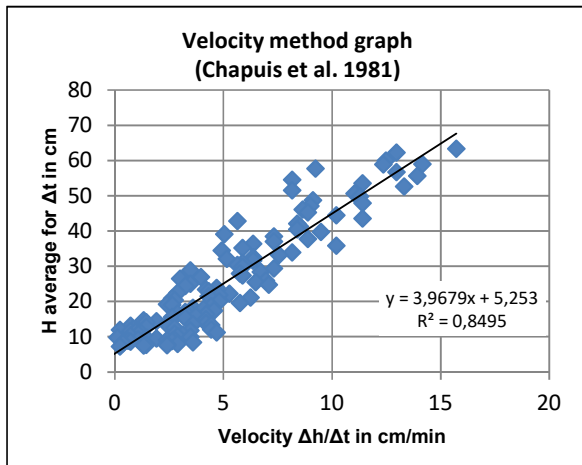
Slope coefficient :
Hydraulic conductivity, $k = Ap' / 6000 C$

0,2684 min⁻¹
1,13E-04 cm/sec

Hydraulic conductivity (geometric mean):

1,09E-04 cm/sec

Rising head test



Comments :
Rising head test.



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH20-P-08

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-09-15

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 358 541.25 N : 5 790 049.32

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|---|-------------|--|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ & W & \end{matrix}$ | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) | | | | | |
| | | | | | | | | | | $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) 50 100 150 | | | | | |
| | 215.31 | Till. Grey gravelly sand to sand, some gravel. Traces to some silt. Likely presence of cobbles or boulders. Very dense. | | SS-01 | | 99 | | | | N: 4-50/5 cm (refusal) G G | | | | | |
| 1 | | | SS-02 | | 66 | 78 | | | | | | | | | |
| | | | SS-03 | | 75 | 99 | | | | | | | | | |
| 2 | | | SS-04 | | 0 | 102 | | | | | | | | | |
| | | | SS-05 | | 69 | 43 | | | | | | | | | |
| 3 | | | SS-06 | | 70 | 74 | | | | | | | | | |
| 4 | | | SS-07 | | 74 | 118 | | | | | | | | | |
| 5 | | | SS-08 | | 80 | 69 | | | | | | | | | |
| 6 | | | SS-09 | | 69 | 89 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 207.91 | Grey sand, some silt, traces of gravel. Compact from 7.40 m to 9.20 m. Dense to very dense from 9.20 to 14.94 m. | | SS-10 | | 41 | 18 | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | SS-11 | | 69 | 47 | | | | | | | |
| 11 | | | | | SS-12 | | 43 | 67 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Sonic.



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH20-P-08

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-09-15

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 358 541.25 N : 5 790 049.32

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|-------------|-------------|-----------------|---|--------------|------------------------------|--|-------------|---|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) |
| 13 | | | | SS-13 | | 46 | 38 | W_p W_L 20 40 | | 50 100 150 |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | 14.94 | 200.37 | | | Bedrock. Cored with sonic casing (percussion), so the RQD value was not determined. | | | | | |
| 16 | | | | RC-14 | | 83 | | | | |
| 17 | 16.76 | 198.55 | | | End of borehole. | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

DRILLING METHOD : Sonic.



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

LOCATION : James Bay, Québec

FILE : 673356

BOREHOLE : BH20-P-09

DATE : 2020-09-17

COORDINATES : UTM NAD83

E : 358 942.74 N : 5 790 324.50

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|----------------------------------|-----|-----|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | S _u (kPa) / S _{ur} (kPa) / S _{uc} (kPa) / S _{urc} (kPa) | | | |
| | | | | | | | | W_p — W — W_L | | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) | ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | |
| | | | | | | | | | | | 50 | 100 | 150 |
| 0.10 | 211.60 | Top soil. | | | | | | | | | | | |
| | 211.50 | Silty sand to silt and sand. Traces of gravel and clay. Loose to compact. | | SS-01 | | 33 | 6 | | | | | | |
| 1 | | | | SS-02 | | 52 | 8 | | | | | | |
| 2 | | | | SS-03 | | 69 | 14 | | | | | | |
| | | | | SS-04 | | 79 | 22 | | | | | | |
| 2.70 | 208.90 | Sand, some to traces of silt, traces of gravel. Likely presence of cobbles. Dense to very dense. | | SS-05 | | 100 | 36 | | | | | | |
| 4 | | | | SS-06 | | | 87 | | | | | | |
| 4.00 | 207.60 | Probable till. Sand, some silt and gravel. Dense to very dense. | | SS-07 | | 66 | 38 | | | | | | |
| 6 | | | | SS-08 | | 69 | 54 | | | | | | |
| 8 | | | | SS-09 | | 90 | 57 | | | | | | |
| 9.24 | 202.36 | Bedrock. Cored with sonic casing (percussion), so the RQD value was not determined. | | SS-10 | | 4 | | | | | | | |
| | | | | RC-11 | | 100 | | | | | | | |
| 10.87 | 200.73 | End of borehole. | | | | | | | | | | | |

G
S

N: 2-50/10 cm (refusal)

REMARKS :

DRILLING METHOD : Sonic.

V:\Project\00_Base_Geotech\0673356-LOG-BH-SCISSO-2018\AM-01-10-21-05-05-10-44.rvt

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-15

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-29

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 359 055.54 **N** : 5 790 368.44

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|--|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|----------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 0.10 | 214.02 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | 213.92 | Silty sand, traces to some gravel. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 1.60 m. | GS-01 | X | | | | 11 | | | CA DUP G |
| 2 | 1.60 | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | | | | | | | CA |
| 3 | | | GS-03 | X | 5 | <1 400 | | 16 | | | CA G |
| 4 | | | | | 15 | 3 500 | | | | | |
| 5 | 4.50 | 209.52 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.90 and 4.50 m deep.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 5.8 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-16

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 800.29 **N** : 5 790 325.96

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | 210.15 | | | | | | | | | |
| 0.30 | 209.85 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | |
| | | Brown silty sand, traces of gravel. | | | | | | | | |
| 0.80 | 209.35 | Brown sand, some silt. | | | | | | | | |
| 2.10 | 208.05 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | | | |
| 3.70 | 206.45 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | 3 | <1 500 | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between the surface and 3.70 m deep.
 Water inflows: low at 2.20 m deep and moderate at 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.5 m x 6.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-17

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 359 032.15 **N** : 5 790 252.63

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 210.42 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.80 | 209.62 | Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | | 5 | 2 1 500 | | | | | |
| | | | | | 2 | <1 800 | | | | | |
| 3.60 | 206.82 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between the surface and 3.60 m deep.
Water inflows: very high at 2.80 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.5 m x 5.4 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-18

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 742.14 **N** : 5 790 161.59

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 216.38 | Peat. | | | | | | | | | | | |
| 1 | 216.28 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 3.50 m. | GS-01 | | 1 | <1 400 | | | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | | 3 | <1 400 | | | | | | | CA |
| 3 | | | | | 4 | 1 1 100 | | | | | | | |
| 4 | 3.50 | 212.88 | | | | | | | | | | | |
| | | Grey sand, some gravel, traces of silt. Presence of cobbles. | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5.00 | 211.38 | | | | | | | | | | | |
| | | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.50 and 3.50 m deep (cobbles, boulders and dense soil).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.5 m x 6.4 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-19

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 512.27 **N** : 5 790 074.63

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | |
| | 213.96 | | | | | | | | | | | | |
| 0.50 | 213.46 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 1 | <1 400 | | | | | | | CA |
| | | Till. Grey sand, traces of gravel and silt. | GS-02 | X | | | | | | | | | CA |
| 1.20 | 212.76 | Till. Grey sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | X | | | | | | | | | |
| | | | GS-03 | X | 5 | <1 800 | | | | | | | |
| 3.00 | 210.96 | Till. Grey sand, traces of gravel and silt. | | X | | | | | | | | | |
| 4.00 | 209.96 | Till. Grey sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | X | | | | | | | | | |
| 4.80 | 209.16 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | X | | | | | | | | | |
| | | | | X | 3 | <1 400 | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 5.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-20

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-29

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 931.71 **N** : 5 790 340.79

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 211.61 | Peat. | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | |
| 0.20 | 211.41 | Black and brown gravel and sand, traces of silt. Presence of cobbles. | GS-01 | X | 1 | | ◆ | CA G |
| 0.60 | 211.01 | Till. Grey gravelly sand, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 2 | <1 400 | | CA |
| | | | GS-03 | X | 2 | <1 400 | | CA |
| | | | | | 3 | 1 700 | | |
| 4.00 | 207.61 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: high at 0.60 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 5.2 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-21

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 575.43 **N** : 5 790 022.16

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 0.60 | 217.32 | Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 10 | 1 600 | | | | CA |
| | 216.72 | Grey gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 2 | <1 600 | | | | CA |
| 2.20 | 215.12 | Till. Grey silty and gravelly sand, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | X | 8 | 3 800 | ◆ 8 | | | CA Pr (normal and modified) G S Dr: 2.669 |
| 4.50 | 212.82 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation:
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : m x m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-31

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-29

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 825.88 **N** : 5 790 284.91

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| 0.10 | 211.35 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.10 | 211.25 | Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles. | GS-01 | X | 1 | | | | | | CA |
| 0.60 | 210.75 | Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 5 | 1 600 | | | | | CA |
| 2.35 | 209.00 | Grey gravel and sand, traces of silt and clay. Presence of cobbles. | GS-03 | X | 5 | | | | | | CA Pr (modified) G S Dr: 2.726 |
| 3.35 | 208.00 | End of test pit. Trench walls collapsing. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: moderate at 1.00 deep and high at 2.35 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 5.5 m x 6.5 m

TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-32

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 814.68 **N** : 5 790 055.79

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|----------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|--------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| | 210.97 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | 0.90 210.07 | Brown sand, traces of gravel and silt. | GS-01 | X | | | | | | | CA |
| | 1.30 209.67 | Grey sandy silt, traces of clay. | GS-02 | X | | | | | ◆ 20 | | CA G S |
| 2 | 2.00 208.97 | Grey sand, traces of silt. | GS-03 | X | | | | | | | CA |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| | 4.50 206.47 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: low at 0.90 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 6.1 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-33

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 629.97 **N** : 5 789 968.64

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| | 212.14 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.20 | 211.94 | Sand, traces of silt. Brown from 0.20 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 2.20 m. | GS-01 | X | | | | | | | CA |
| 1 | | | GS-02 | X | | | | | | | CA |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 2.20 | 209.94 | Grey sand, traces of gravel and silt. | GS-03 | X | | | | | | | CA |
| 2.75 | 209.39 | Till. Grey gravel and sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-04 | X | 4 | <1 400 | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 3.80 | 208.34 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: high at 2.70 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.6 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-34

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 423.90 **N** : 5 789 959.01

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | |
| | 217.77 | Till. Gravelly and silty sand. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.00 to 0.70 m. Grey from 0.70 to 4.40 m. | GS-01 | X | 1 | <1 300 | | | | CA |
| 1 | | | GS-02 | X | 5 | <1 500 | | | | CA |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | 5 | <1 800 | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 4.40 | 213.37 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.4 m x 6.3 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-35

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 244.58 **N** : 5 789 968.59

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | |
|-----------|---------------|---|--|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 214.58 | Peat. | | | | | | | | | | |
| 1 | | Till. Gravelly and silty sand, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 3.80 m. | GS-01 | ⊗ | 5 | 1 500 | | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | ⊗ | 10 | 5 700 | 7 | | | | | CA G S |
| 3 | | | GS-03 | ⊗ | 15 | 5 1200 | | | | | | CA |
| 4 | 3.80 | 210.78 | End of test pit. Refusal on a boulder or very dense soils. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.00 and 3.80 m deep.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.8 m x 6.1 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-36

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-30

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 654.40 **N** : 5 790 210.77

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|------------------------------|---|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | |
| | 211.75 | Peat. | | | | | | |
| 0.20 | 211.55 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | | | 5 | 5 1500 | | |
| 0.80 | 210.95 | Till. Grey silty sand and gravel to sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 10 | 5 900 | | |
| | | | | | 8 | 3 700 | | |
| 4.00 | 207.75 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: low at 0.80 m deep.



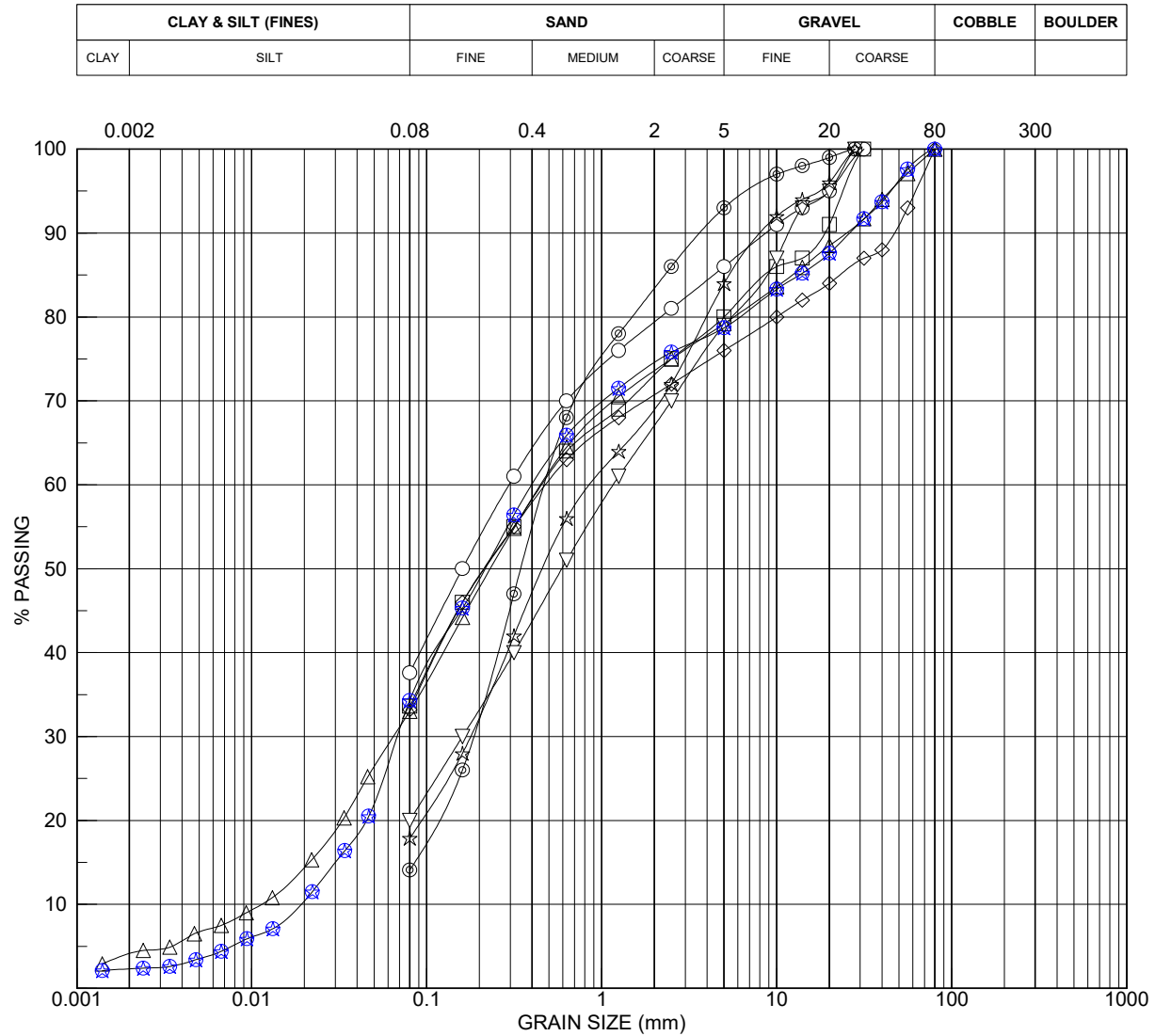
EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.8 m x 6.3 m

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 3.1



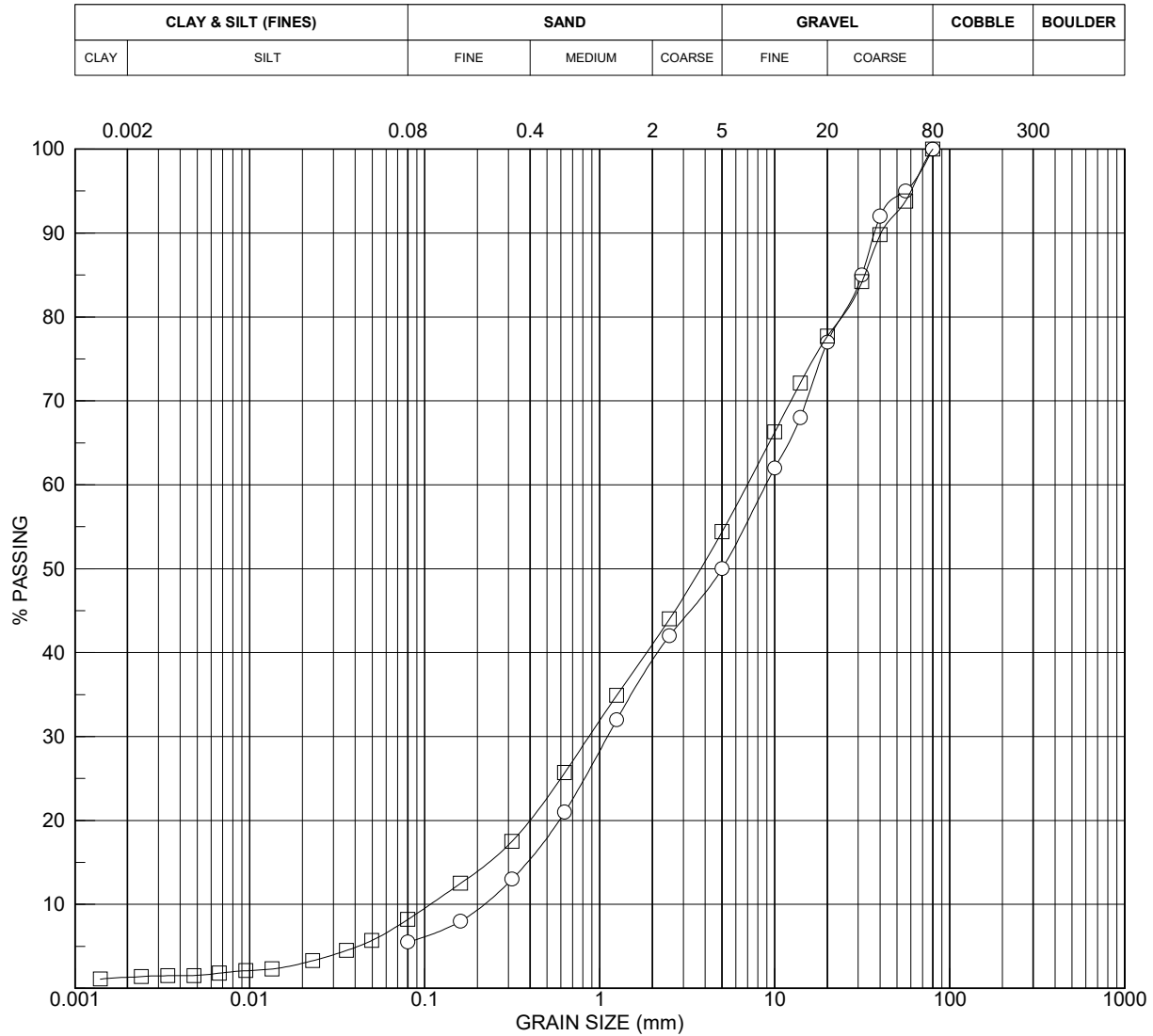
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|--|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH20-P-06 | SS-04 | 1,80 - 2,40 | Sand and silt, some gravel. | 14.0 | 48.4 | 37.6 | - |
| □ | BH20-P-06 | SS-06 | 3,05 - 3,65 | Silty and gravelly sand. | 20.0 | 46.4 | 33.6 | - |
| ▽ | BH20-P-07 | SS-05 | 2,44 - 3,05 | Silty and gravelly sand. | 21.0 | 59.0 | 20.0 | - |
| ☆ | BH20-P-08 | SS-03 | 0,97 - 1,58 | Sand, some silt and gravel. | 16.0 | 66.1 | 17.9 | - |
| ⊙ | BH20-P-08 | SS-08 | 4,57 - 5,18 | Sand, some silt, traces of gravel. | 7.0 | 78.9 | 14.1 | - |
| ◇ | TP20-P-15 | GS-03 | 1,60 - 2,90 | Silty and gravelly sand. | 24.0 | 42.8 | 33.2 | - |
| △ | TP20-P-21 | GS-03 | 2,20 - 4,50 | Silty and gravelly sand, traces of clay. | 20.8 | 46.2 | 28.8 | 4.2 |
| ⊠ | TP20-P-35 | GS-02 | 0,60 - 1,60 | Silty and gravelly sand, traces of clay. | 21.3 | 44.4 | 32.0 | 2.3 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Till (Process Plant and Administration Buildings)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 3.2



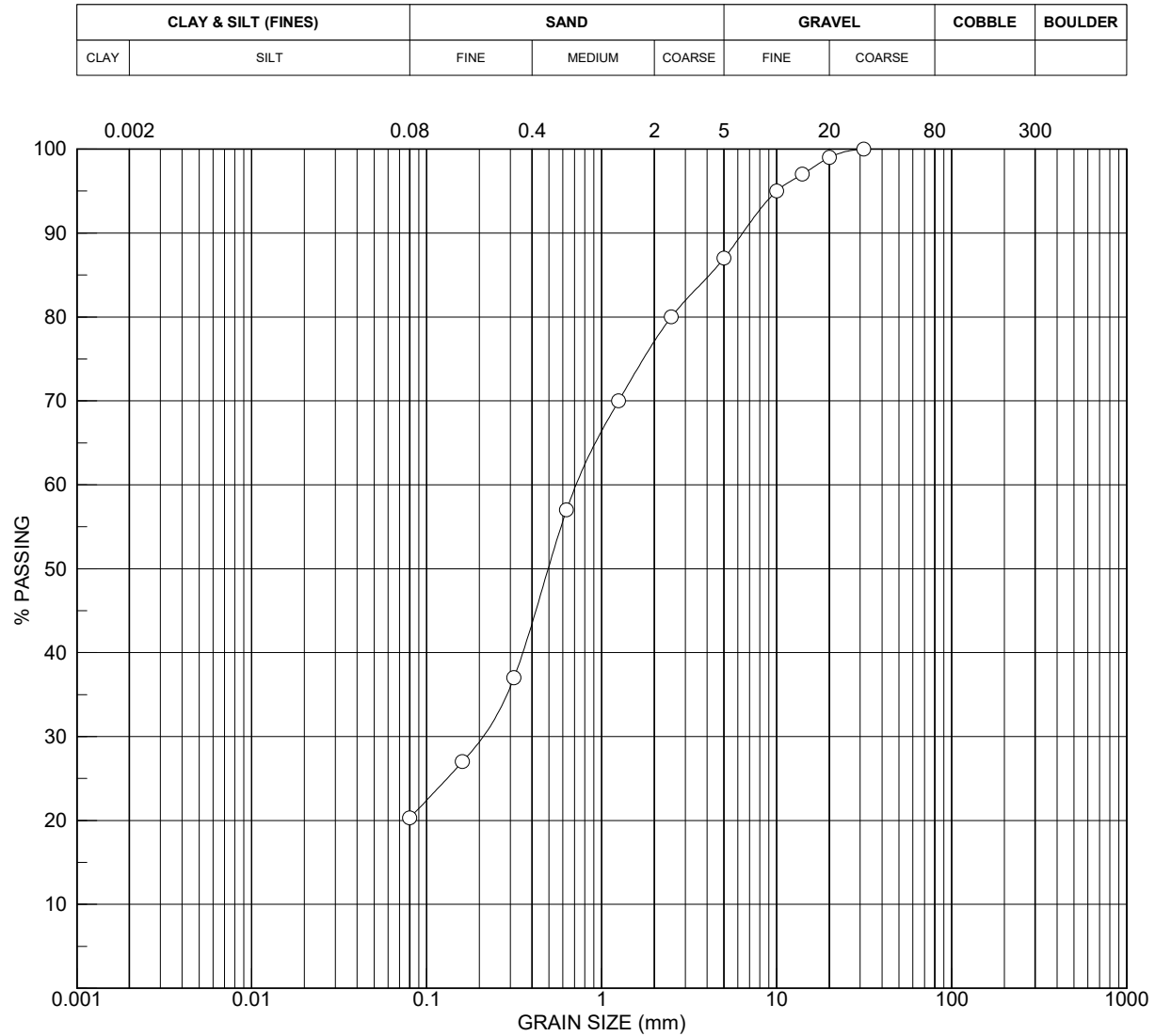
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | TP20-P-20 | GS-01 | 0,20 - 0,60 | Gravel and sand, traces of silt. | 50.0 | 44.5 | 5.5 | - |
| □ | TP20-P-31 | GS-03 | 2,35 - 3,35 | Sand and gravel, traces of silt and clay. | 45.6 | 46.2 | 6.9 | 1.3 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Sand and Gravel (Process Plant and Administration Buildings)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 3.3



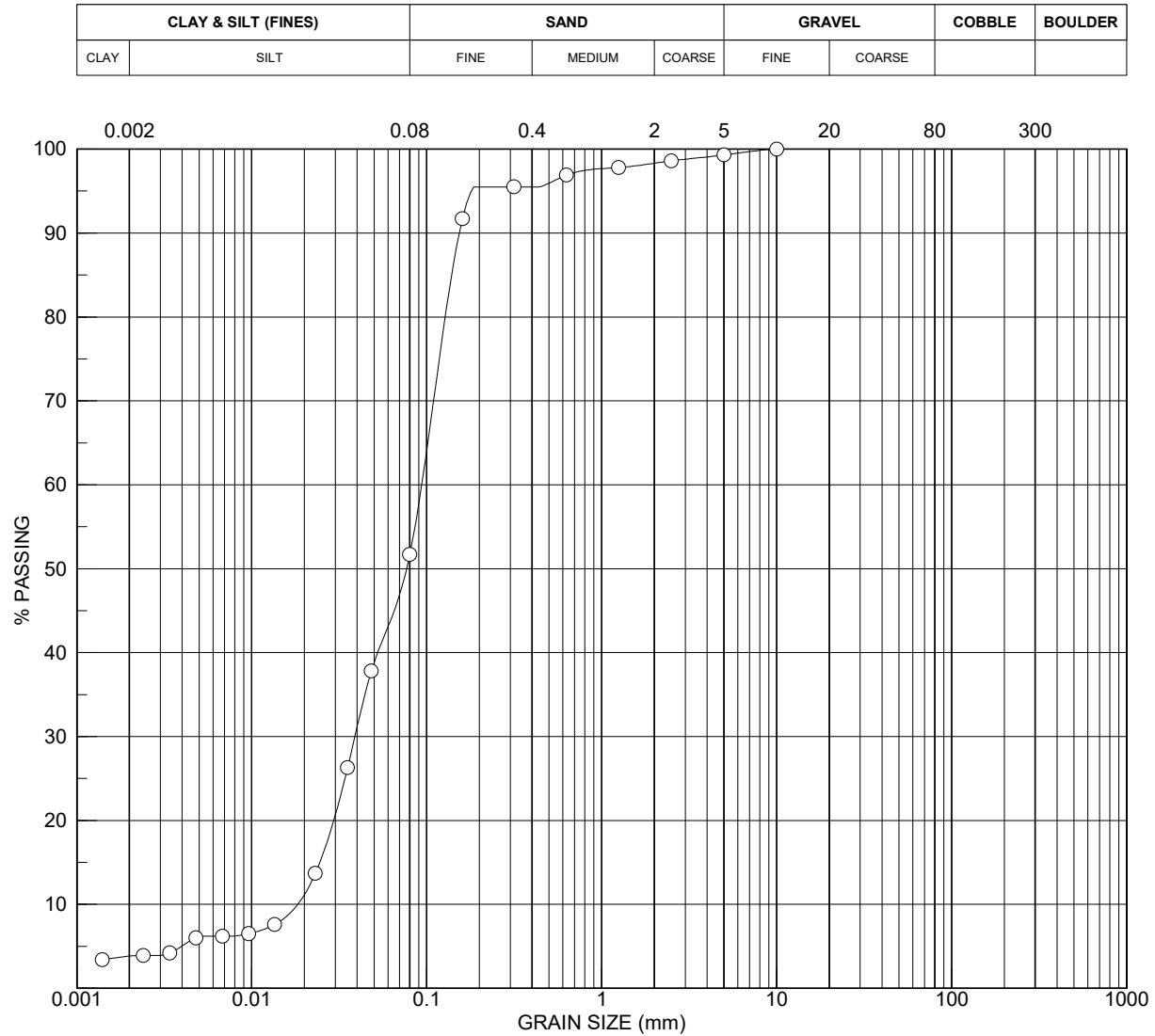
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|--------------------------|------------|----------|----------|----------|
| ○ | TP20-P-15 | GS-01 | 0,10 - 0,60 | Silty sand, some gravel. | 13.0 | 66.7 | 20.3 | - |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Upper Sand Unit (Process Plant and Administration Buildings)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 3.4



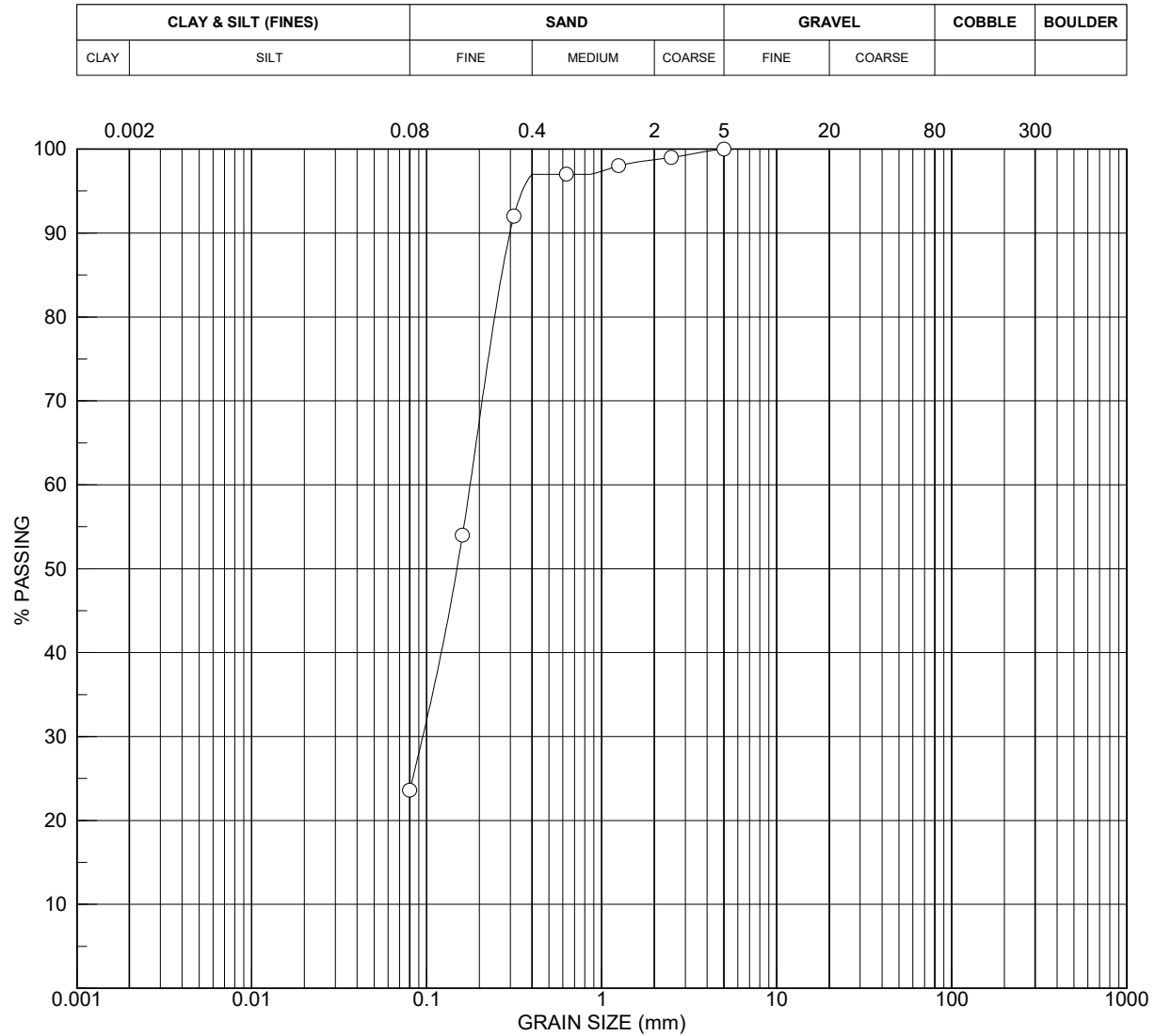
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH20-P-09 | SS-04 | 1,98 - 2,59 | Silt and sand, traces of clay and gravel. | 0.7 | 47.6 | 47.9 | 3.8 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Sand and Silt (Process Plant and Administration Buildings)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 3.6



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|---------------|-------------|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH20-P-07 | SS-11 | 10,57 - 11,18 | Silty sand. | 0.0 | 76.4 | 23.6 | - |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Lower Sand Unit (Process Plant and Administration Buildings)

WEST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (W-WRTSF)

Borehole logs

Photo documents (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Test pit logs

Figures 4.1 to 4.3: Grain size distribution curves

Figure 4.4: Plasticity chart



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

LOCATION : James Bay, Québec

FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-O-03

DATE : 2021-03-22

COORDINATES : UTM NAD83

E : 356 644.46 N : 5 790 008.63

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-------------|-----------------|-----------|---|------------------------------|---|-------|-------------|---|--------|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | OTHER TESTS | S _u (kPa) / S _{ur} (kPa) / S _{urc} (kPa) | | | | |
| | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ & \blacklozenge & \\ & & \\ W & & \end{matrix}$ | | $\begin{matrix} \blacktriangle S_u (kPa) & \nabla S_{uc} (kPa) \\ \blackstar S_{ur} (kPa) & \blacklozenge S_{urc} (kPa) \\ \\ \circ N_{dc} (blows/300 mm) \\ \\ \hline 50 & 100 & 150 \end{matrix}$ | | | | | | | |
| | 209.30 | Peat. | | SS-01 | | 100 | | | | | N: frozen ground | | | | |
| 1 | | | | SS-02 | | 25 | 1 | | | | | | | | |
| | | | | SS-03 | | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 2 | 207.30 | Grey clayey silt, traces of sand and gravel. Low plasticity (CL). | | SS-04 | | 83 | 1 | | | | | | | | |
| | | | | | SS-05 | | 100 | 1 | 14-22 | 30 | | G S | | | |
| 3 | | | | | SS-06 | | 83 | 1 | | | | | | | |
| 4 | 205.80 | Grey silt and sand. Presence of wood. | | SS-07 | | 42 | 24 | | | | | | | | |
| 5 | 205.15 | Till. Grey silty and gravelly sand, traces of clay. Compact. | | SS-08 | | 50 | 22 | | | | G S | | | | |
| 6 | | | | | RC-09 | | 100 | 71 | | | | | | | |
| 7 | 204.05 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | End of borehole | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-O-03



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-O-03



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m

BH21-O-03



SS-06
Depth from 3.05 to 3.65 m



SS-07
Depth from 3.65 to 4.25 m

BH21-O-03



SS-08
Depth from 4.25 to 4.85 m



Dry rock core (RC-09)
Depth from 5.25 to 6.75 m

BH21-O-03



Wet rock core(RC-09)
Depth from 5.25 to 6.75 m



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-O-04



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-O-04



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-O-04



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m



SS-06
Depth from 3.05 to 3.65 m

BH21-O-04



SS-07
Depth from 4.30 to 4.90 m



SS-08
Depth from 5.65 to 6.25 m

BH21-O-04



SS-09
Depth from 7.15 to 7.30 m



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-O-04A

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-23

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 356 881.00 N : 5 790 175.31

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-26 | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|---------------------------|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | ▲ S_u (kPa) ▽ S_{uc} (kPa) ★ S_{ur} (kPa) ☆ S_{urc} (kPa) | |
| | 209.96 | | | | | | | W_p W_L W | ○ N_{dc} (blows/300 mm) | 50 100 150 | |
| 1 | | Borehole in destructive mode (see BH21-O-04 for stratigraphy). | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 7.63 | 202.33 | Grey bedrock. | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 11.30 | 198.66 | End of borehole | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality. This auxiliary borehole was added to finish rock coring and monitoring well installation because the core sampler was lost in original BH21-O-04. Groundwater depth measurements in this monitoring well do not appear representative, possibly because the rock is too impervious.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



Photo Document
BH21-O-04A



Dry (RC-01)
Depth from 7.63 to 11.30 m



Wet (RC-01)
Depth from 7.63 to 11.30 m





BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-O-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 357 116.66 N : 5 790 484.31

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-------------|--------------|------------------------------|---|-------------|---|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p — W — W_L 20 40 | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) 50 100 150 | |
| | 208.25 | Peat. | | | | | | | N: frozen ground | |
| 1 | | | SS-01 | X | 58 | | | | | |
| | | | SS-02 | X | 25 | 1 | | | | |
| 2 | | | SS-03 | █ | 0 | 0 | | | | |
| | 2.30 | 205.95 | SS-04 | A X B | 33 | 0 | | | | |
| 3 | | Grey clayey silt, traces of sand. Low plasticity (CL). | SS-05 | X | 83 | 0 | 16 24 29 | | G S | |
| | 3.05 | 205.20 | SS-06 | █ | 0 | 16 | | | | |
| 4 | | Grey sandy silt, traces of clay and gravel. | SS-07 | X | 58 | 18 | | | G S | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| | 5.15 | 203.10 | | | | | | | | |
| 6 | | Grey bedrock. | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| | | | RC-08 | | 81 | 69 | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| | 9.05 | 199.20 | | | | | | | | |
| 10 | | End of borehole | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-O-05



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-O-05



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m

BH21-O-05



SS-06
Depth from 3.05 to 3.65 m



SS-07
Depth from 4.10 to 4.70 m

BH21-O-05



Dry rock core (RC-08)
Depth from 5.15 to 9.05 m

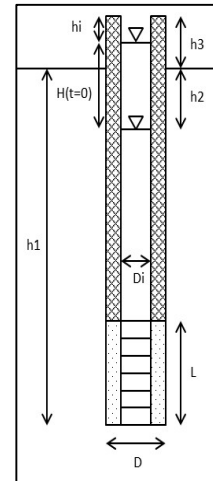


Wet rock core (RC-08)
Depth from 5.15 to 9.05 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9,05 m | |
| Well: BH21-O-05 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,02 m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 205 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 369,02 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,04 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 856,58 | | 89,00 | | | | 84,42 | 4,44 |
| 8,00 | 853,94 | 8,00 | 86,36 | 2,64 | 87,68 | 0,33 | 81,78 | 4,40 |
| 12,00 | 851,73 | 4,00 | 84,15 | 2,21 | 85,25 | 0,55 | 79,57 | 4,38 |
| 16,00 | 849,51 | 4,00 | 81,93 | 2,22 | 83,04 | 0,56 | 77,35 | 4,35 |
| 20,00 | 847,44 | 4,00 | 79,86 | 2,07 | 80,89 | 0,52 | 75,28 | 4,32 |
| 25,00 | 845,10 | 5,00 | 77,52 | 2,34 | 78,69 | 0,47 | 72,94 | 4,29 |
| 30,00 | 843,00 | 5,00 | 75,42 | 2,09 | 76,47 | 0,42 | 70,85 | 4,26 |
| 34,00 | 840,89 | 4,00 | 73,31 | 2,11 | 74,37 | 0,53 | 68,73 | 4,23 |
| 39,00 | 838,58 | 5,00 | 71,00 | 2,31 | 72,16 | 0,46 | 66,42 | 4,20 |
| 44,00 | 836,51 | 5,00 | 68,93 | 2,07 | 69,97 | 0,41 | 64,35 | 4,16 |
| 49,00 | 834,41 | 5,00 | 66,83 | 2,10 | 67,88 | 0,42 | 62,26 | 4,13 |
| 55,00 | 832,09 | 6,00 | 64,51 | 2,33 | 65,67 | 0,39 | 59,93 | 4,09 |



Velocity graph:

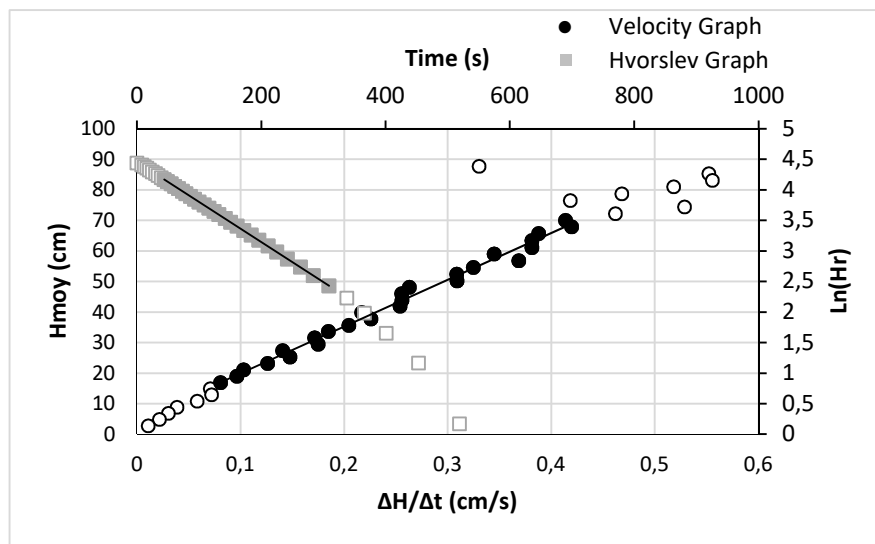
$H_0 = 4,58 \text{ cm}$
Slope P = 153,12 s
 $R^2 = 0,9892$

$K = C/P = 2,33E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope P' = $-6,55E-03 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 1$

$K = -CP' = 2,33E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

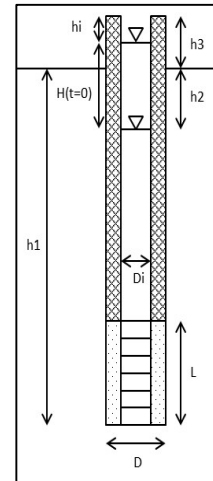
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9,05 m | |
| Well: BH21-O-05 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,02 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 205 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 369,02 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,04 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 617,58 | | 150,00 | | | | 145,38 | 4,98 |
| 2,00 | 620,97 | 2,00 | 146,61 | 3,39 | 148,31 | 1,69 | 142,00 | 4,96 |
| 4,00 | 623,97 | 2,00 | 143,61 | 3,00 | 145,11 | 1,50 | 138,99 | 4,93 |
| 6,00 | 626,55 | 2,00 | 141,03 | 2,58 | 142,32 | 1,29 | 136,42 | 4,92 |
| 8,00 | 628,96 | 2,00 | 138,62 | 2,41 | 139,83 | 1,21 | 134,01 | 4,90 |
| 10,00 | 631,36 | 2,00 | 136,22 | 2,40 | 137,42 | 1,20 | 131,61 | 4,88 |
| 12,00 | 633,44 | 2,00 | 134,14 | 2,08 | 135,18 | 1,04 | 129,53 | 4,86 |
| 14,00 | 635,45 | 2,00 | 132,13 | 2,01 | 133,14 | 1,00 | 127,52 | 4,85 |
| 16,00 | 637,48 | 2,00 | 130,10 | 2,03 | 131,12 | 1,02 | 125,49 | 4,83 |
| 19,00 | 640,17 | 3,00 | 127,41 | 2,70 | 128,76 | 0,90 | 122,79 | 4,81 |
| 22,00 | 642,48 | 3,00 | 125,10 | 2,31 | 126,25 | 0,77 | 120,48 | 4,79 |
| 25,00 | 644,54 | 3,00 | 123,04 | 2,06 | 124,07 | 0,69 | 118,42 | 4,77 |



Velocity graph:

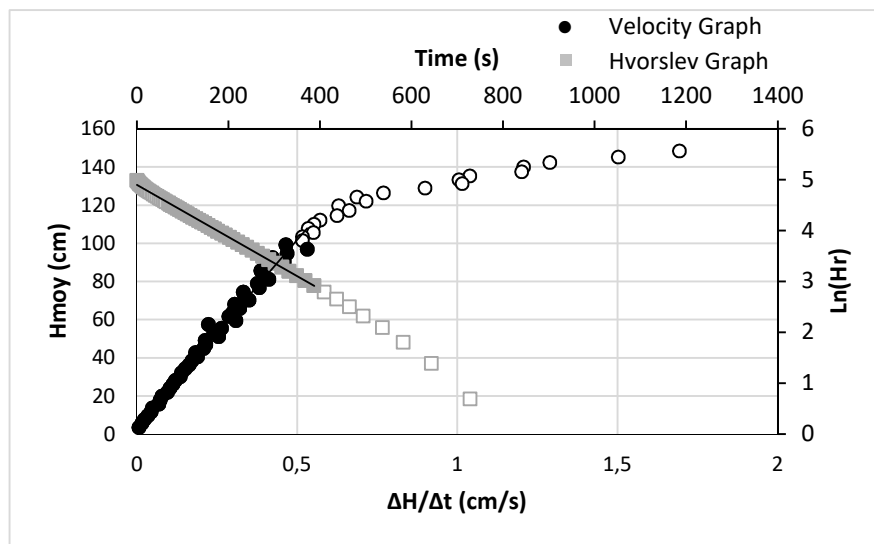
$H_0 = 4,62 \text{ cm}$
Slope $P = 194,30 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9865$

$K = C/P = 1,83E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -5,12E-03 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,999$

$K = -CP' = 1,82E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

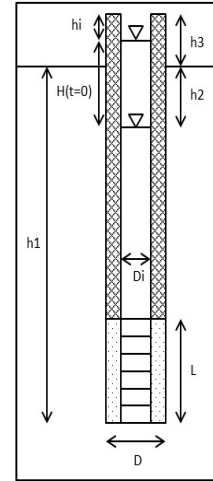
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9,05 m | |
| Well: BH21-O-05 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,02 m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 205 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 369,02 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,04 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 854,44 | | 87,00 | | | | 84,32 | 4,43 |
| 2,00 | 853,09 | 2,00 | 85,65 | 1,35 | 86,33 | 0,67 | 82,97 | 4,42 |
| 4,00 | 852,04 | 2,00 | 84,60 | 1,05 | 85,13 | 0,53 | 81,92 | 4,41 |
| 7,00 | 850,47 | 3,00 | 83,03 | 1,57 | 83,81 | 0,52 | 80,34 | 4,39 |
| 9,00 | 849,28 | 2,00 | 81,84 | 1,18 | 82,44 | 0,59 | 79,16 | 4,37 |
| 11,00 | 848,15 | 2,00 | 80,71 | 1,14 | 81,28 | 0,57 | 78,02 | 4,36 |
| 13,00 | 847,10 | 2,00 | 79,66 | 1,05 | 80,18 | 0,53 | 76,97 | 4,34 |
| 15,00 | 846,08 | 2,00 | 78,64 | 1,01 | 79,15 | 0,51 | 75,96 | 4,33 |
| 18,00 | 844,61 | 3,00 | 77,17 | 1,48 | 77,90 | 0,49 | 74,48 | 4,31 |
| 20,00 | 843,58 | 2,00 | 76,14 | 1,03 | 76,65 | 0,51 | 73,46 | 4,30 |
| 22,00 | 842,51 | 2,00 | 75,07 | 1,07 | 75,60 | 0,54 | 72,38 | 4,28 |
| 25,00 | 841,12 | 3,00 | 73,68 | 1,38 | 74,37 | 0,46 | 71,00 | 4,26 |



Velocity graph:

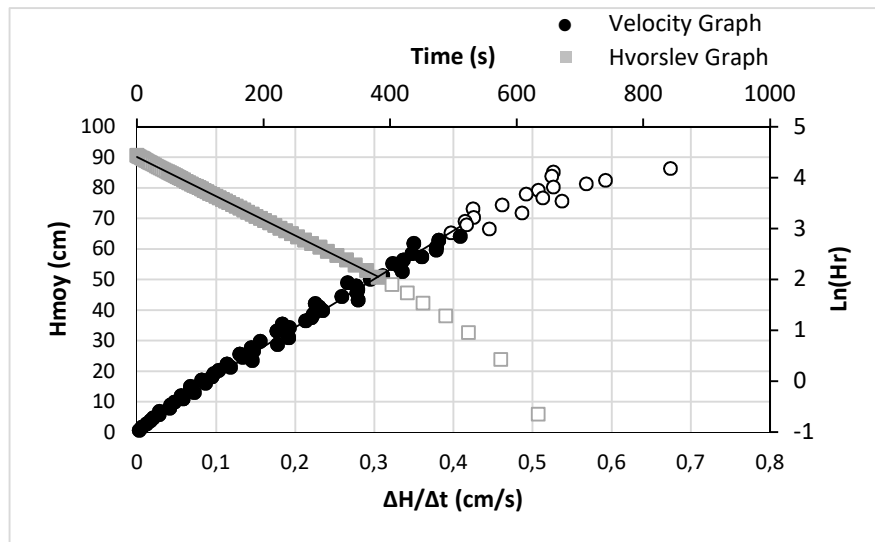
$H_0 = 2,68 \text{ cm}$
Slope P = 158,13 s
 $R^2 = 0,9903$

$K = C/P = 2,25E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope P' = $-6,17E-03 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9999$

$K = -CP' = 2,20E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

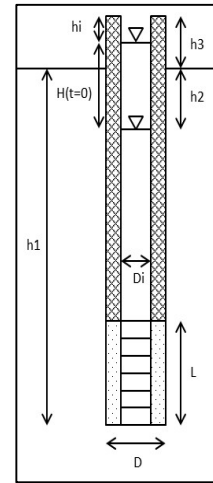
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9,05 m | |
| Well: BH21-O-05 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,02 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 205 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 369,02 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,04 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 615,07 | | 152,00 | | | | 145,44 | 4,98 |
| 1,00 | 617,30 | 1,00 | 149,77 | 2,23 | 150,88 | 2,23 | 143,20 | 4,96 |
| 3,00 | 620,73 | 2,00 | 146,34 | 3,42 | 148,06 | 1,71 | 139,78 | 4,94 |
| 5,00 | 623,63 | 2,00 | 143,44 | 2,91 | 144,89 | 1,45 | 136,87 | 4,92 |
| 7,00 | 626,27 | 2,00 | 140,80 | 2,64 | 142,12 | 1,32 | 134,23 | 4,90 |
| 9,00 | 628,59 | 2,00 | 138,48 | 2,32 | 139,64 | 1,16 | 131,91 | 4,88 |
| 11,00 | 630,79 | 2,00 | 136,28 | 2,20 | 137,38 | 1,10 | 129,72 | 4,87 |
| 13,00 | 632,93 | 2,00 | 134,14 | 2,14 | 135,21 | 1,07 | 127,58 | 4,85 |
| 16,00 | 635,81 | 3,00 | 131,26 | 2,88 | 132,70 | 0,96 | 124,69 | 4,83 |
| 19,00 | 638,57 | 3,00 | 128,50 | 2,76 | 129,88 | 0,92 | 121,94 | 4,80 |
| 22,00 | 641,00 | 3,00 | 126,07 | 2,43 | 127,29 | 0,81 | 119,51 | 4,78 |
| 25,00 | 643,39 | 3,00 | 123,68 | 2,39 | 124,87 | 0,80 | 117,11 | 4,76 |



Velocity graph:

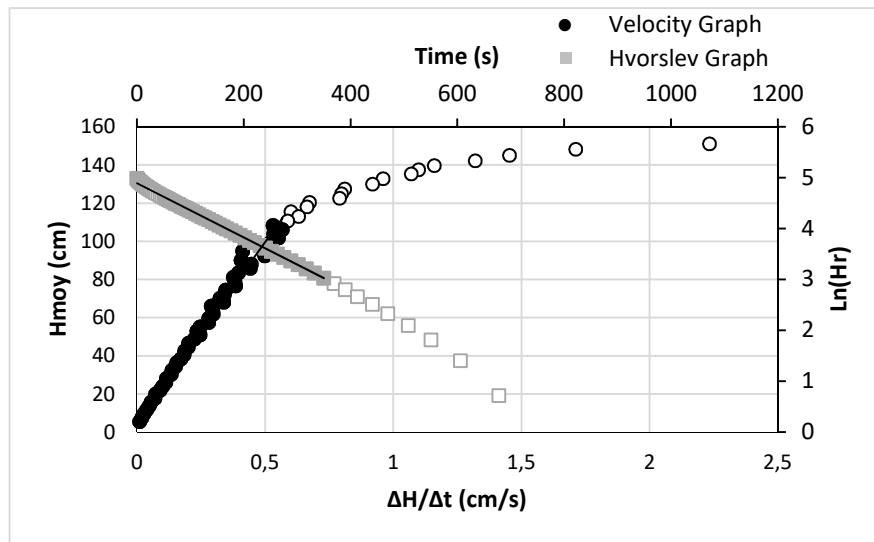
$H_0 = 6,56 \text{ cm}$
Slope $P = 186,15 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9877$

$K = C/P = 1,91E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -5,33E-03 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9989$

$K = -CP' = 1,90E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

LOCATION : James Bay, Québec

FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-O-06

DATE : 2021-02-26

COORDINATES : UTM NAD83

E : 356 437.85 N : 5 790 283.79

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-09 | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|--|-----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W _p W _L W | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | | | | | | | | |
| 0.15 | 215.35 | Peat. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 215.20 | Till. Brown to grey sand, some gravel and silt to silty sand, some gravel. Traces of clay. Compact to dense. | | SS-01 | A | 100 | | | | | | N: frozen ground | | | | | | | | |
| | | | | SS-02 | B | 67 | 37 | | | | | G | | | | | | | | |
| | | | | SS-03 | | 50 | 28 | | | | | S | | | | | | | | |
| | | | | SS-04 | | 83 | 45 | | | | | G | | | | | | | | |
| | | | | SS-05 | | 83 | 39 | | | | | S | | | | | | | | |
| 3.20 | 212.15 | Till. Grey gravel and sand, some silt, traces of clay. Very dense. | | SS-06 | | 67 | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | SS-07 | | 75 | 92 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | SS-08 | | 62 | | | | | | N: 23-26-90/10cm (refusal) | | | | | | | | |
| | | | | SS-09 | | 125 | 143 | | | | | G | | | | | | | | |
| | | | | SS-10 | | 0 | | | | | | S | | | | | | | | |
| | | | | SS-11 | | 78 | 172 | | | | | N: 115/10cm (refusal) | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | N: 21-66-106/15cm (refusal) | | | | | | | | |
| 11.53 | 203.82 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando

V:\Projects\00_Base Geotech\673356\Log\BH-SCISSO-2018\AMU.sty PLOTTED: 2021-05-05 10:44 hrs



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-O-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-02-26

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 356 437.85 N : 5 790 283.79

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-09 | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|---|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | ▲ S_u (kPa) ▽ S_{uc} (kPa) ★ S_{ur} (kPa) ☆ S_{urc} (kPa) ○ N_{dc} (blows/300 mm) |
| 13.15 | 202.20 | End of borehole | | RC-12 | | 100 | 93 | W_p W_L 20 40 | | 50 100 150 |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-O-06



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-O-06



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-O-06



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00m



SS-06
Depth from 3.20 to 3.80 m

BH21-O-06



SS-07
Depth from 4.55 to 5.15 m



SS-08
Depth from 6.10 to 6.50 m

BH21-O-06



SS-09
Depth from 7.60 to 8.00 m



SS-11
Depth from 10.55 to 11.00 m

BH21-O-06



Dry rock core (RC-12)
Depth from 11.53 to 13.15 m

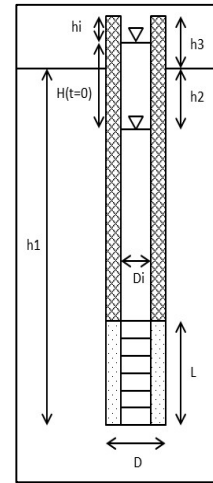


Wet rock core (RC-12)
Depth from 11.53 to 13.15 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Sand | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 11,2 m | |
| Well: BH21-O-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 3,5 m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,8 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 340 cm | Ø: D = 16 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 569,75 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 914,37 | | 80,00 | | | | 63,33 | 4,15 |
| 3,00 | 911,31 | 3,00 | 76,94 | 3,06 | 78,47 | 1,02 | 60,27 | 4,10 |
| 6,00 | 908,36 | 3,00 | 73,99 | 2,94 | 75,47 | 0,98 | 57,33 | 4,05 |
| 8,00 | 906,32 | 2,00 | 71,95 | 2,04 | 72,97 | 1,02 | 55,28 | 4,01 |
| 10,00 | 903,89 | 2,00 | 69,52 | 2,43 | 70,74 | 1,21 | 52,86 | 3,97 |
| 13,00 | 901,18 | 3,00 | 66,81 | 2,71 | 68,17 | 0,90 | 50,14 | 3,91 |
| 16,00 | 898,67 | 3,00 | 64,30 | 2,51 | 65,56 | 0,84 | 47,64 | 3,86 |
| 19,00 | 896,38 | 3,00 | 62,01 | 2,30 | 63,16 | 0,77 | 45,34 | 3,81 |
| 23,00 | 893,79 | 4,00 | 59,42 | 2,58 | 60,72 | 0,65 | 42,76 | 3,76 |
| 27,00 | 890,96 | 4,00 | 56,59 | 2,83 | 58,01 | 0,71 | 39,93 | 3,69 |
| 30,00 | 888,74 | 3,00 | 54,37 | 2,23 | 55,48 | 0,74 | 37,70 | 3,63 |
| 34,00 | 886,12 | 4,00 | 51,75 | 2,61 | 53,06 | 0,65 | 35,09 | 3,56 |



Velocity graph:

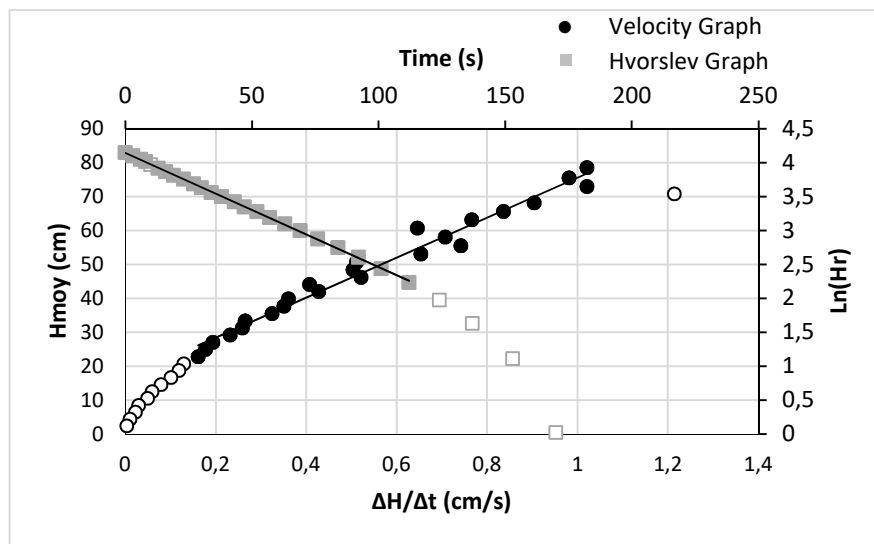
$H_0 = 16,67 \text{ cm}$
Slope $P = 58,90 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9773$

$K = C/P = 3,92E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1,68E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9996$

$K = -CP' = 3,88E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

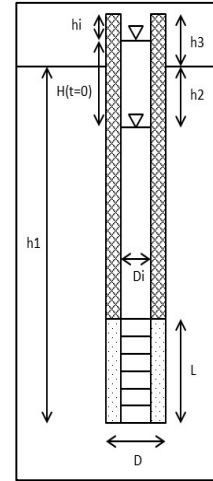
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Sand | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 11,2 m | |
| Well: BH21-O-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 3,5 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,8 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 340 cm | Ø: D = 16 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 569,75 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 730,29 | | 104,00 | | | | 79,82 | 4,38 |
| 1,00 | 734,06 | 1,00 | 100,23 | 3,77 | 102,11 | 3,77 | 76,05 | 4,33 |
| 3,00 | 738,92 | 2,00 | 95,37 | 4,86 | 97,80 | 2,43 | 71,18 | 4,27 |
| 5,00 | 742,60 | 2,00 | 91,69 | 3,68 | 93,53 | 1,84 | 67,51 | 4,21 |
| 7,00 | 745,83 | 2,00 | 88,46 | 3,22 | 90,08 | 1,61 | 64,28 | 4,16 |
| 9,00 | 748,74 | 2,00 | 85,55 | 2,91 | 87,01 | 1,46 | 61,37 | 4,12 |
| 11,00 | 751,54 | 2,00 | 82,75 | 2,80 | 84,15 | 1,40 | 58,57 | 4,07 |
| 13,00 | 754,05 | 2,00 | 80,24 | 2,51 | 81,50 | 1,26 | 56,06 | 4,03 |
| 16,00 | 757,69 | 3,00 | 76,60 | 3,63 | 78,42 | 1,21 | 52,42 | 3,96 |
| 19,00 | 761,12 | 3,00 | 73,17 | 3,43 | 74,89 | 1,14 | 48,99 | 3,89 |
| 22,00 | 764,90 | 3,00 | 69,39 | 3,78 | 71,28 | 1,26 | 45,21 | 3,81 |
| 25,00 | 768,65 | 3,00 | 65,64 | 3,74 | 67,52 | 1,25 | 41,46 | 3,72 |



Velocity graph:

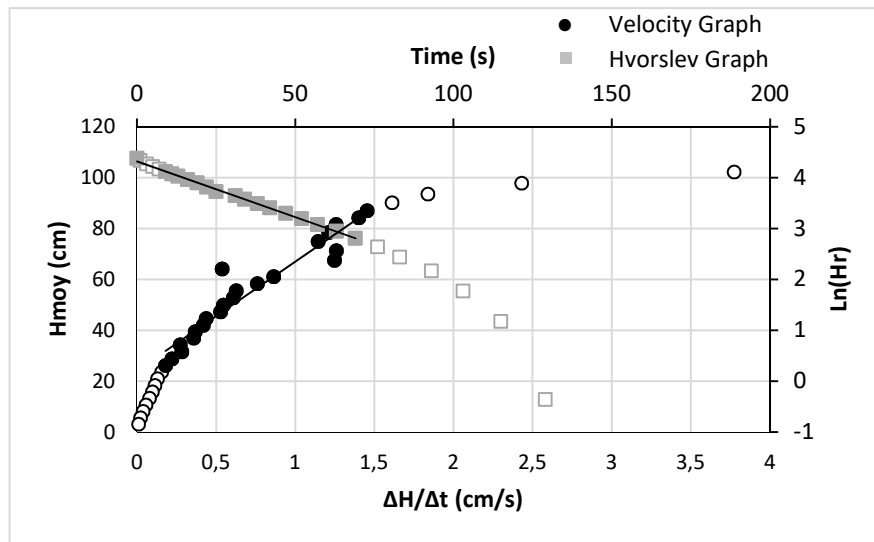
$H_0 = 24,18 \text{ cm}$
Slope $P = 42,83 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9229$

$K = C/P = 5,38E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -2,19E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9977$

$K = -CP' = 5,05E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

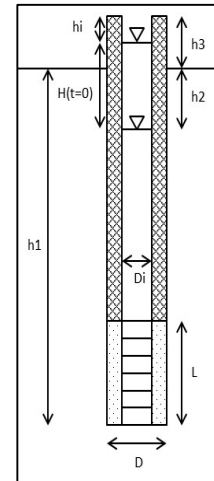
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Sand | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 11,2 m | |
| Well: BH21-O-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 3,5 m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,8 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 340 cm | Ø: D = 16 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 569,75 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 925,74 | | 92,00 | | | | 85,98 | 4,45 |
| 2,00 | 919,32 | 2,00 | 85,58 | 6,42 | 88,79 | 3,21 | 79,56 | 4,38 |
| 6,00 | 915,88 | 4,00 | 82,14 | 3,43 | 83,86 | 0,86 | 76,13 | 4,33 |
| 11,00 | 912,55 | 5,00 | 78,81 | 3,33 | 80,48 | 0,67 | 72,80 | 4,29 |
| 12,00 | 909,21 | 1,00 | 75,47 | 3,34 | 77,14 | 3,34 | 69,46 | 4,24 |
| 14,00 | 906,79 | 2,00 | 73,05 | 2,43 | 74,26 | 1,21 | 67,03 | 4,21 |
| 17,00 | 903,62 | 3,00 | 69,88 | 3,17 | 71,46 | 1,06 | 63,86 | 4,16 |
| 20,00 | 901,33 | 3,00 | 67,59 | 2,29 | 68,73 | 0,76 | 61,57 | 4,12 |
| 22,00 | 898,51 | 2,00 | 64,77 | 2,82 | 66,18 | 1,41 | 58,75 | 4,07 |
| 27,00 | 895,52 | 5,00 | 61,78 | 2,99 | 63,28 | 0,60 | 55,76 | 4,02 |
| 30,00 | 893,15 | 3,00 | 59,41 | 2,37 | 60,59 | 0,79 | 53,39 | 3,98 |
| 34,00 | 890,35 | 4,00 | 56,61 | 2,80 | 58,01 | 0,70 | 50,59 | 3,92 |



Velocity graph:

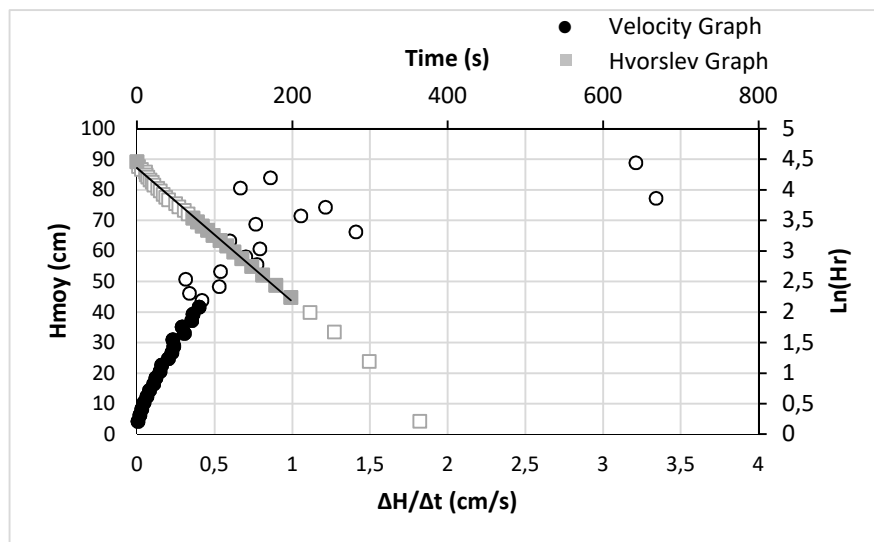
$H_0 = 6,02 \text{ cm}$
Slope $P = 93,29 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9849$

$K = C/P = 2,47E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1,09E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9953$

$K = -CP' = 2,52E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

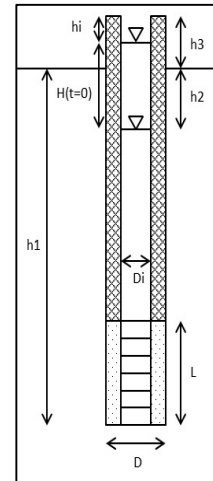
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Sand | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 11,2 m | |
| Well: BH21-O-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 3,5 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,8 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 340 cm | Ø: D = 16 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 569,75 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 740,31 | | 94,00 | | | | 78,71 | 4,37 |
| 2,00 | 743,74 | 2,00 | 90,57 | 3,43 | 92,29 | 1,71 | 75,28 | 4,32 |
| 4,00 | 746,76 | 2,00 | 87,55 | 3,03 | 89,06 | 1,51 | 72,25 | 4,28 |
| 6,00 | 749,52 | 2,00 | 84,79 | 2,76 | 86,17 | 1,38 | 69,49 | 4,24 |
| 8,00 | 752,12 | 2,00 | 82,19 | 2,59 | 83,49 | 1,30 | 66,90 | 4,20 |
| 10,00 | 754,56 | 2,00 | 79,75 | 2,45 | 80,97 | 1,22 | 64,46 | 4,17 |
| 12,00 | 756,86 | 2,00 | 77,45 | 2,29 | 78,60 | 1,15 | 62,16 | 4,13 |
| 14,00 | 758,96 | 2,00 | 75,35 | 2,11 | 76,40 | 1,05 | 60,06 | 4,10 |
| 16,00 | 761,09 | 2,00 | 73,22 | 2,13 | 74,29 | 1,06 | 57,93 | 4,06 |
| 18,00 | 763,11 | 2,00 | 71,20 | 2,02 | 72,21 | 1,01 | 55,91 | 4,02 |
| 21,00 | 765,93 | 3,00 | 68,38 | 2,82 | 69,79 | 0,94 | 53,09 | 3,97 |
| 24,00 | 768,55 | 3,00 | 65,76 | 2,62 | 67,07 | 0,87 | 50,47 | 3,92 |



Velocity graph:

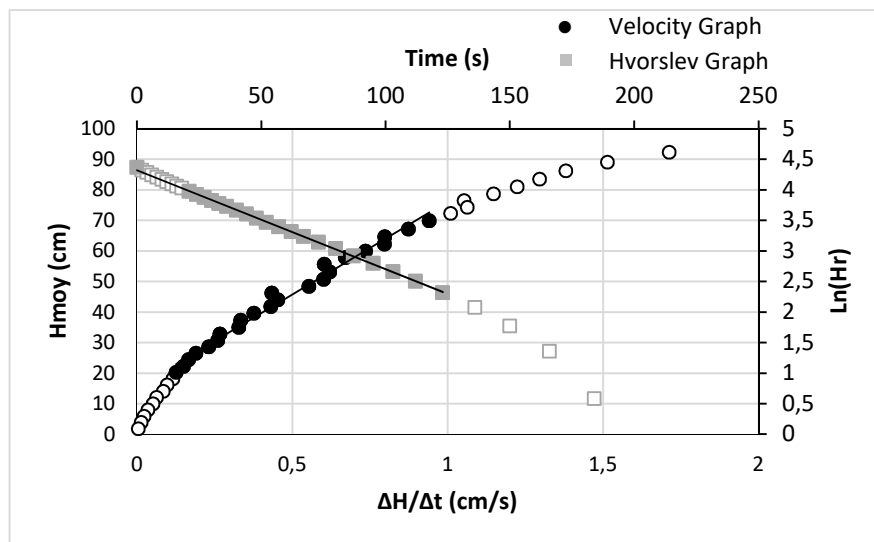
$H_0 = 15,29 \text{ cm}$
Slope $P = 60,92 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9859$

$K = C/P = 3,79E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1,62E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9993$

$K = -CP' = 3,74E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

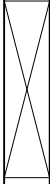
Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP21-O-04
DATE : 2021-01-20
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 356 753.85 **N** : 5 790 121.45

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|--|---------------|--------------------------|--|--|--|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | | |
| | 210.06 | Peat. | | | | | | | | |
| 0.70 | 209.36 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders (volumetric content not estimated). | GS-01 |  | | | | | | CA |
| 5.20 | 204.86 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: groundwater at 5.0 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.1 m x 5.8 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-O-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-20

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 043.53 **N** : 5 790 263.55

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--|---------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | | $\begin{matrix} w_p & & w_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline 10 & 20 & 30 \\ & w & \end{matrix}$ | | |
| | 208.95 | Peat. | | | | | | | | |
| 1 | 208.15 | Grey silty sand, traces of gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 1 | 1 300 | | | CA | |
| 2 | 206.95 | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 5 | 2 1 200 | | 10 | CA G | |
| 4 | 204.75 | End of test pit. Refusal on boulders. | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: groundwater at 3.7 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.8 m x 5.1 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-O-07

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-22

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 356 719.87 **N** : 5 790 368.07

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| 0.20 | 213.05 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | | Till. Silty sand, some gravel, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.20 to 0.90 m. Grey from 0.90 to 5.70 m. | GS-01 | | | | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | | | | | 9 | | | CA Pr (modified) G S Dr: 2.691 |
| 3 | | | GS-03 | | 5 | 1 | 600 | | | | CA |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 5.70 | 207.55 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.1 m x 5.7 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-O-08

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-22

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 356 181.53 **N** : 5 790 161.68

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| | 215.12 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.80 | 214.32 | Brown gravel. Presence of organic material. | | | | | | | | | |
| 1.00 | 214.12 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | | | | | | | CA |
| | | | | | 7 | 2 | 800 | | | | |
| 5.10 | 210.02 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



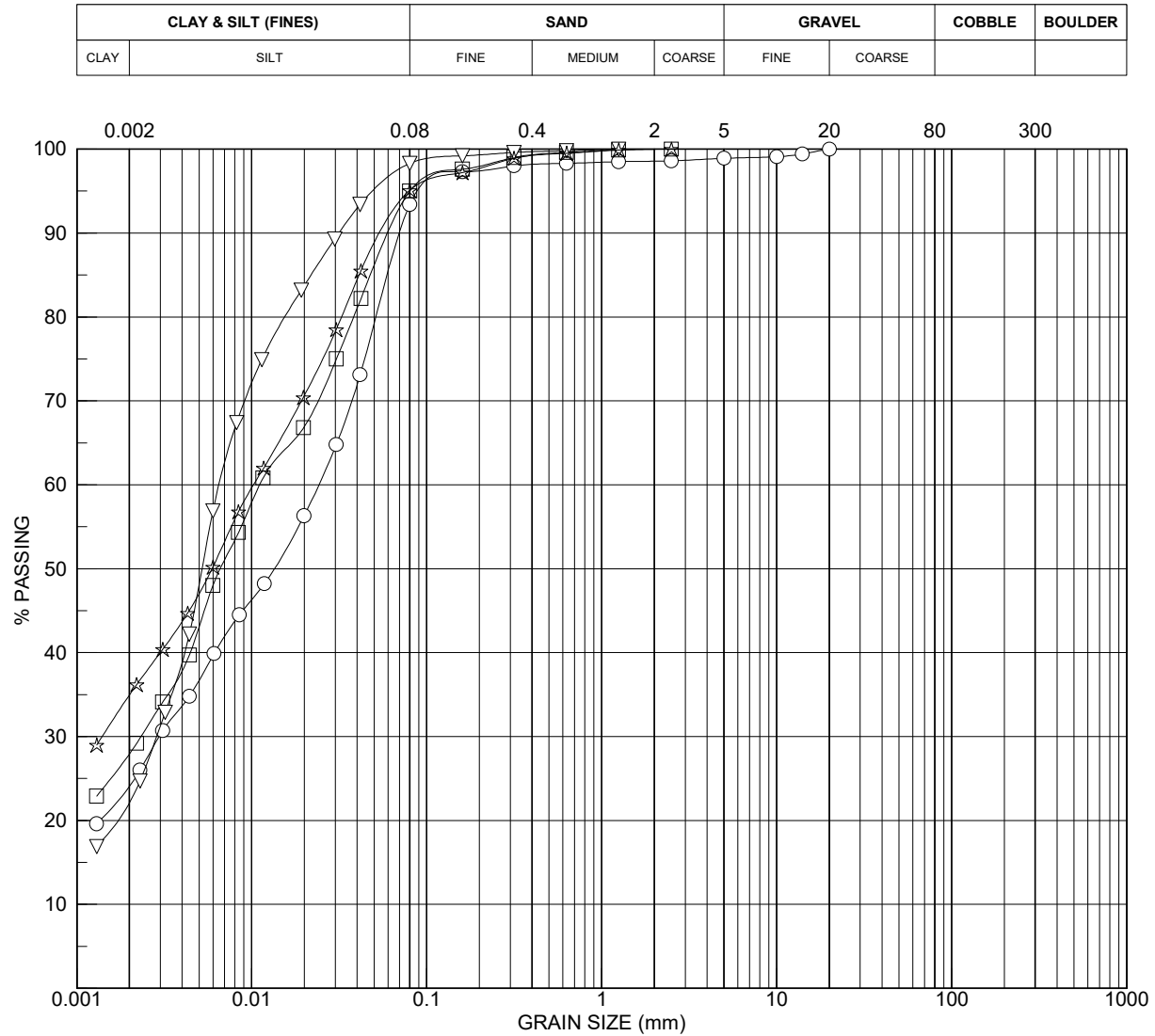
EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.1 m x 5.0 m

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 4.1



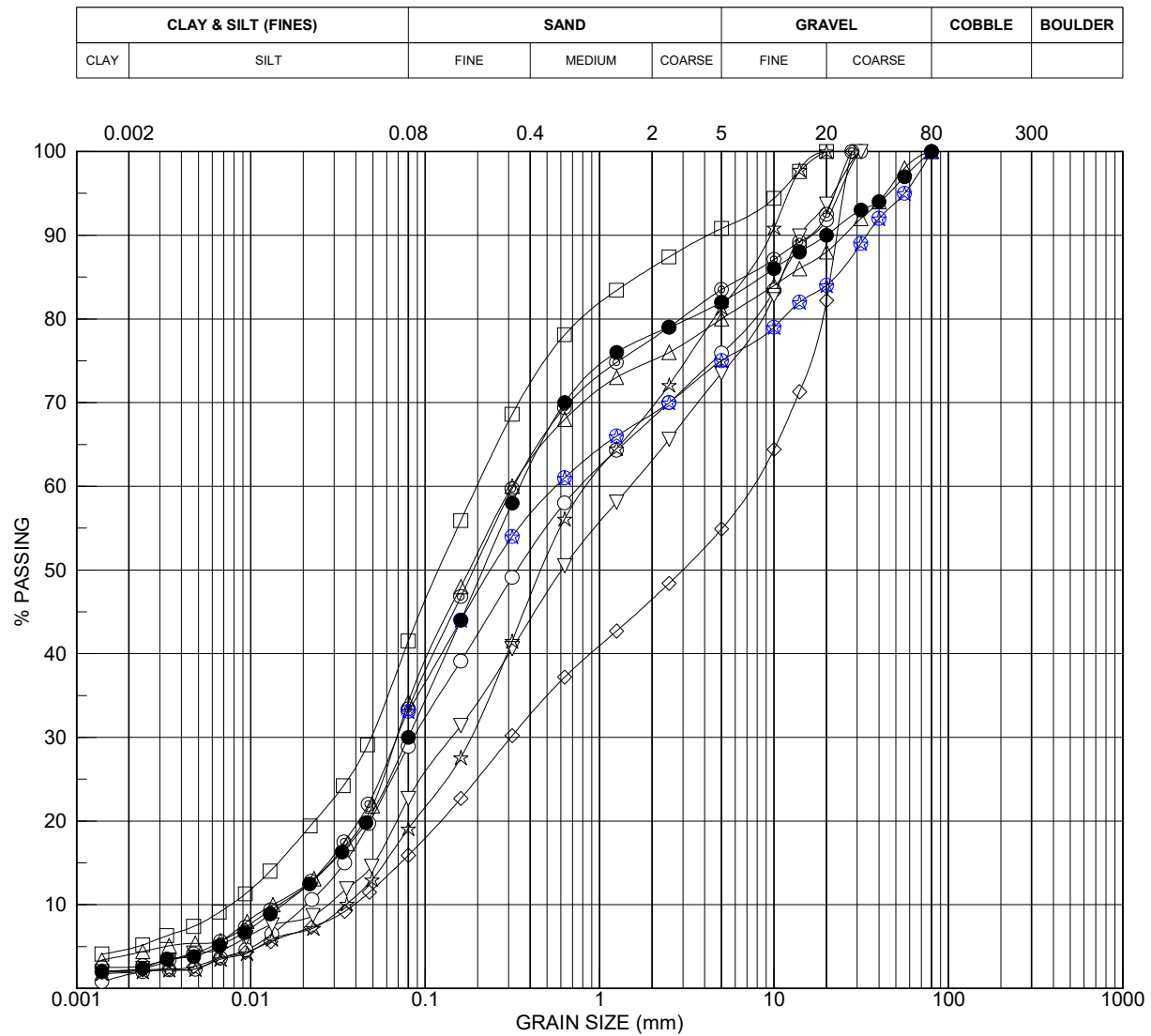
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-O-03 | SS-05 | 2,40 - 3,00 | Clayey silt, traces of sand and gravel. | 1.1 | 5.5 | 69.3 | 24.1 |
| □ | BH21-O-05 | SS-05 | 2,40 - 3,00 | Clayey silt, traces of sand. | 0.0 | 5.0 | 67.1 | 27.9 |
| ▽ | TP21-O-01 | GS-02 | 2,10 - 2,70 | Clayey silt, traces of sand. | 0.0 | 1.7 | 76.2 | 22.1 |
| ☆ | TP21-O-03 | GS-02 | 2,50 - 2,80 | Clayey silt, traces of sand. | 0.0 | 4.9 | 60.1 | 35.0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Clayey silt (W-WRTSF)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 4.2



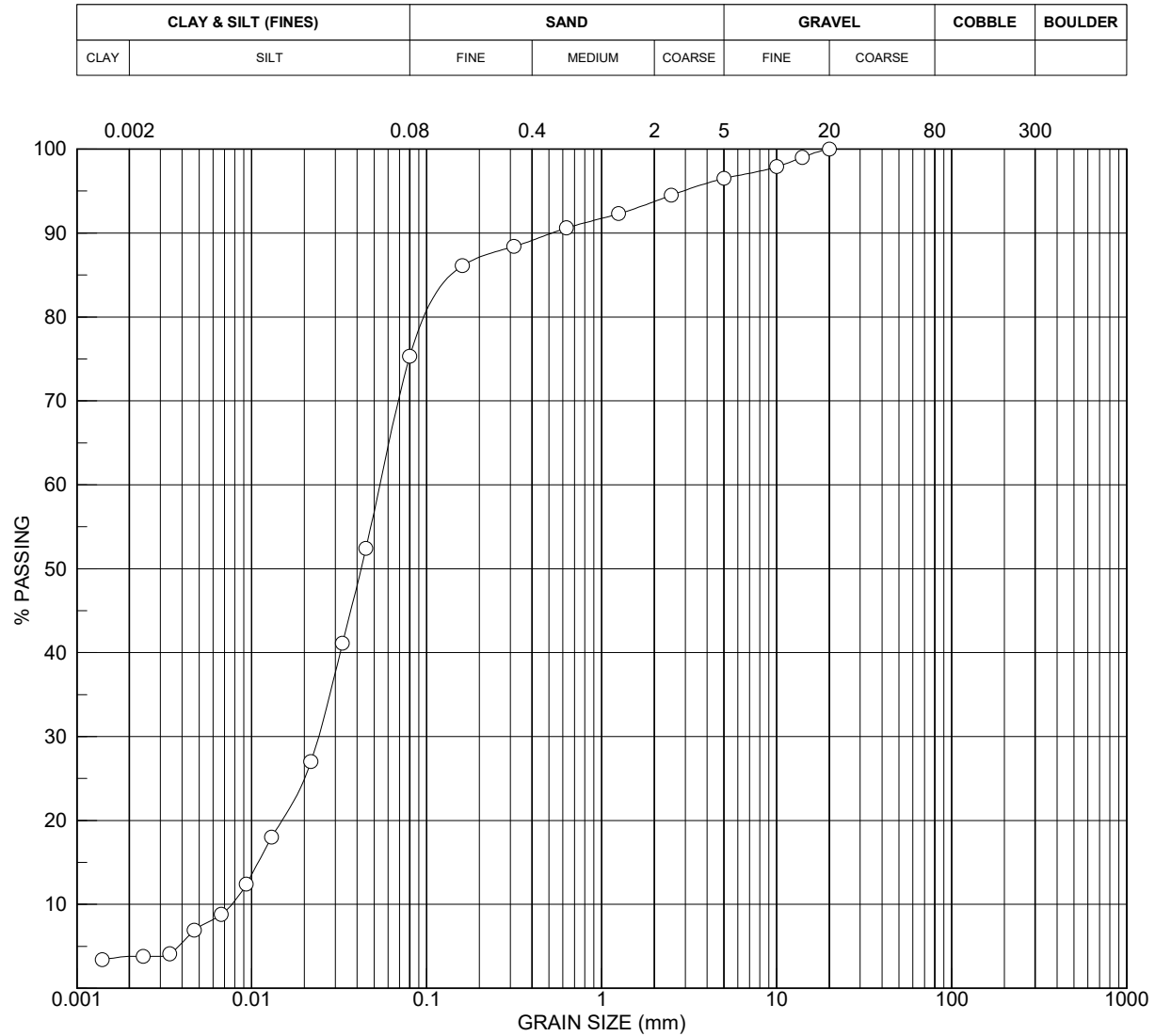
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-O-03 | SS-08 | 4,25 - 4,85 | Silty and gravelly sand, traces of clay. | 24.1 | 47.0 | 27.2 | 1.7 |
| □ | BH21-O-04 | SS-04 | 1,80 - 2,40 | Sand and silt, traces of gravel and clay. | 9.2 | 49.3 | 36.8 | 4.7 |
| ▽ | BH21-O-04 | SS-07 | 4,30 - 4,90 | Gravelly and silty sand, traces of clay. | 26.5 | 50.8 | 20.5 | 2.2 |
| ☆ | BH21-O-06 | SS-02 | 0,60 - 1,20 | Sand, some gravel and silt, traces of clay. | 18.7 | 62.2 | 17.2 | 1.9 |
| ⊙ | BH21-O-06 | SS-04 | 1,80 - 2,40 | Silty sand, some gravel, traces of clay. | 16.5 | 50.1 | 30.9 | 2.5 |
| ◇ | BH21-O-06 | SS-08 | 6,10 - 6,50 | Gravel and sand, some silt, traces of clay. | 45.1 | 39.0 | 13.7 | 2.2 |
| △ | TP21-O-02 | GS-01 | 2,00 - 3,00 | Silty sand, some gravel, traces of clay. | 20.0 | 45.8 | 30.2 | 4.0 |
| ⊛ | TP21-O-05 | GS-02 | 2,00 - 3,20 | Silty and gravelly sand. | 25.0 | 41.9 | 33.1 | - |
| ● | TP21-O-07 | GS-02 | 0,90 - 1,60 | Silty sand, some gravel, traces of clay. | 18.0 | 52.0 | 28.0 | 2.0 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Till (W-WRTSF)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 4.3



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|--|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-O-05 | SS-07 | 4,10 - 4,70 | Sandy silt, traces of clay and gravel. | 3.5 | 21.2 | 71.5 | 3.8 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Sandy silt (W-WRTSF)

Appendix 5

NORTH-EAST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (NE-WRTSF)

Borehole logs

Photo documents (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Test pit logs

Figures 5.1 to 5.3: Grain size distribution curves

Figure 5.4: Plasticity chart



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-P-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-19

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 357 926.38 N : 5 790 333.14

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---------------------------------------|-------------|-----------------|------------------|--------------|------------------------------|--|-------------|----------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | S _u (kPa) | | | | | | | | | |
| | 209.13 | Peat. | | SS-01 | X | 25 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.00 | 208.13 | Grey sand, some silt, traces of clay. | | SS-02 | A X B X | 100 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 1.40 | 207.73 | Grey sandy silt, traces of clay. | | SS-03 | A X B X | 67 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| 2.09 | 207.04 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.95 | 203.19 | End of borehole | | RC-04 | | 92 | 86 | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando

V:\Project\00_Base Geotech\0673356\LOG-BH-SCISSO-2018\AMU.sty PLOTTED: 2021-05-05 10:44 hrs



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-P-01



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



SS-03

Depth from 1.20 to 1.80 m



BH21-P-01



Dry rock core (RC-04)
Depth from 2.09 to 5.95 m



Wet rock core (RC-04)
Depth from 2.09 to 5.95 m



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

LOCATION : James Bay, Québec

FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-P-04

DATE : 2021-03-20

COORDINATES : UTM NAD83

E : 358 204.36 **N** : 5 790 523.62

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-26 209.08 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|---------------------------|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W _p W _L W | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | | |
| | 210.31 | Peat. | | SS-01 | X | 100 | | | | N: frozen ground | | | | |
| 1 | 0.90 | 209.41 | | SS-02 | X | 4 | | | | | | | | |
| | | Probable till. Brown sand and gravel, some silt. Very loose. | | SS-03 | X | 8 | 2 | | | | | | | |
| 2 | 2.10 | 208.21 | | SS-04 | X | 100 | | | | | N: 15/10cm (refusal) G | | | |
| | | Grey bedrock. | | RC-05 | █ | 84 | 57 | | | | | | | |
| 6 | 5.85 | 204.46 | | | | | | | | | | | | |
| | | End of borehole | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-P-04



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-P-04



SS-04
Depth from 2.00 to 2.10 m



Dry rock core (RC-05)
Depth from 2.10 to 5.85 m

BH21-P-04

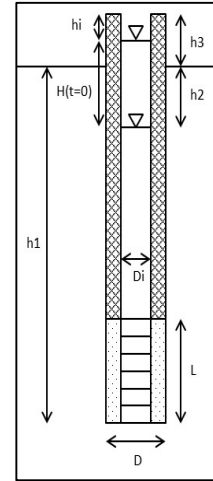


Wet rock core (RC-05)
Depth from 2.10 to 5.85 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5,85 m | |
| Well: BH21-P-04 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,26 m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 3,4 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 245 cm | Ø: D = 125 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi D (L/D + 1/4)^{0,5}$ | $c = 1167,58 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,01 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 485,78 | | 41,00 | | | | 18,25 | 2,90 |
| 1,00 | 484,46 | 1,00 | 39,68 | 1,32 | 40,34 | 1,32 | 16,93 | 2,83 |
| 2,00 | 483,22 | 1,00 | 38,44 | 1,25 | 39,06 | 1,25 | 15,69 | 2,75 |
| 3,00 | 482,03 | 1,00 | 37,25 | 1,18 | 37,85 | 1,18 | 14,50 | 2,67 |
| 4,00 | 480,93 | 1,00 | 36,15 | 1,10 | 36,70 | 1,10 | 13,40 | 2,60 |
| 6,00 | 479,01 | 2,00 | 34,23 | 1,92 | 35,19 | 0,96 | 11,48 | 2,44 |
| 8,00 | 477,53 | 2,00 | 32,75 | 1,48 | 33,49 | 0,74 | 9,99 | 2,30 |
| 10,00 | 476,25 | 2,00 | 31,47 | 1,27 | 32,11 | 0,64 | 8,72 | 2,17 |
| 12,00 | 475,09 | 2,00 | 30,31 | 1,16 | 30,89 | 0,58 | 7,56 | 2,02 |
| 14,00 | 473,84 | 2,00 | 29,06 | 1,24 | 29,69 | 0,62 | 6,31 | 1,84 |
| 17,00 | 472,58 | 3,00 | 27,80 | 1,27 | 28,43 | 0,42 | 5,04 | 1,62 |
| 20,00 | 471,52 | 3,00 | 26,74 | 1,06 | 27,27 | 0,35 | 3,99 | 1,38 |



Velocity graph:

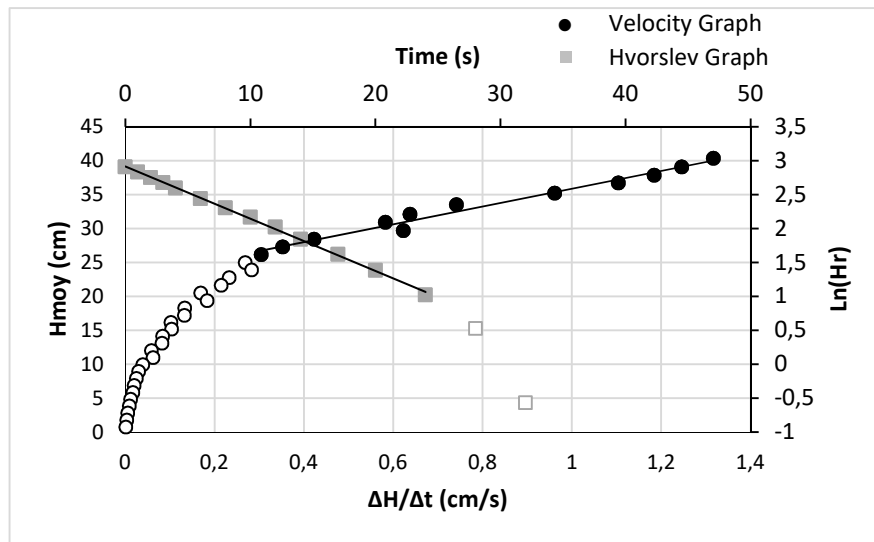
$H_0 = 22,75 \text{ cm}$
Slope $P = 13,10 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9808$

$K = C/P = 8,59E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -7,70E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9989$

$K = -CP' = 8,67E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device:

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

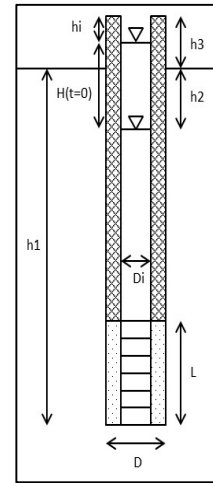
Interpreted by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5,85 m | |
| Well: BH21-P-04 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,26 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 3,4 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 245 cm | Ø: D = 125 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi D (L/D + 1/4)^{0,5}$ | $c = 1167,58 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,01 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 387,46 | | 57,00 | | | | 26,54 | 3,28 |
| 1,00 | 390,25 | 1,00 | 54,21 | 2,79 | 55,60 | 2,79 | 23,75 | 3,17 |
| 2,00 | 392,33 | 1,00 | 52,13 | 2,07 | 53,17 | 2,07 | 21,68 | 3,08 |
| 3,00 | 394,42 | 1,00 | 50,04 | 2,09 | 51,09 | 2,09 | 19,59 | 2,97 |
| 4,00 | 396,21 | 1,00 | 48,25 | 1,80 | 49,14 | 1,80 | 17,79 | 2,88 |
| 5,00 | 397,90 | 1,00 | 46,56 | 1,69 | 47,40 | 1,69 | 16,10 | 2,78 |
| 6,00 | 399,29 | 1,00 | 45,17 | 1,39 | 45,86 | 1,39 | 14,71 | 2,69 |
| 7,00 | 400,63 | 1,00 | 43,83 | 1,33 | 44,50 | 1,33 | 13,38 | 2,59 |
| 8,00 | 401,89 | 1,00 | 42,57 | 1,26 | 43,20 | 1,26 | 12,11 | 2,49 |
| 9,00 | 403,01 | 1,00 | 41,45 | 1,12 | 42,01 | 1,12 | 11,00 | 2,40 |
| 11,00 | 404,71 | 2,00 | 39,75 | 1,70 | 40,60 | 0,85 | 9,30 | 2,23 |
| 13,00 | 405,89 | 2,00 | 38,57 | 1,18 | 39,16 | 0,59 | 8,12 | 2,09 |



Velocity graph:

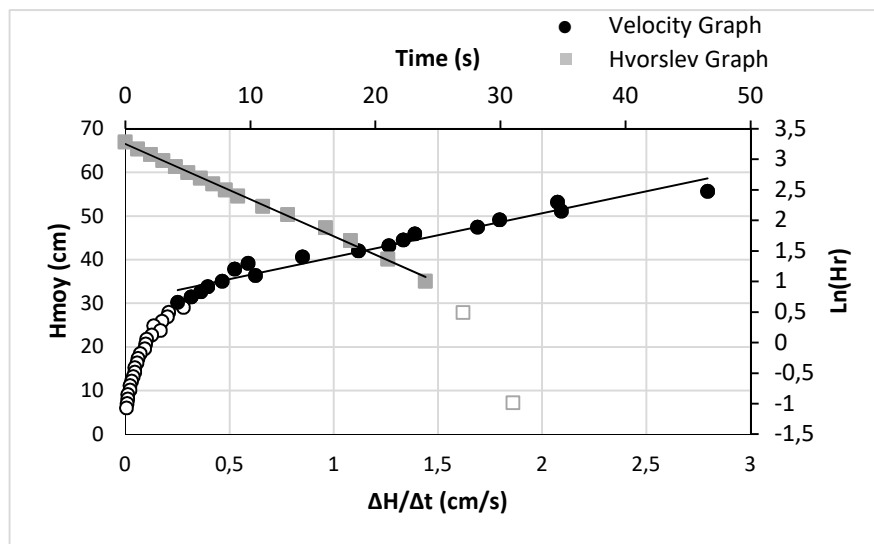
$H_0 = 30,46 \text{ cm}$
Slope $P = 10,08 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9553$

$K = C/P = 1,12E-03 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -9,06E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,997$

$K = -CP' = 1,02E-03 \text{ cm/s}$



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

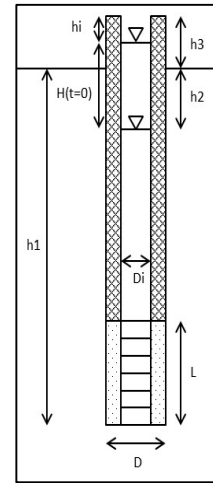
Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

Interpreted by: Nicolas Masson, ing. Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02 Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5,85 m | |
| Well: BH21-P-04 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,26 m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 3,4 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L= 245 cm | Ø: D = 125 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi D (L/D + 1/4)^{0,5}$ | $c = 1167,58 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,01 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 484,52 | | 40,00 | | | | 18,35 | 2,91 |
| 1,00 | 482,70 | 1,00 | 38,18 | 1,82 | 39,09 | 1,82 | 16,54 | 2,81 |
| 2,00 | 481,30 | 1,00 | 36,78 | 1,41 | 37,48 | 1,41 | 15,13 | 2,72 |
| 3,00 | 479,88 | 1,00 | 35,36 | 1,41 | 36,07 | 1,41 | 13,72 | 2,62 |
| 4,00 | 478,70 | 1,00 | 34,18 | 1,18 | 34,77 | 1,18 | 12,53 | 2,53 |
| 5,00 | 477,67 | 1,00 | 33,15 | 1,03 | 33,67 | 1,03 | 11,50 | 2,44 |
| 7,00 | 475,86 | 2,00 | 31,34 | 1,81 | 32,25 | 0,90 | 9,70 | 2,27 |
| 9,00 | 474,34 | 2,00 | 29,82 | 1,52 | 30,58 | 0,76 | 8,17 | 2,10 |
| 11,00 | 472,98 | 2,00 | 28,46 | 1,36 | 29,14 | 0,68 | 6,82 | 1,92 |
| 13,00 | 471,89 | 2,00 | 27,37 | 1,09 | 27,92 | 0,55 | 5,72 | 1,74 |
| 16,00 | 470,48 | 3,00 | 25,96 | 1,41 | 26,66 | 0,47 | 4,31 | 1,46 |
| 19,00 | 469,23 | 3,00 | 24,71 | 1,25 | 25,33 | 0,42 | 3,06 | 1,12 |



Velocity graph:

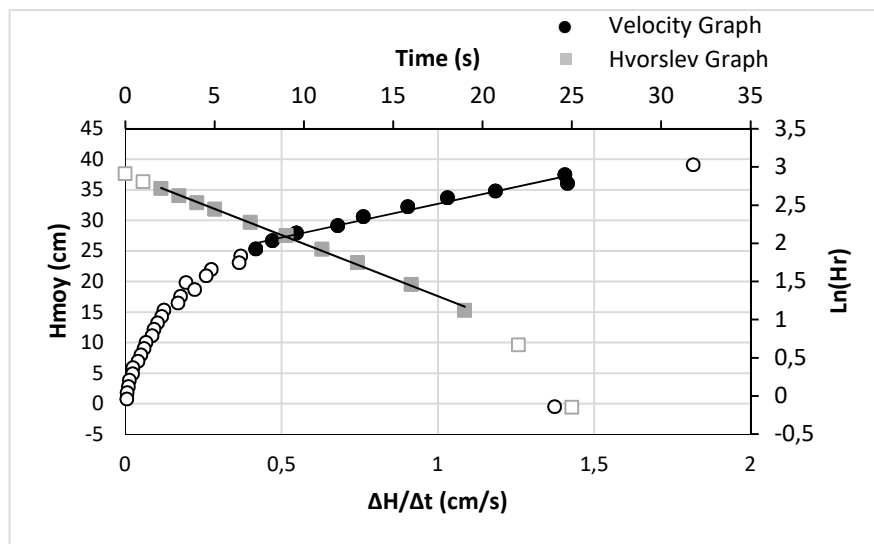
$H_0 = 21,65 \text{ cm}$
Slope P = 11,05 s
 $R^2 = 0,9769$

$K = C/P = 1,02E-03 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope P' = $-9,15E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9981$

$K = -CP' = 1,03E-03 \text{ cm/s}$



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

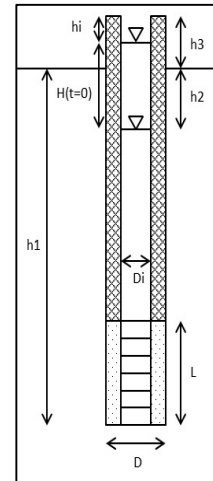
Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

Interpreted by: Nicolas Masson, ing. Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02 Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5,85 m | |
| Well: BH21-P-04 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,26 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 3,4 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 245 cm | Ø: D = 125 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi D (L/D + 1/4)^{0,5}$ | $c = 1167,58 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,01 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 386,09 | | 59,00 | | | | 28,74 | 3,36 |
| 1,00 | 389,19 | 1,00 | 55,90 | 3,10 | 57,45 | 3,10 | 25,64 | 3,24 |
| 2,00 | 391,57 | 1,00 | 53,52 | 2,39 | 54,71 | 2,39 | 23,25 | 3,15 |
| 3,00 | 394,02 | 1,00 | 51,07 | 2,44 | 52,29 | 2,44 | 20,81 | 3,04 |
| 4,00 | 396,10 | 1,00 | 48,99 | 2,08 | 50,03 | 2,08 | 18,73 | 2,93 |
| 5,00 | 397,91 | 1,00 | 47,18 | 1,81 | 48,09 | 1,81 | 16,92 | 2,83 |
| 6,00 | 399,57 | 1,00 | 45,52 | 1,66 | 46,35 | 1,66 | 15,25 | 2,72 |
| 7,00 | 401,17 | 1,00 | 43,92 | 1,60 | 44,72 | 1,60 | 13,65 | 2,61 |
| 8,00 | 402,41 | 1,00 | 42,68 | 1,24 | 43,30 | 1,24 | 12,42 | 2,52 |
| 9,00 | 403,48 | 1,00 | 41,61 | 1,07 | 42,15 | 1,07 | 11,35 | 2,43 |
| 11,00 | 405,42 | 2,00 | 39,67 | 1,94 | 40,64 | 0,97 | 9,41 | 2,24 |
| 13,00 | 406,74 | 2,00 | 38,35 | 1,32 | 39,01 | 0,66 | 8,08 | 2,09 |



Velocity graph:

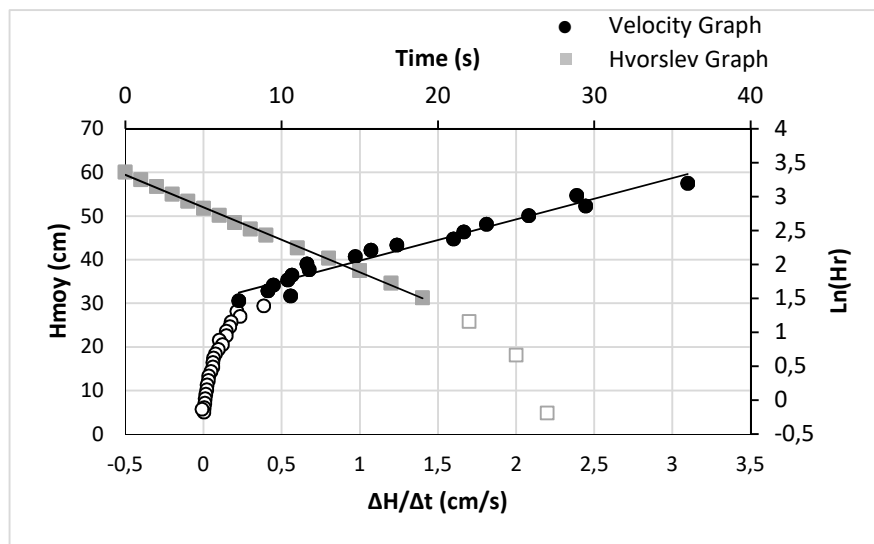
$H_0 = 30,26 \text{ cm}$
Slope $P = 9,47 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9602$

$K = C/P = 1,19\text{E-}03 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -9,56\text{E-}02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9981$

$K = -CP' = 1,08\text{E-}03 \text{ cm/s}$



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

Interpreted by: Nicolas Masson, ing. Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02 Date: 2021-04-02

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-26

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 798.71 **N** : 5 790 807.14

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | 207.15 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | |
| 0.70 | 206.45 | Grey clayey silt, traces of sand. Low plasticity (CL-ML). Very stiff consistency. Presence of a sand layer from 0.95 to 1.05 m of depth. | GS-02 | X | | | | | | CA |
| | | | GS-03 | X | | | | | | CA G S s _{up} : 154 kPa s _{up} : 210 kPa |
| 2.50 | 204.65 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | | | 2 | 1 | 900 | | | |
| 4.00 | 203.15 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 0.70 and 1.40 m deep.
Water inflows: low at 1.70 m deep (from the south).



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.0 m x 5.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-02

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-26

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 914.08 **N** : 5 790 769.87

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|--|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | | |
| | 207.54 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | | | | | |
| 0.60 | 206.94 | Brown silty sand, some gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 5 | 1 500 | | | | | | | | CA |
| 1.30 | 206.24 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | X | 2 | <1 400 | | | | | | | | CA |
| | | | GS-04 | X | 2 | <1 500 | | | | | | | | CA |
| 3.60 | 203.94 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 0.60 and 3.60 m deep.
 Water inflows: high at 0.70 m deep (from the east).



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 5.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-04

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 615.52 **N** : 5 790 593.19

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | |
| 0.10 | 210.67 | Top soil (moss). Till. Sand and gravel, some to traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.90 m. Grey from 0.90 to 4.30 m. | GS-01 | X | 2 | <1 400 | | | | CA |
| 1 | | | GS-02 | X | 8 | <1 400 | | | | CA |
| 2 | | | GS-03 | X | | | | | | CA |
| 3 | | | | X | 2 | 1 400 | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 4.30 | 206.37 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable between 0.90 and 4.30 m deep.
Water inflows: low at 0.90 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.9 m

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

TEST PIT : TP20-P-05
DATE : 2020-07-26
COORDINATES : UTM 18 NAD83
E : 357 886.63 **N** : 5 790 608.29

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|----------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 209.59 | Peat (H7-H8 according to Von Post classification). | | | | | | | | | |
| 1 | | | GS-01 | | | | | | | | w: 651% s _{up} : 17 kPa (ave.) s _{up} : 23 kPa (ave.) s _{up} : 30 kPa (ave.) |
| 2 | 1.90 207.69 | Grey silt, traces of clay and sand. | GS-02 | | | | | 20 | | | CA G S |
| 3 | 2.40 207.19 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | | 5 | <1 400 | | | | | CA |
| 4 | | | GS-04 | | 8 | 2 600 | | | | | CA |
| 5 | 4.50 205.09 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 1.60 and 4.50 m deep.
 Water inflows: low at 1.60 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.0 m x 6.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 434.92 **N** : 5 790 484.77

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | |
| 0.10 | 209.72 | Top soil (moss). | | | | | | | | | |
| 1.00 | 208.72 | Till. Brown sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 8 | 2 1 600 | | | | | CA |
| 2.00 | | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 8 | 2 700 | 7 | | | | CA DUP Pr (normal and modified) G Dr: 2.666 |
| 3.00 | | | | | 10 | 3 700 | | | | | |
| 4.10 | 205.62 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.00 and 4.10 m deep (cobbles and boulders).
 Trench wall stability: unstable between 1.10 and 4.10 m deep.
 Water inflows: seepage between 1.00 and 4.10 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.8 m x 5.7 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-07

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 359.27 **N** : 5 790 542.26

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | |
|-----------|---------------|---|---|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|---------------------|---|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | |
| | 208.65 | | | | | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 1 | | Peat (H3 according to Von Post classification). | GS-01 | | | | | | | | | w: 1054% s _{up} : 17 kPa (ave.) s _{up} : 12 kPa (ave.) s _{up} : 22 kPa (ave.) |
| 2 | 2.20 | 206.45 | Grey clay and silt, traces of sand. Low plasticity (CL). | GS-02 | | | | 19 | 24 | 31 | CA DUP G S | |
| 3 | 2.70 | 205.95 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | | 3 | <1 400 | | | | CA DUP | |
| 4 | 3.50 | 205.15 | End of test pit. Equipment unstable on surface. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: seepage between 0.00 and 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.7 m x 4.6 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-08

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 330.71 **N** : 5 790 687.50

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|----------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | 10 | 20 | 30 | | | | | |
| 0.10 | 208.57 | Top soil (moss). | | | | | | | | | |
| 0.50 | 208.47 | Till. Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 1 | <1 500 | | | | | CA |
| | 208.07 | Till. Grey gravelly and silty sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 4 | <1 500 | ◆ 14 | | | | CA DUP G |
| | | | GS-03 | X | 4 | <1 500 | | | | | CA |
| | | | | | 25 | 5 600 | | | | | CA |
| 4.50 | 204.07 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 4.50 m deep (cobbles and boulders).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: low at 3.00 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.6 m x 6.1 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-09

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-26

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 451.07 **N** : 5 790 808.52

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|--|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|-----------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 0.15 | 209.33 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | 209.18 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.75 m. Grey from 0.75 to 4.60 m. | GS-01 | ⊗ | <1 | | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | ⊗ | 2 | <1 500 | | | | | CA DUP |
| 3 | | | | | 2 | <1 400 | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 4.60 | 204.73 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.5 m x 6.9 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-22

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 424.09 **N** : 5 790 408.26

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|-------------|---|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--------------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 207.44 | | | | | | | | | | |
| 1 | 0.90 | 206.54 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | S _{up} : 15 kPa |
| | | | Grey sand, some silt. | GS-02 | X | | | | | | S _{up} : 23 kPa |
| 2 | 1.90 | 205.54 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | X | 4 | <1 400 | | | | CA S _{up} : 30 kPa |
| 3 | | | | | | | | | | | CA |
| 4 | 4.20 | 203.24 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 10 | 1 400 | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 0.90 and 4.20 m deep.
 Water inflows: seepage between 0.00 and 3.50 m, moderate at 3.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.3 m x 5.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-23

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 695.52 **N** : 5 790 488.86

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 0.10 | 210.19 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | 210.09 | Till. Sand and gravel, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown (oxidised) from 0.10 to 0.50 m. Grey from 0.50 to 5.00 m. | GS-01 | X | 2 | <1 400 | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | X | 5 | 1 900 | | | | | CA |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 205.19 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | 5 | 1 900 | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 6.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-24

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-27

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 659.02 **N** : 5 790 844.93

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|-----------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 208.59 | Peat. | | | | | | | | | | |
| 1 | 208.49 | Till. Sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.70 m. Grey from 0.70 to 4.50 m. | GS-01 | X | 1 | 1 400 | | | | | | CA DUP |
| 2 | | | GS-02 | X | 10 | 4 1 000 | | | | | | CA |
| 3 | | | GS-03 | X | 10 | 4 2 000 | | | | | | CA |
| 4 | | | | | | 10 | 4 1 500 | | | | | |
| 4.50 | 204.09 | En of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.50 et 4.50 m deep (cobbles and boulders).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.5 m x 6.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-25

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 775.75 **N** : 5 790 700.40

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 0.15 | 209.08 | Top soil (moss). | | | | | | | | | | | |
| 0.15 | 208.93 | Till. Sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.15 to 0.95 m. Grey from 0.95 to 3.20 m. | | | 4 | 4 1 500 | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | 3 | <1 500 | | | | | | | |
| 3 | | | | | 3 | <1 400 | | | | | | | |
| 3.20 | 205.88 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: low at 0.50 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.6 m x 4.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-26

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 707.44 **N** : 5 790 678.16

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | |
|-----------|---------------|---|--|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 209.55 | Peat. | | | | | | | | | | |
| 1 | 209.45 | Till. Sand and gravel, some to traces of silt. Presence of cobbles and boulders. Brown from 0.10 to 0.80 m. Grey from 0.80 to 3.10 m. | GS-01 | | 2 | <1 400 | | | | | | CA |
| 2 | | | GS-02 | | 3 | <1 600 | | | | | | CA |
| 3 | 3.10 | 206.45 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 2.80 and 3.10 m deep (cobbles and boulders)
 Trench wall stability: unstable.
 Water inflows: seepage.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.9 m x 5.2 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-27

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 554.16 **N** : 5 790 831.37

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 208.93 | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 208.83 | Peat. | GS-01 | X | <1 | | | | | | CA |
| 0.70 | 208.23 | Brown sand, traces of gravel and silt. Presence of cobbles. | | | | | | | | | |
| 1 | | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | 8 | 3 600 | | | | | CA |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | 8 | 2 700 | | | | | |
| 4 | 204.93 | End of test pit. Refusal on a boulder or very dense soils. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 4.00 m deep (cobbles, boulders and dense soils).
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.7 m x 5.2 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-28

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 226.98 **N** : 5 790 685.00

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|--|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 206.58 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.30 | 206.28 | Brown sand, some gravel, traces of silt. Presence of cobbles. | | | <1 | | | | | | |
| 1 | 0.90 | 205.68 | | | | | | | | | |
| | | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 5 | <1 700 | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | 5 | <1 700 | | | | | |
| | 3.30 | 203.28 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: unstable between 0.90 and 3.30 m deep.
 Water inflows: seepage.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 5.9 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-29

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 462.99 **N** : 5 790 699.67

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 209.23 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.70 | 208.53 | Brown sand, traces of gravel and silt. Presence of cobbles and boulders. | | | <1 | <1 | | | | | |
| 1.20 | 208.03 | Grey clayey and sandy silt. | | | | 400 | | | | | |
| | | | GS-01 | | | | | | 18 | GS | |
| 3.00 | 206.23 | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | | 20 | 2 | | | | | |
| 3.80 | 205.43 | End of test pit. Refusal on a boulder. | | | | 400 | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult between 3.00 and 3.80 m deep (cobbles and boulders).
 Trench wall stability: unstable between 0.70 and 2.00 m deep.
 Water inflows: moderate at 1.20 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.3 m x 6.1 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP20-P-30

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2020-07-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 328.76 **N** : 5 790 795.41

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | |
| 0.10 | 205.99 | Peat. | | | | | | | | | | | |
| 0.60 | 205.39 | Till. Brown gravelly sand, traces of silt. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 2 | 1 | | | | | | | |
| | | Till. Grey sand and gravel, some silt. Presence of cobbles and boulders. | | | 400 | | | | | | | | |
| | | | | | 5 | <1 | | | | | | | |
| | | | | | | 500 | | | | | | | |
| 4.60 | 201.39 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: none.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.1 m x 5.5 m

TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-P-03

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-23

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 956.19 **N** : 5 790 395.03

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | |
| 1 | 209.48 | Peat (H2-H3 according to Von Post classification). | GS-01 | | | | | | | S _{up} : 23.5 kPa (ave.) w: 1171% S _{up} : 14.5 kPa (ave.) |
| 2 | 1.80 207.68 | Grey silt, some clay and sand. Not plastic. | GS-02 | | | | | | | S _{up} : 33.0 kPa (ave.) G S |
| 3 | 3.00 206.48 | Probable till. Grey silt and sand, some gravel, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. | GS-03 | | | | | | | G S |
| 4 | | | | | 5 | | 1 | | | |
| 5 | 4.90 204.58 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | 1 000 | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: at 4.6 m deep.

EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 4.7 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-P-10

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-22

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 487.05 **N** : 5 790 753.73

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|---|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | |
| | | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | | |
| | 207.77 | Peat. | | | | | | | |
| 0.80 | 206.97 | Till. Grey silty sand and gravel. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 3.30 | 204.47 | End of test pit. Refusal on the bedrock (inclined bedrock surface from 1.6 to 3.3 m deep along the excavation). | GS-01 | | 7 | 3 700 | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.3 m x 7.0 m

TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-P-11

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-22

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 114.91 **N** : 5 790 637.70

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|----------------------------|---|--|--|----------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | | | | | |
| | 209.81 | Peat. | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | GS-01 | | | | | | | | s _{up} : 12.5 kPa | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | s _{up} : 12.0 kPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | s _{up} : 14.0 kPa |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | s _{up} : 14.0 kPa |
| | | | | | | | | | | | | | | | s _{up} : 14.0 kPa |
| 3 | | | | | | | | | | | s _{up} : 13.5 kPa | | | | |
| | | | | | | | | | | | s _{up} : 16.0 kPa | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | s _{up} : 26.3 kPa | | | | |
| | | | | | | | | | | | s _{up} : 48.0 kPa | | | | |
| 4.60 | 205.21 | Grey silt, some clay. Not plastic. | GS-02 | | | | | | | | | G | | | |
| 5.20 | 204.61 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | | | | | S |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



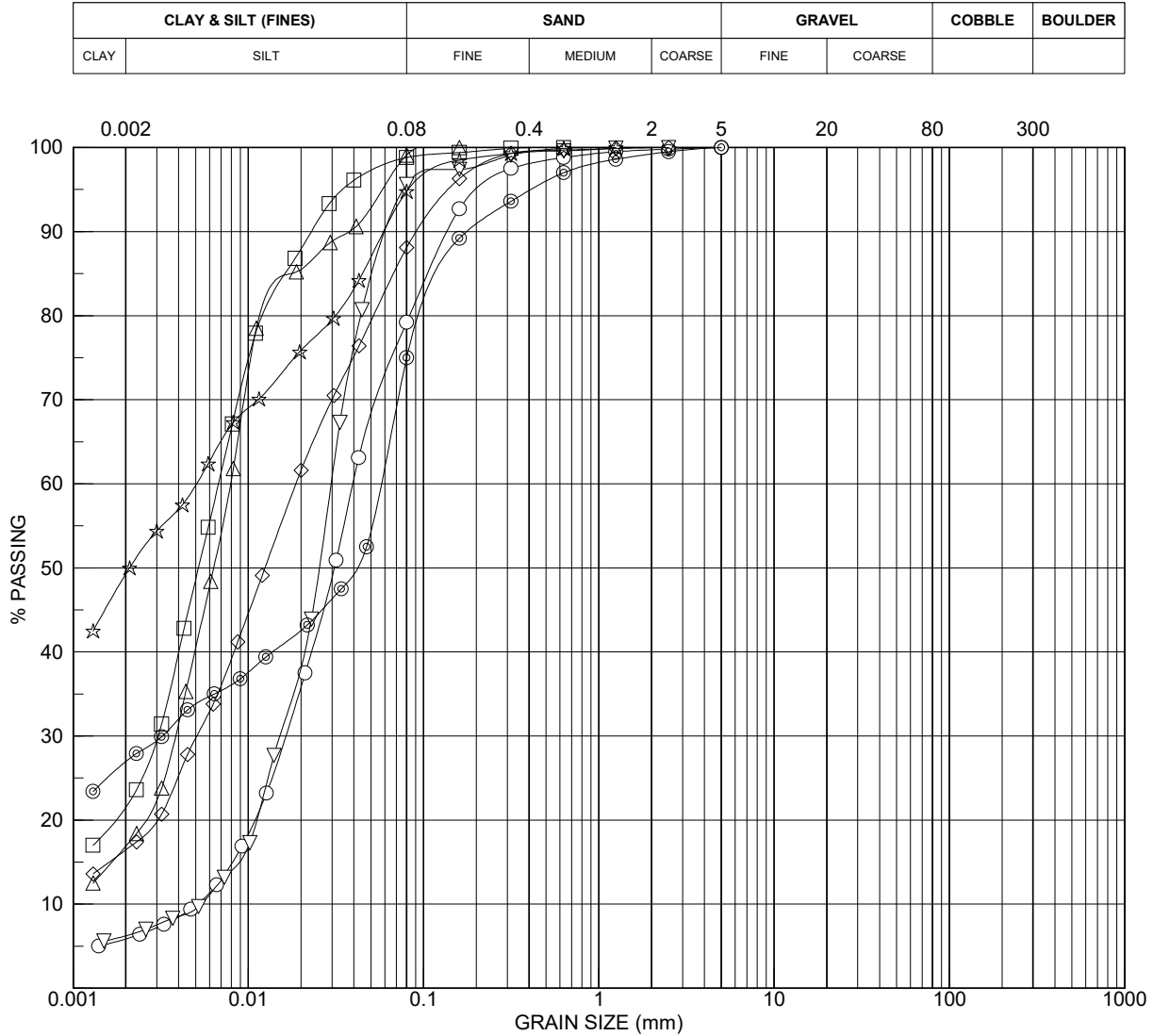
EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.7 m x 4.7 m

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 5.2



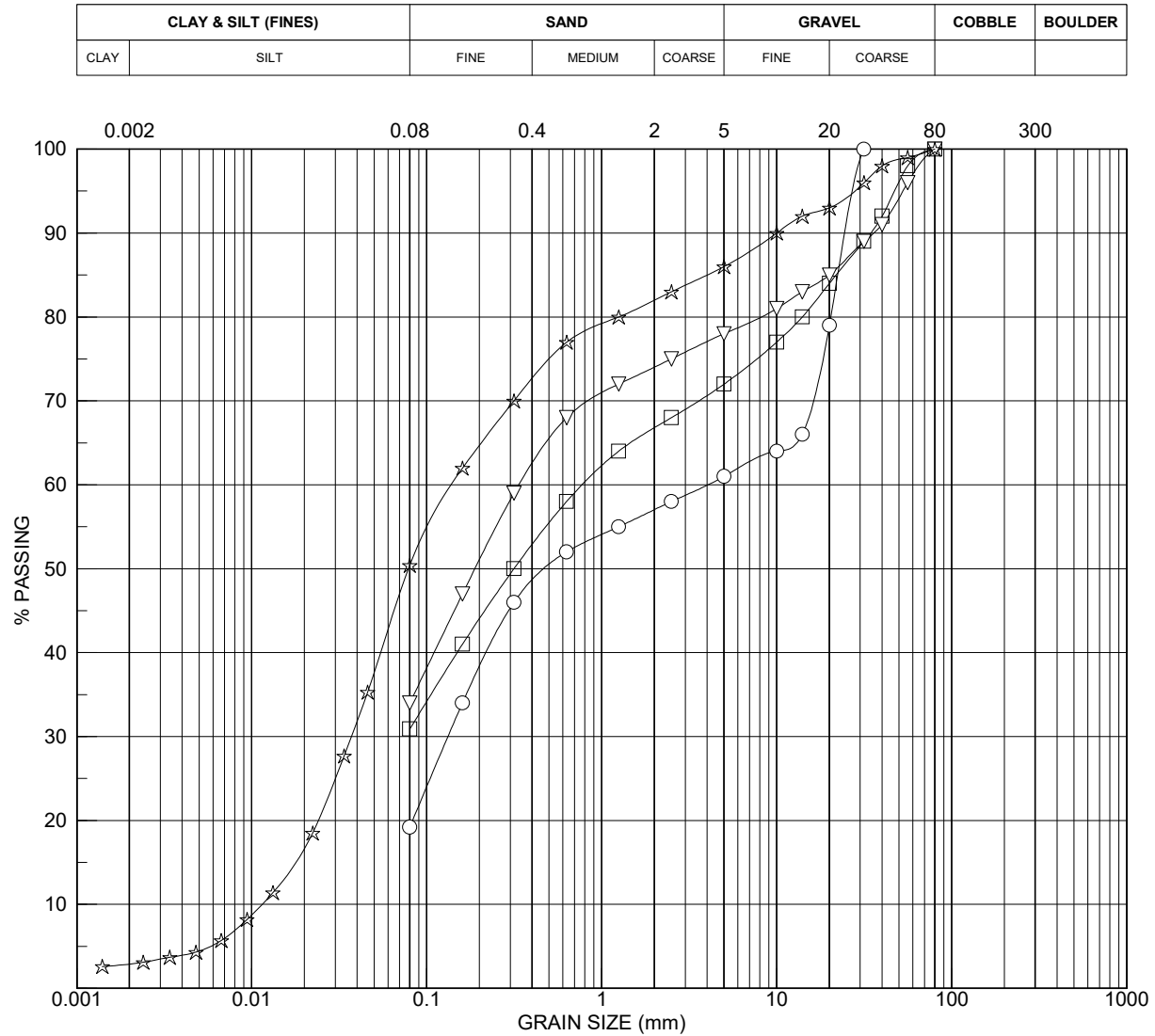
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|--------------------------------|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-P-01 | SS-03B | 1,40 - 1,80 | Sandy silt, traces of clay. | 0.0 | 20.8 | 73.3 | 5.9 |
| □ | TP20-P-01 | GS-03 | 1,05 - 2,50 | Clayey silt, traces of sand. | 0.0 | 1.2 | 77.3 | 21.5 |
| ▽ | TP20-P-05 | GS-02 | 1,90 - 2,40 | Silt, traces of sand and clay. | 0.0 | 4.4 | 89.4 | 6.2 |
| ☆ | TP20-P-07 | GS-02 | 2,20 - 2,70 | Clay and silt, traces of sand. | 0.0 | 5.2 | 45.5 | 49.3 |
| ⊙ | TP20-P-29 | GS-01 | 1,20 - 3,00 | Sandy and clayey silt. | 0.0 | 25.0 | 48.0 | 27.0 |
| ◇ | TP21-P-03 | GS-02 | 1,80 - 3,00 | Silt, some clay and sand. | 0.0 | 11.9 | 71.6 | 16.5 |
| △ | TP21-P-11 | GS-02 | 4,60 - 5,20 | Silt, some clay. | 0.0 | 0.9 | 82.2 | 16.9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Silt and Clay (NE-WRTSF)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 5.3



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-P-04 | SS-04 | 2,00 - 2,10 | Sand and gravel, some silt. | 39.0 | 41.8 | 19.2 | - |
| □ | TP20-P-06 | GS-02 | 1,00 - 2,00 | Silty and gravelly sand. | 28.0 | 41.1 | 30.9 | - |
| ▽ | TP20-P-08 | GS-02 | 0,50 - 1,00 | Silty and gravelly sand. | 22.0 | 44.0 | 34.0 | - |
| ☆ | TP21-P-03 | GS-03 | 3,00 - 4,20 | Silt and sand, some gravel, traces of clay. | 14.0 | 35.6 | 47.5 | 2.9 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Till (NE-WRTSF)

Appendix 6

HAUL ROAD

Borehole log

Photo document (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Test pit logs

Figures 6.1 to 6.3: Grain size distribution curves



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-R-01
DATE : 2021-03-24
COORDINATES : UTM NAD83
E : 357 339.40 **N** : 5 790 263.01

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-26 206.39 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|----------------------------------|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W _p W _L W | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) | ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | |
| | 207.46 | Peat. | | SS-01 | | 75 | | | | N: frozen ground | | | | |
| 0.70 | 206.76 | Grey silt, some sand, traces of clay. | | SS-02 | | 42 | 2 | | | G | | | | |
| 1.20 | 206.26 | Grey silt and sand, traces of clay and gravel. Compact. | | SS-03 | | 80 | 17 | | | S | | | | |
| 1.70 | 205.76 | Grey bedrock. | | | | | | | | N: 0-2-15/15cm (refusal) | | | | |
| | | | | RC-04 | | 93 | 86 | | | G | | | | |
| 8.80 | 198.66 | End of borehole | | | | | | | | S | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



Photo Document
BH21-R-01



SS-01
Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02
Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-R-01



SS-03
Depth from 1.20 to 1.70 m



Wet rock core (RC-04)
Depth from 1.70 to 8.80 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

Client: Galaxy lithium

Soil: Bedrock

Project: 673356

Ground level: 0 m

Site: James Bay

Test depth / soil surface: $h_1 = 8.8$ m

Well: BH21-R-01

Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1.05$ m

Test n°: 2

Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m

Monitoring well: PVC 1 1/2"

Length: $L_t = 5.3$ m

Internal Ø: $D_i = 4.09$ cm

Lantern: Sable

Length: $L = 350$ cm

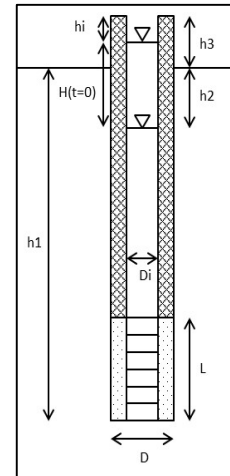
Ø: $D = 1.25$ cm

Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$

$c = 347.52$ cm

$C = \text{Sinj}/c = 0.04$ cm

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|-------|--------|----------------|--------|-----------------|-----------|----------------------------|---------|------------|
| 0.00 | 648.59 | | 126.00 | | | | 129.30 | 4.86 |
| 1.00 | 662.96 | 1.00 | 111.63 | 14.37 | 118.82 | 14.37 | 114.93 | 4.74 |
| 2.00 | 676.29 | 1.00 | 98.30 | 13.33 | 104.97 | 13.33 | 101.60 | 4.62 |
| 3.00 | 687.81 | 1.00 | 86.78 | 11.52 | 92.54 | 11.52 | 90.08 | 4.50 |
| 4.00 | 698.35 | 1.00 | 76.24 | 10.54 | 81.51 | 10.54 | 79.54 | 4.38 |
| 5.00 | 707.67 | 1.00 | 66.92 | 9.32 | 71.58 | 9.32 | 70.22 | 4.25 |
| 6.00 | 715.94 | 1.00 | 58.65 | 8.27 | 62.78 | 8.27 | 61.95 | 4.13 |
| 7.00 | 723.51 | 1.00 | 51.08 | 7.57 | 54.86 | 7.57 | 54.38 | 4.00 |
| 8.00 | 730.25 | 1.00 | 44.34 | 6.74 | 47.71 | 6.74 | 47.64 | 3.86 |
| 9.00 | 736.06 | 1.00 | 38.53 | 5.81 | 41.43 | 5.81 | 41.83 | 3.73 |
| 10.00 | 741.01 | 1.00 | 33.58 | 4.95 | 36.05 | 4.95 | 36.88 | 3.61 |
| 11.00 | 745.86 | 1.00 | 28.73 | 4.85 | 31.15 | 4.85 | 32.03 | 3.47 |



Velocity graph:

$H_0 = -3.30$ cm

Slope $P = 8.07$ s

$R^2 = 0.9893$

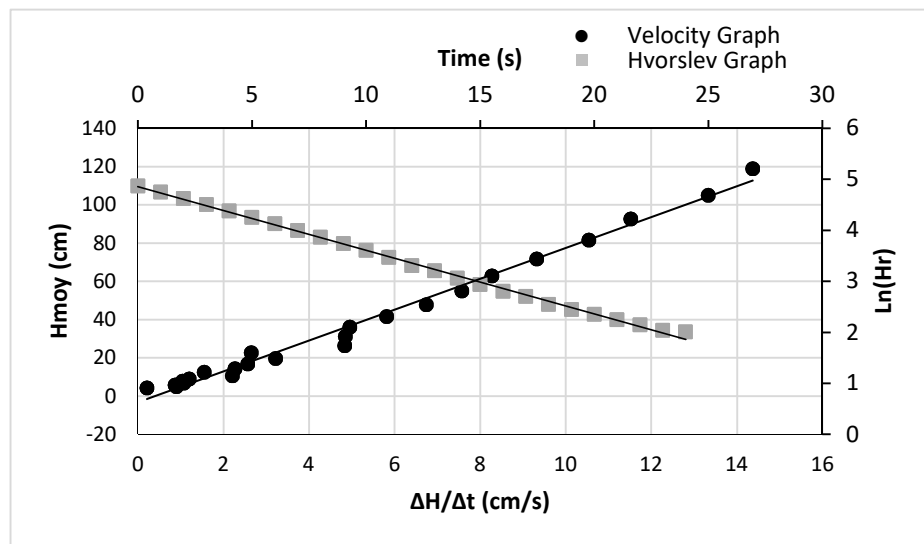
$K = C/P = 4.69E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope $P' = -0.12$ s⁻¹

$R^2 = 0.9977$

$K = -CP' = 4.71E-03$ cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: 0.5 cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: NT

Interpreted by: Simon Fleury

Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 27/03/21

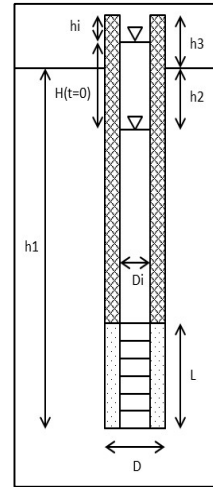
Date: 2021-03-31

Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: $h_1 = 8,8$ m | |
| Well: BH21-R-01 | Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1,05$ m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: $L_t = 5,3$ m | Internal Ø: $D_i = 4,09$ cm |
| Lantern: Silica sand | Length: $L = 350$ cm | Ø: $D = 12,5$ cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 546,32$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) |
|-------|--------|----------------|--------|-----------------|-----------|----------------------------|---------|--------|
| 0,00 | 831,41 | | 56,00 | | | | 56,07 | 4,03 |
| 1,00 | 824,44 | 1,00 | 49,03 | 6,97 | 52,51 | 6,97 | 49,10 | 3,89 |
| 2,00 | 817,30 | 1,00 | 41,89 | 7,14 | 45,46 | 7,14 | 41,96 | 3,74 |
| 3,00 | 811,26 | 1,00 | 35,85 | 6,04 | 38,87 | 6,04 | 35,92 | 3,58 |
| 4,00 | 805,52 | 1,00 | 30,11 | 5,74 | 32,98 | 5,74 | 30,18 | 3,41 |
| 5,00 | 801,70 | 1,00 | 26,29 | 3,82 | 28,20 | 3,82 | 26,36 | 3,27 |
| 6,00 | 797,28 | 1,00 | 21,87 | 4,42 | 24,08 | 4,42 | 21,94 | 3,09 |
| 7,00 | 793,60 | 1,00 | 18,19 | 3,68 | 20,03 | 3,68 | 18,26 | 2,90 |
| 8,00 | 791,33 | 1,00 | 15,92 | 2,27 | 17,06 | 2,27 | 15,99 | 2,77 |
| 9,00 | 788,03 | 1,00 | 12,62 | 3,30 | 14,27 | 3,30 | 12,69 | 2,54 |
| 10,00 | 785,91 | 1,00 | 10,50 | 2,12 | 11,56 | 2,12 | 10,57 | 2,36 |
| 11,00 | 784,01 | 1,00 | 8,60 | 1,90 | 9,55 | 1,90 | 8,67 | 2,16 |



Velocity graph:

$H_0 = -6,86E-02$ cm

Slope $P = 6,32$ s

$R^2 = 0,9683$

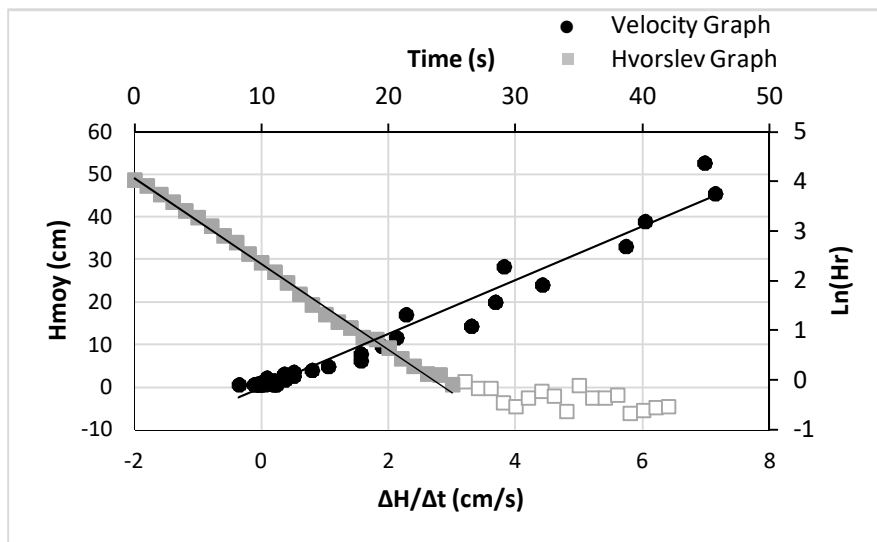
$K = C/P = 3,81E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope $P' = -0,17$ s⁻¹

$R^2 = 0,9958$

$K = -CP' = 4,14E-03$ cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay

Interpreted by: Nicolas Masson, ing Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 2021-03-27

Date: 2021-04-02

Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

Client: Galaxy lithium

Soil: Bedrock

Project: 673356

Ground level: 0 m

Site: James Bay

Test depth / soil surface: $h_1 = 8.8$ m

Well: BH21-R-01

Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1.05$ m

Test n°: 4

Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m

Monitoring well: PVC 1 1/2"

Length: $L_t = 5.3$ m

Internal \varnothing : $D_i = 4.09$ cm

Lantern: Sable

Length: $L = 350$ cm

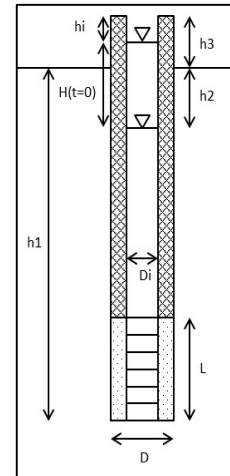
\varnothing : $D = 1.25$ cm

Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$

$c = 347.52$ cm

$C = \text{Sinj}/c = 0.04$ cm

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|-------|--------|----------------|--------|-----------------|-----------|----------------------------|---------|------------|
| 0.00 | 648.59 | | 129.00 | | | | 129.30 | 4.86 |
| 1.00 | 662.96 | 1.00 | 114.63 | 14.37 | 121.82 | 14.37 | 114.93 | 4.74 |
| 2.00 | 676.29 | 1.00 | 101.30 | 13.33 | 107.97 | 13.33 | 101.60 | 4.62 |
| 3.00 | 687.81 | 1.00 | 89.78 | 11.52 | 95.54 | 11.52 | 90.08 | 4.50 |
| 4.00 | 698.35 | 1.00 | 79.24 | 10.54 | 84.51 | 10.54 | 79.54 | 4.38 |
| 5.00 | 707.67 | 1.00 | 69.92 | 9.32 | 74.58 | 9.32 | 70.22 | 4.25 |
| 6.00 | 715.94 | 1.00 | 61.65 | 8.27 | 65.78 | 8.27 | 61.95 | 4.13 |
| 7.00 | 723.51 | 1.00 | 54.08 | 7.57 | 57.86 | 7.57 | 54.38 | 4.00 |
| 8.00 | 730.25 | 1.00 | 47.34 | 6.74 | 50.71 | 6.74 | 47.64 | 3.86 |
| 9.00 | 736.06 | 1.00 | 41.53 | 5.81 | 44.43 | 5.81 | 41.83 | 3.73 |
| 10.00 | 741.01 | 1.00 | 36.58 | 4.95 | 39.05 | 4.95 | 36.88 | 3.61 |
| 11.00 | 745.86 | 1.00 | 31.73 | 4.85 | 34.15 | 4.85 | 32.03 | 3.47 |



Velocity graph:

$H_0 = -0.30$ cm

Slope $P = 8.07$ s

$R^2 = 0.9893$

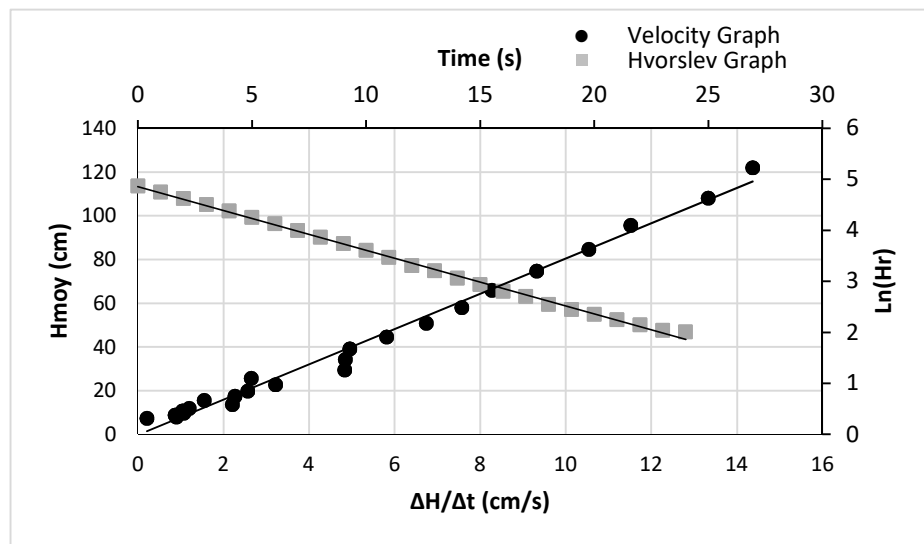
$$K = C/P = 4.69E-03 \text{ cm/s}$$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -0.12 \text{ s}^{-1}$

$R^2 = 0.9977$

$$K = -CP' = 4.71E-03 \text{ cm/s}$$



Measuring device: Data logger

Precision: 0.5 cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: NT

Interpreted by: Simon Fleury

Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 27/03/21

Date: 2021-03-31

Date: 2021-04-02

TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-R-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-19

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 849.56 **N** : 5 790 008.02

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | 209.17 | | | | | | | | | |
| 0.20 | 208.97 | Top soil. Brown to grey-brown sand, some silt. | GS-01 | ⊗ | | | | | | CA |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 1.10 | 208.07 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 4.3 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-R-03

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-19

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 251.23 **N** : 5 790 090.84

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--|-------------------------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | | |
| | 208.79 | Peat. | | | | | | | | |
| 0.50 | 208.29 | Grey sand, some silt. | GS-01 | X | | | | | CA | |
| 1.00 | 207.79 | Till. Grey silty and gravelly sand, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | X | | | | | CA Pr (modified) G S | |
| | | | | | 7 | 1 | 400 | | | |
| 5.10 | 203.69 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: groundwater at 1.8 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 5.5 m x 2.2 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-R-04

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-22

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 332.39 **N** : 5 790 388.03

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|-----------------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 207.79 | Peat. | | | | | | | | | |
| 1 | | | GS-01 | | | | | | | | s _{up} : 28.5 kPa (ave.) |
| 2 | 1.90 205.89 | Grey sandy silt, traces of clay and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | 8 | 1 600 | | | | | s _{up} : 22.5 kPa (ave.) |
| 3 | 3.00 204.79 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | s _{up} : 30.0 kPa |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: at 1.9 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 3.6 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-R-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 108.16 **N** : 5 789 768.44

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|---------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | |
| | 214.74 | Peat. Presence of cobbles and boulders. | | | 5 | 5 | | | | | |
| 0.50 | 214.24 | Till. Grey silty sand, some gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | 2 | 1 | 10 | | | | CA G |
| | | | | | | | 300 | | | | |
| 2.30 | 212.44 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: at 0.5 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 4.5 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-R-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 473.85 **N** : 5 789 546.99

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|----|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| | 215.07 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.30 | 214.77 | Sand, some to traces of silt. Brown from 0.30 to 1.20 m. Grey from 1.20 to 4.80 m. | GS-01 | [Symbol] | | | | | | | CA |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 4.80 | 210.27 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: at 1.2 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.5 m x 5.0 m

SOUTH-WEST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (SW-WRTSF)

Borehole log

Photo documents (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Test pit logs

Figures 7.1 to 7.3: Grain size distribution curves

Figure 7.4: Plasticity chart



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-SW-03
DATE : 2021-03-24
COORDINATES : UTM NAD83
E : 356 982.53 **N** : 5 789 663.89

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-26 209.96 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p W_L W | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\star S_{urc}$ (kPa) $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) 50 100 150 | | | | | |
| | 211.25 | Peat. | | SS-01 A | ⊗ | 100 | | | | N: frozen ground | | | | | |
| 0.50 | 210.75 | Grey to brown sandy silt, traces of clay and gravel. | | SS-02 B | ⊗ | 75 | | | | | N: 13-15-50/10cm (refusal) | | | | |
| 1.00 | 210.25 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | RC-03 | ⊗ | 100 | 94 | | | | | | | | |
| 5.95 | 205.30 | End of borehole | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando

V:\Project\00_Base Geotech\0673356\LOG\BH-SCISSO-2018\AMI.sty PLOTTED: 2021-05-05 10:44 hrs



Photo Document
BH21-SW-03



SS-01
Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02
Depth from 0.60 to 1.00 m



BH21-SW-03



Dry rock core (RC-03)
Depth from 1.00 to 5.95 m

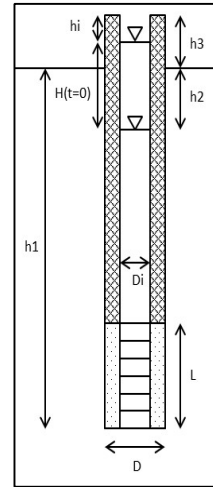


Wet rock core (RC-03)
Depth from 1.00 to 5.95 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Client: Galaxy lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: $h_1 = 5,95$ m | |
| Well: BH21-SW-03 | Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1,26$ m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: $L_t = 2,2$ m | Internal Ø: $D_i = 4,09$ cm |
| Lantern: Silica sand | Length: $L = 375$ cm | Ø: $D = 12,5$ cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 575,48$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 589,71 | | 121,00 | | | | 119,48 | 4,78 |
| 22,00 | 583,65 | 22,00 | 114,94 | 6,06 | 117,97 | 0,28 | 113,43 | 4,73 |
| 56,00 | 577,55 | 34,00 | 108,84 | 6,10 | 111,89 | 0,18 | 107,32 | 4,68 |
| 96,00 | 571,43 | 40,00 | 102,72 | 6,12 | 105,78 | 0,15 | 101,20 | 4,62 |
| 141,00 | 565,32 | 45,00 | 96,61 | 6,11 | 99,67 | 0,14 | 95,10 | 4,55 |
| 190,00 | 559,22 | 49,00 | 90,51 | 6,10 | 93,56 | 0,12 | 89,00 | 4,49 |
| 242,00 | 553,20 | 52,00 | 84,49 | 6,03 | 87,50 | 0,12 | 82,97 | 4,42 |
| 297,00 | 547,11 | 55,00 | 78,40 | 6,09 | 81,44 | 0,11 | 76,88 | 4,34 |
| 347,00 | 541,06 | 50,00 | 72,35 | 6,04 | 75,37 | 0,12 | 70,84 | 4,26 |
| 403,00 | 535,06 | 56,00 | 66,35 | 6,00 | 69,35 | 0,11 | 64,83 | 4,17 |
| 477,00 | 529,06 | 74,00 | 60,35 | 6,00 | 63,35 | 0,08 | 58,83 | 4,07 |
| 551,00 | 523,01 | 74,00 | 54,30 | 6,05 | 57,33 | 0,08 | 52,79 | 3,97 |



Velocity graph:

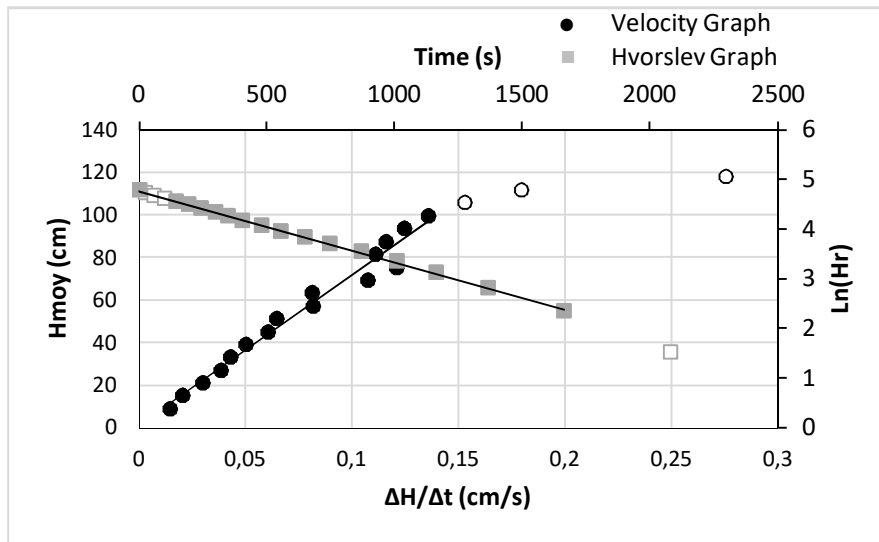
$H_0 = 1,52$ cm
Slope $P = 704,80$ s
 $R^2 = 0,9759$

$K = C/P = 3,24E-05$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1,43E-03$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9995$

$K = -CP' = 3,27E-05$ cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay

Interpreted by: Nicolas Masson

Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 2021-03-27

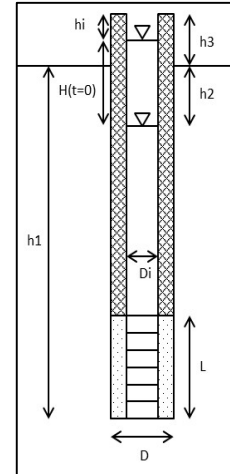
Date: 2021-04-02

Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|----------------------------------|---|--------------------------|
| Client: Galaxy lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5.95 m | |
| Well: BH21-SW-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1.26 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 2.2 m | Internal Ø: Di = 4.09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 375 cm | Ø: D = 12.5 cm |
| Shape factor: c = 2πL / ln(2L/D) | c = 575.48 cm | C = Sinj/c = 0.02 cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 1340.00 | 442.76 | | 130.00 | | | | 13.43 | 2.60 |
| 1031.00 | 433.30 | -309.00 | 139.46 | -9.46 | 134.73 | 0.03 | 22.89 | 3.13 |
| 808.00 | 423.89 | -223.00 | 148.87 | -9.41 | 144.16 | 0.04 | 32.30 | 3.47 |
| 635.00 | 414.45 | -173.00 | 158.31 | -9.44 | 153.59 | 0.05 | 41.74 | 3.73 |
| 494.00 | 405.00 | -141.00 | 167.76 | -9.46 | 163.03 | 0.07 | 51.19 | 3.94 |
| 375.00 | 395.54 | -119.00 | 177.22 | -9.46 | 172.49 | 0.08 | 60.65 | 4.11 |
| 273.00 | 386.15 | -102.00 | 186.61 | -9.40 | 181.92 | 0.09 | 70.04 | 4.25 |
| 183.00 | 376.67 | -90.00 | 196.09 | -9.48 | 191.35 | 0.11 | 79.52 | 4.38 |
| 105.00 | 367.19 | -78.00 | 205.57 | -9.48 | 200.83 | 0.12 | 89.00 | 4.49 |
| 40.00 | 357.77 | -65.00 | 214.99 | -9.42 | 210.28 | 0.14 | 98.42 | 4.59 |
| 4.00 | 347.82 | -36.00 | 224.94 | -9.95 | 219.97 | 0.28 | 108.37 | 4.69 |
| 0.00 | 338.91 | -4.00 | 233.85 | -8.91 | 229.40 | 2.23 | 117.28 | 4.76 |



Velocity graph:

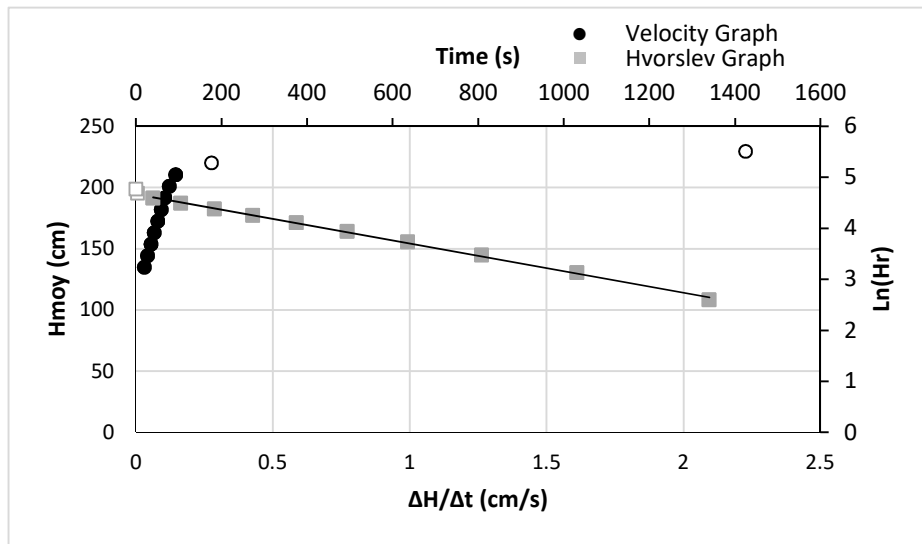
H₀ = 116.57 cm
Slope P = 682.09 s
R² = 0.9895

K = C/P = 3.35E-05 cm/s

Hvorslev graph:

Slope P' = -1.51E-03 s⁻¹
R² = 0.9986

K = -CP' = 3.44E-05 cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: 0.5 cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: NT
Test date: 27/03/21

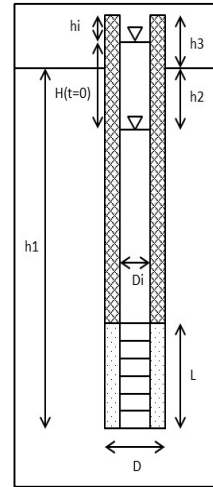
Interpreted by: SF
Date: 31/3/2021

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Client: Galaxy lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: $h_1 = 5,95$ m | |
| Well: BH21-SW-03 | Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1,26$ m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: $L_t = 2,2$ m | Internal Ø: $D_i = 4,09$ cm |
| Lantern: Silica sand | Length: $L = 375$ cm | Ø: $D = 12,5$ cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 575,48$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) |
|--------|--------|----------------|--------|-----------------|-----------|----------------------------|---------|--------|
| 0,00 | 580,31 | | 111,00 | | | | 108,58 | 4,69 |
| 28,00 | 576,18 | 28,00 | 106,87 | 4,13 | 108,94 | 0,15 | 104,45 | 4,65 |
| 59,00 | 572,06 | 31,00 | 102,75 | 4,12 | 104,81 | 0,13 | 100,33 | 4,61 |
| 93,00 | 567,94 | 34,00 | 98,63 | 4,13 | 100,69 | 0,12 | 96,20 | 4,57 |
| 130,00 | 563,88 | 37,00 | 94,57 | 4,06 | 96,60 | 0,11 | 92,14 | 4,52 |
| 169,00 | 559,84 | 39,00 | 90,53 | 4,03 | 92,55 | 0,10 | 88,11 | 4,48 |
| 210,00 | 555,79 | 41,00 | 86,48 | 4,05 | 88,51 | 0,10 | 84,06 | 4,43 |
| 254,00 | 551,72 | 44,00 | 82,41 | 4,07 | 84,45 | 0,09 | 79,99 | 4,38 |
| 300,00 | 547,68 | 46,00 | 78,37 | 4,04 | 80,39 | 0,09 | 75,94 | 4,33 |
| 350,00 | 543,62 | 50,00 | 74,31 | 4,06 | 76,34 | 0,08 | 71,89 | 4,28 |
| 402,00 | 539,49 | 52,00 | 70,18 | 4,13 | 72,25 | 0,08 | 67,76 | 4,22 |
| 460,00 | 535,47 | 58,00 | 66,16 | 4,03 | 68,17 | 0,07 | 63,73 | 4,15 |



Velocity graph:

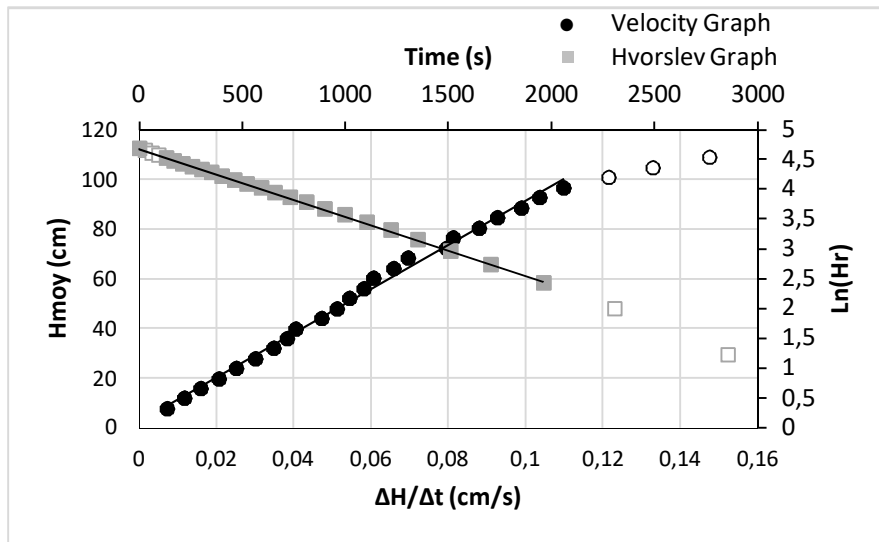
$H_0 = 2,42$ cm
Slope $P = 889,82$ s
 $R^2 = 0,9952$

$K = C/P = 2,57E-05$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1,13E-03$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9996$

$K = -CP' = 2,59E-05$ cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay

Interpreted by: Nicolas Masson

Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 2021-03-27

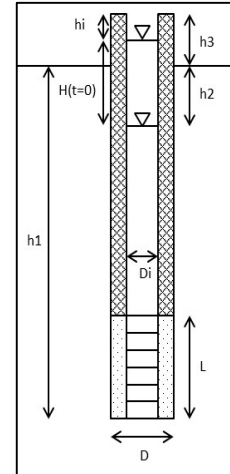
Date: 2021-04-02

Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Client: Galaxy lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 5.95 m | |
| Well: BH21-SW-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1.26 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 2.2 m | Internal Ø: Di = 4.09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 375 cm | Ø: D = 12.5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 575.48$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0.02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|--------|--------|---------|--------|---------|-----------|--------------|---------|------------|
| 975.00 | 439.58 | | 133.00 | | | | 0.57 | -0.55 |
| 769.00 | 430.13 | -206.00 | 142.45 | -9.45 | 137.73 | 0.05 | 10.03 | 2.31 |
| 619.00 | 420.69 | -150.00 | 151.89 | -9.44 | 147.17 | 0.06 | 19.47 | 2.97 |
| 502.00 | 411.26 | -117.00 | 161.32 | -9.42 | 156.61 | 0.08 | 28.89 | 3.36 |
| 406.00 | 401.83 | -96.00 | 170.75 | -9.43 | 166.04 | 0.10 | 38.33 | 3.65 |
| 325.00 | 392.47 | -81.00 | 180.11 | -9.36 | 175.43 | 0.12 | 47.68 | 3.86 |
| 250.00 | 382.93 | -75.00 | 189.65 | -9.54 | 184.88 | 0.13 | 57.22 | 4.05 |
| 170.00 | 373.55 | -80.00 | 199.03 | -9.38 | 194.34 | 0.12 | 66.60 | 4.20 |
| 99.00 | 364.09 | -71.00 | 208.49 | -9.46 | 203.76 | 0.13 | 76.06 | 4.33 |
| 39.00 | 354.60 | -60.00 | 217.98 | -9.49 | 213.23 | 0.16 | 85.55 | 4.45 |
| 4.00 | 344.92 | -35.00 | 227.66 | -9.68 | 222.82 | 0.28 | 95.23 | 4.56 |
| 0.00 | 335.77 | -4.00 | 236.81 | -9.15 | 232.23 | 2.29 | 104.38 | 4.65 |



Velocity graph:

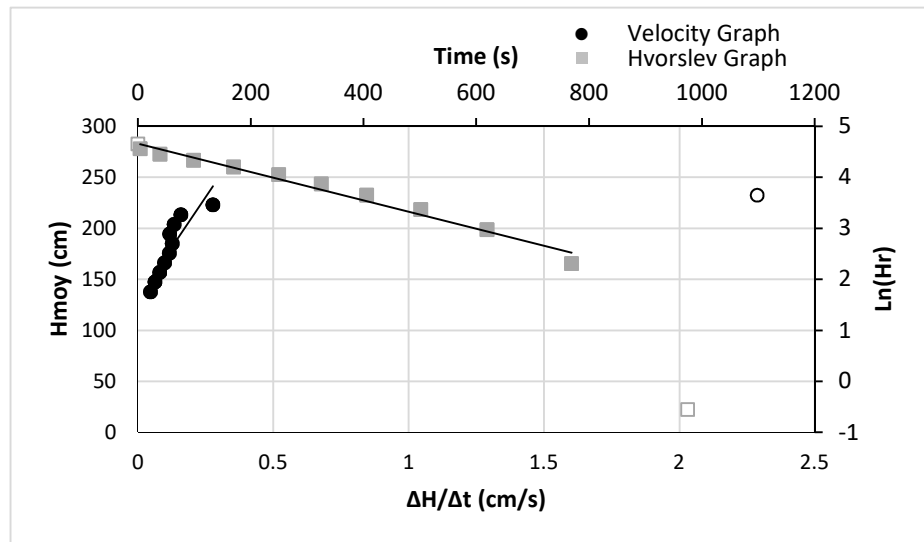
$H_0 = 132.43$ cm
Slope P = 393.02 s
 $R^2 = 0.7761$

$K = C/P = 5.81E-05$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope P' = $-2.78E-03$ s⁻¹
 $R^2 = 0.976$

$K = -CP' = 6.34E-05$ cm/s



Measuring device: Data logger

Precision: 0.5 cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: NT
Test date: 27/03/21

Interpreted by: SF
Date: 31/3/2021

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-SW-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 357 036.63 **N** : 5 789 879.75

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|----------------------------|----|----|----------------------------|---------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 210.20 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | s _{up} : 25.0 kPa | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | s _{up} : 18.0 kPa | |
| 3 | 2.30 207.90 | Grey clayey silt, some sand. Low plasticity (CL). | | | | | GS-02 | X | | | 14 | 24 | 26 | G S Dr: 2.739 |
| 4 | 2.80 207.40 | Probable till. Grey sandy and gravelly silt, traces of clay. Presence of cobbles. | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5.00 205.20 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | GS-03 | X | 3 | | 18 | | | G S | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: at 1.8 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 5.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-SW-02

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 356 993.97 **N** : 5 789 446.87

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|--------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | | | |
| | 213.49 | Peat. Presence of cobbles and boulders. | | | 5 | 15 1 500 | | | | | | | |
| 0.80 | 212.69 | Till. Grey sand and silt, some gravel, traces of clay. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | X | | | | | | | | | CA G S |
| | | | | | 10 | 1 500 | | | | | | | |
| | | | | | 20 | 3 700 | | | | | | | |
| 4.30 | 209.19 | End of test pit. Refusal on boulders. | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: difficult.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: groundwater et 3.7 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.7 m x 4.8 m

TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium **TEST PIT : TP21-SW-04**
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project **DATE** : 2021-01-21
LOCATION : James Bay, Québec **COORDINATES** : UTM 18 NAD83
FILE : 673356 **E** : 357 262.97 **N** : 5 789 559.95

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|--|--|--------------------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | | $\begin{array}{ccc} W_p & & W_L \\ & \blacklozenge & \\ 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{array}$ | | |
| | 215.43 | Peat. | | | | | | | | |
| 1 | | | GS-01 | | | | | | | s _{up} : 18.3 kPa (ave.) |
| 2 | | | | | | | | | | s _{up} : 38.0 kPa (ave.) |
| 2.10 | 213.33 | Till. Grey silty and gravelly sand. Presence of cobbles and boulders. | GS-02 | | | | | | | s _{up} : 32.0 to > 76.0 kPa |
| 3 | | | | | | | | | | CA G |
| 4 | | | | | 5 | 1 | 500 | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 5.20 | 210.23 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.2 m x 4.6 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-SW-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-19

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 356754.98 **N** : 5789760.02

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | |
|-----------|----------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS |
| | 208.62 | | | | | | $\begin{matrix} W_p & & W_L \\ & & \\ \hline & \blacklozenge & \\ \hline 10 & 20 & 30 \\ & W & \end{matrix}$ | |
| 1 | | Peat (H2-H3 according to Von Post classification). | GS-01 | X | | | | w: 601% |
| 2 | 1.20 207.42 | Grey silt and clay, traces of sand. Low plasticity (CL). | GS-02 | X | | | $\begin{matrix} & & 20 & & 31 \\ & & & & \\ & & \hline & & \blacklozenge \\ & & \hline & & 32 \end{matrix}$ | G S Dr: 2.757 |
| 3 | 3.00 205.62 | Possible till. Grey silt, some sand. Presence of cobbles and boulders. | | | | | | |
| 4 | | | | | 1 | 1 400 | | |
| 5 | 5.00 203.62 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: groundwater at 4.0 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.0 m x 5.6 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-SW-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-19

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 356 912.97 **N** : 5 789 923.09

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|-----------------------------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | |
| | 209.53 | Peat. | GS-01 | X | | | | | | | s _{up} : 22.8 kPa (ave.) |
| 1 | | | | | | | | | | | s _{up} : 17.5 kPa (ave.) |
| 2 | 1.90 207.63 | Grey silt and clay, traces of sand. | | | | | | | | | s _{up} : 28.5 kPa (ave.) |
| | 2.10 207.43 | Grey silty sand. | | | | | | | | | s _{up} : 122.0 kPa |
| 3 | | | GS-02 | X | | | | | | | s _{up} : 160.0 kPa |
| 4 | 3.40 206.13 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
 Trench wall stability: stable.
 Water inflows: groundwater at 3.4 m deep.



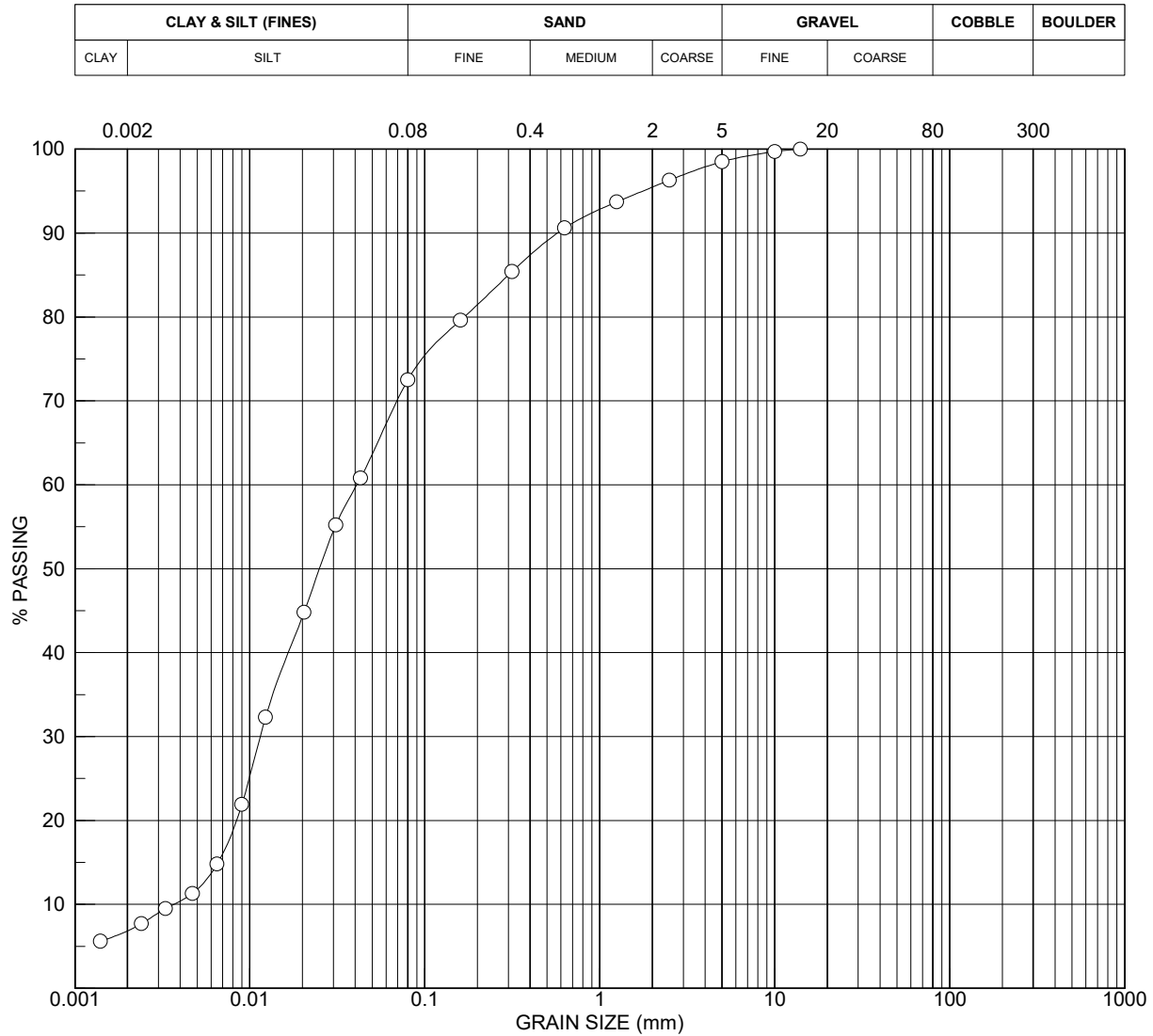
EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.1 m x 2.5 m

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 7.1



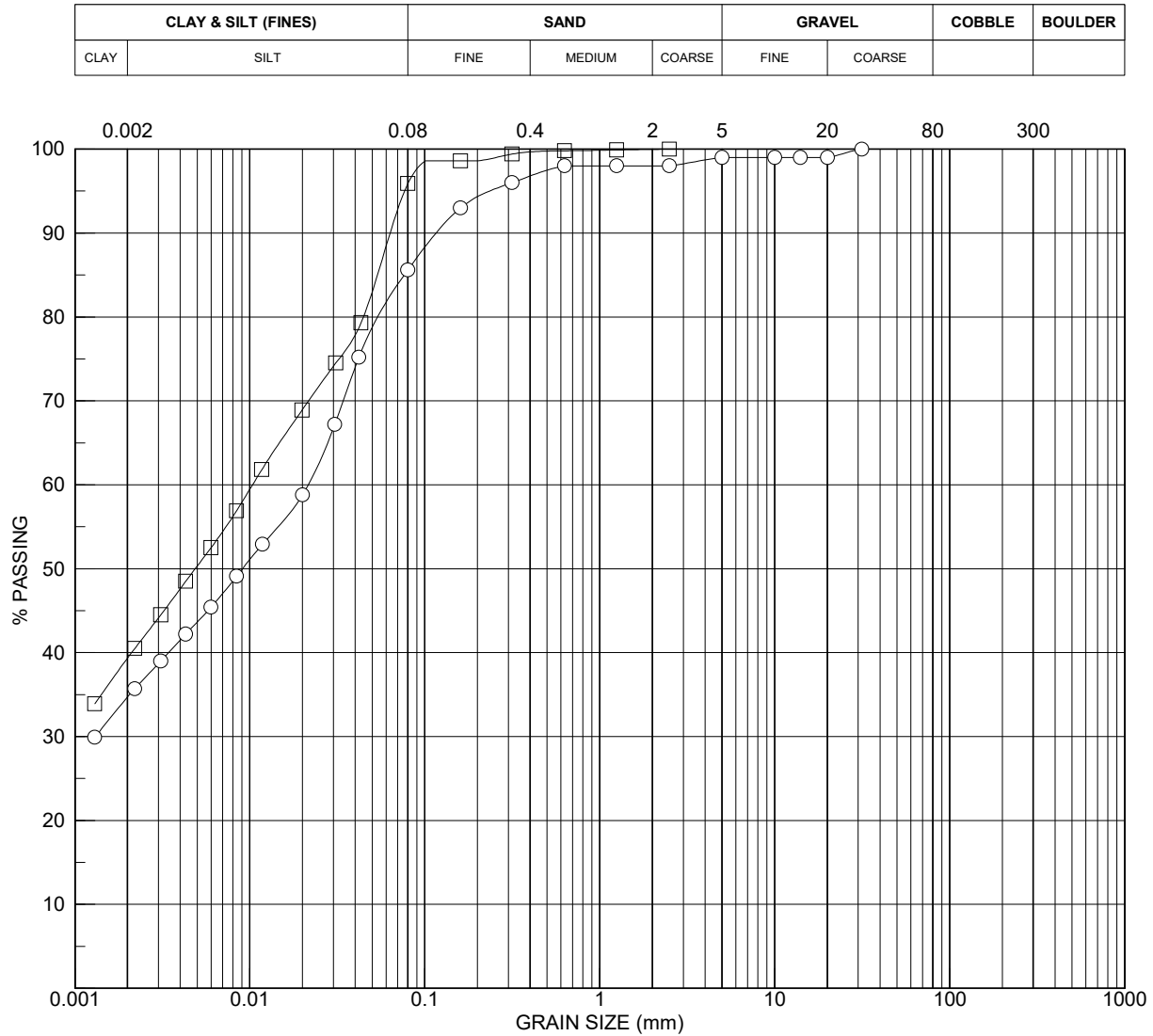
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|------------|--------|-------------|--|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-SW-03 | SS-02 | 0,60 - 1,00 | Sandy silt, traces of clay and gravel. | 1.5 | 26.0 | 65.7 | 6.8 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Silt and Sand (SW-WRTSF)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 7.2



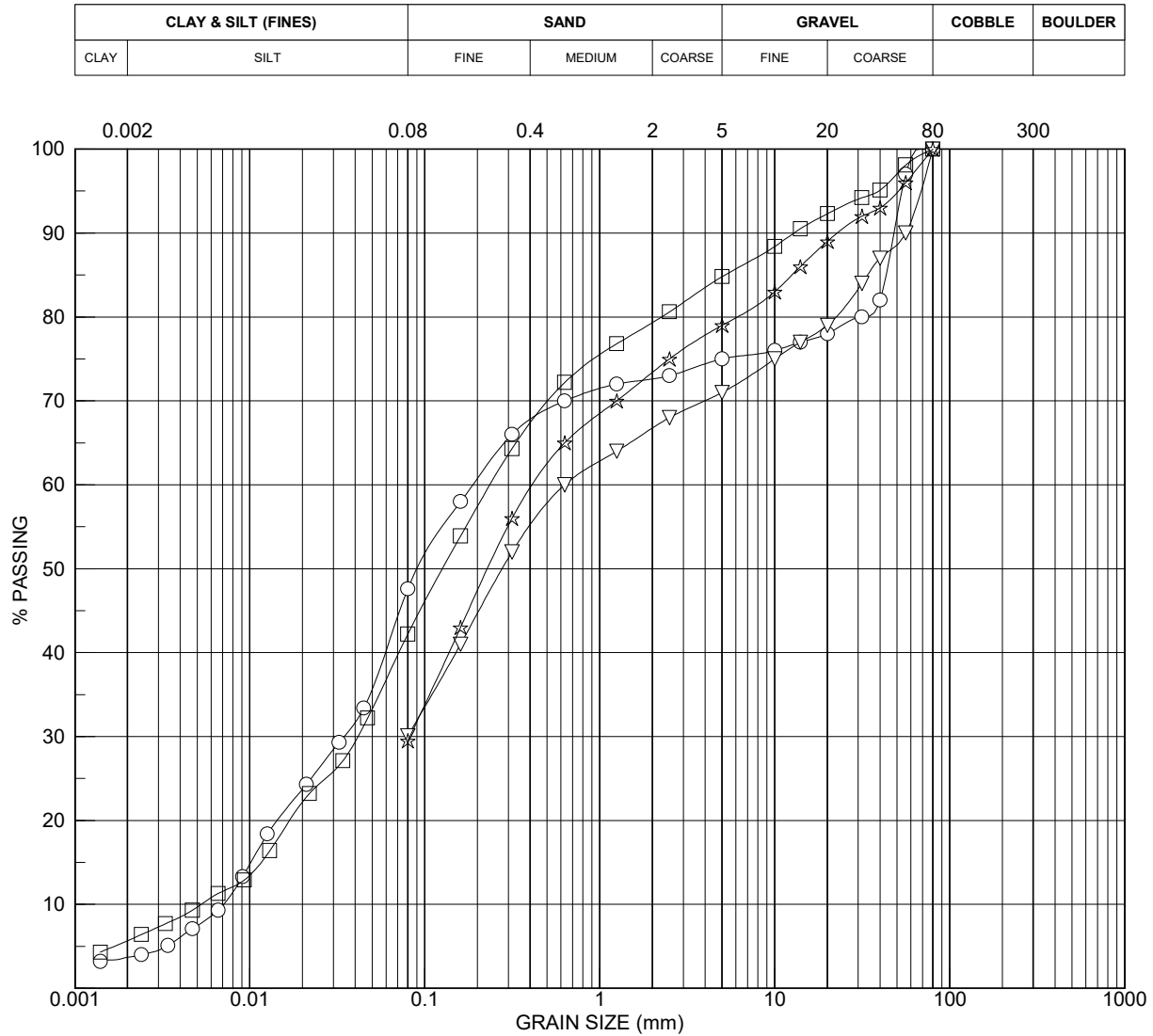
| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|------------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | TP21-SW-01 | GS-02 | 2,30 - 2,80 | Clayey silt, some sand, traces of gravel. | 1.0 | 13.4 | 50.9 | 34.7 |
| □ | TP21-SW-05 | GS-02 | 1,20 - 1,50 | Silt and clay, traces of sand. | 0.0 | 4.1 | 56.5 | 39.4 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Silt and Clay (SW-WRTSF)

GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 7.3



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|------------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | TP21-SW-01 | GS-03 | 2,80 - 5,00 | Sandy and gravelly silt, traces of clay. | 25.0 | 27.4 | 43.9 | 3.7 |
| □ | TP21-SW-02 | GS-01 | 0,80 - 1,50 | Sand and silt, some gravel, traces of clay. | 15.2 | 42.6 | 36.5 | 5.7 |
| ▽ | TP21-SW-03 | GS-01 | 0,40 - 1,90 | Silty and gravelly sand. | 29.0 | 40.9 | 30.1 | - |
| ☆ | TP21-SW-04 | GS-02 | 2,10 - 3,30 | Silty and gravelly sand. | 21.0 | 49.5 | 29.5 | - |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Till (SW-WRTSF)

Appendix 8

WATER MANAGEMENT POND (WMP)

Borehole logs

Photo documents (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Figures 8.5 to 8.14: Extraction and description of thin-walled tubes

Table 8.1: Cone penetration test – Initial and final baselines

Cone penetration test reports (diagraphies and seismic results)

Figures 8.1 to 8.3: Grain size distribution curves

Figure 8.4: Plasticity chart



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-W-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-08

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 356866.29 N : 5790889.24

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|----------------|--|--|---|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W_p W_L W | OTHER TESTS | $\blacktriangle S_u$ (kPa) ∇S_{uc} (kPa) $\star S_{ur}$ (kPa) $\circ S_{urc}$ (kPa) | | | | |
| | | | | | | | | | | $\circ N_{dc}$ (blows/300 mm) 50 100 150 | | | | |
| | 203.11 | Peat. | | SS-01 | | 100 | | | | N: frozen ground | | | | |
| 1 | | | | SS-02 | | 33 | 1 | | | | | | | |
| 1.20 | 201.91 | Grey to greenish grey sandy clay and silt. Medium plasticity (CL). Consistency is generally firm to stiff. Locally soft or very stiff. Presence of millimetric to centimetric silty sand beds. Local presence of shells and organic material. | | SS-03 | | 58 | 2 | | | | | | | |
| 2 | | | | TW-04 | | 100 | | | | | S_{uc} : 269 kPa S_t : 3.58 S_u : >150 kPa | $\blacktriangle 40$ $\blacktriangle 64$ $\circ 75$ | | |
| 3 | | | | SS-05 | | 100 | 4 | | | | S_u : >150 kPa | | | |
| 4 | | | | TW-06 | | 100 | | | 21 32 37 | | S_t : 11.5 w: 38% G S S_t : 24.11 | $\circ 3.2$ $\nabla 37$ $\blacktriangle 72$ | | |
| 4.60 | 198.51 | | Grey silty sand, traces of gravel. | | TW-07 | | 100 | | | | | $\blacktriangle 19$ $\nabla 22$ $\circ 0.9$ $\blacktriangle 51$ | | |
| 5 | | | | SS-08 | | 75 | 14 | | | | | | | |
| 6 | 197.31 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.40 | 194.71 | End of borehole | | RC-09 | | 100 | 87 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : Field vane tests were carried out in an adjacent borehole on 2021-03-17. The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



Photo Document

BH21-W-01



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-W-01



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m

BH21-W-01



SS-08
Depth from 4.60 to 5.20 m



Dry rock core (RC-09)
Depth from 5.80 to 8.40 m

BH21-W-01



Wet rock core (RC-09)
Depth from 5.80 to 8.40 m

| | | | | | | | |
|---|---------------|------------|-------------|------------|--------------|--|------|
| Project: Galaxy Lithium, Phase 3 Investigations | | | Project no: | 673356 | Figure: | 8.5 | |
| Borehole no: | BH21-W-01 | Sample no: | TW-04 | Depth (m): | 1.80 to 2.45 | Recovery: | 100% |
| Description by: | Émilie Harvey | | Date: | 2021-03-26 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard, tech. Approved by: Nicolas Masson, ing. | |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone), kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone), kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content, %

w_p : plastic limit, %

w_L : liquid limit, %

γ_h : intact volumetric weight, kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index, %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|--|--|
| 0 | 1.80 | | Depth: 1.80 to 2.45 m | |
| 5 | 1.85 | | Greenish grey clay and silt. Consistency appears very stiff. |  |
| 10 | | | | |
| 15 | 1.95 | | | |
| 20 | | Waxed | | |
| 25 | 2.05 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 2.15 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 2.25 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 2.35 | | | |
| 60 | | S_{uc} : 269 kPa S_{urc} : 75,0 kPa S_t : 3.58 | | |
| 65 | 2.45 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | | |
|---|---------------|-------------|------------|--------------|----------------------------|
| Project: Galaxy Lithium, Phase 3 Investigations | | Project no: | 673356 | Figure: | 8.6 |
| Borehole no: | BH21-W-01 | Sample no: | TW-06 | Depth (m): | 3.10 to 3.75 |
| Description by: | Émilie Harvey | Date: | 2021-03-26 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard, tech. |
| | | | | Recovery: | 100% |
| | | | | Approved by: | Nicolas Masson, ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone), kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone), kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content, %

w_p : plastic limit, %

w_L : liquid limit, %

γ_h : intact volumetric weight, kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index, %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|---|--|--|
| 0 | 3.10 | | Depth: 3.10 to 3.75 m | |
| 5 | 3.15 | w: 38% | Grey sandy clay and silt. Consistency appears firm. Medium plasticity (CL). Presence of a higher sand content between 3.50 and 3.75 m. Presence of shells between 3.60 and 3.70 m. |  |
| 10 | | Waxed | | |
| 15 | 3.25 | | | |
| 20 | | Conso. (3.28 à 3.35) | | |
| 25 | 3.35 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 3.45 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 3.55 | | | |
| 50 | | S_{uc} : 37 kPa S_{urc} : 3.2 kPa / S_r : 11.5 | | |
| 55 | 3.65 | w_L : 32% w_p : 21% w: 37% | | |
| 60 | | | | |
| 65 | 3.75 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 8.7 |
| Borehole no: | BH21-W-01 | Sample no: | TW-07 | Depth (m): | 4.00 to 4.65 |
| Description by: | Émilie Harvey | Date: | 2021-03-29 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard. tech. |
| | | | | Recovery: | 100% |
| | | | | Approved by: | Nicolas Masson. ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³








D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|---|---|---|
| 0 | 4.00 | | Depth: 4.00 to 4.65 m | |
| 5 | 4.05 | | Grey clay and silt. Consistency appears soft. Presence of a sand layer between 4.35 and 4.45 m. Presence of organic material, including roots, between 4.00 and 4.25 m. |  |
| 10 | | | | |
| 15 | 4.15 | | |  |
| 20 | | S_{uc} : 22 kPa S_{urc} : 0.9 kPa S_r : 24.11 | | |
| 25 | 4.25 | | |  |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 4.35 | | |  |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 4.45 | | |  |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 4.55 | | |  |
| 60 | | Waxed | | |
| 65 | 4.65 | | |  |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-W-03



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

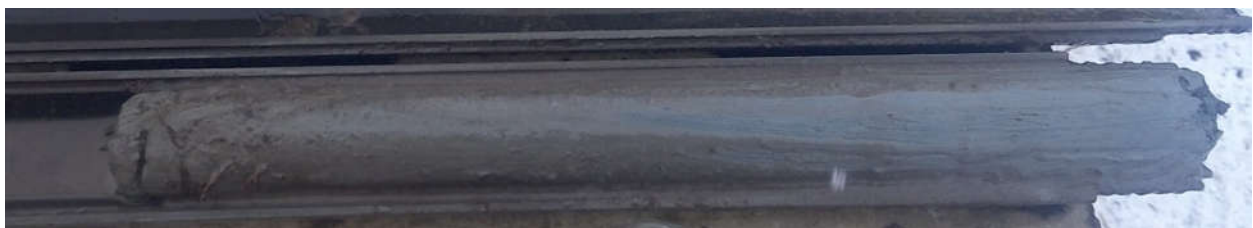
Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-W-03



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-W-03



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m



SS-06
Depth from 3.05 to 3.55 m

BH21-W-03



Dry rock core (RC-07)
Depth from 3.55 to 9.05 m

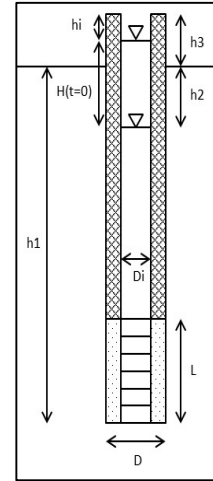


Wet rock core (RC-07)
Depth from 3.55 to 9.05 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9.05 m | |
| Well: BH21-W-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1.07 m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 5.55 m | Internal Ø: Di = 4.09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 350 cm | Ø: D = 12.5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 546.32 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0.02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 884,61 | | 99,70 | | | | 94,75 | 4,55 |
| 1,00 | 882,03 | 1,00 | 97,12 | 2,58 | 98,41 | 2,58 | 92,17 | 4,52 |
| 2,00 | 880,06 | 1,00 | 95,15 | 1,97 | 96,14 | 1,97 | 90,20 | 4,50 |
| 3,00 | 878,07 | 1,00 | 93,16 | 1,99 | 94,16 | 1,99 | 88,21 | 4,48 |
| 4,00 | 876,32 | 1,00 | 91,41 | 1,75 | 92,28 | 1,75 | 86,46 | 4,46 |
| 5,00 | 874,63 | 1,00 | 89,72 | 1,69 | 90,56 | 1,69 | 84,77 | 4,44 |
| 6,00 | 873,06 | 1,00 | 88,15 | 1,56 | 88,94 | 1,56 | 83,20 | 4,42 |
| 7,00 | 871,54 | 1,00 | 86,63 | 1,52 | 87,39 | 1,52 | 81,68 | 4,40 |
| 8,00 | 870,00 | 1,00 | 85,09 | 1,54 | 85,86 | 1,54 | 80,14 | 4,38 |
| 9,00 | 868,52 | 1,00 | 83,61 | 1,48 | 84,35 | 1,48 | 78,66 | 4,37 |
| 10,00 | 867,08 | 1,00 | 82,17 | 1,44 | 82,89 | 1,44 | 77,22 | 4,35 |
| 11,00 | 865,67 | 1,00 | 80,76 | 1,42 | 81,46 | 1,42 | 75,81 | 4,33 |



Velocity graph:

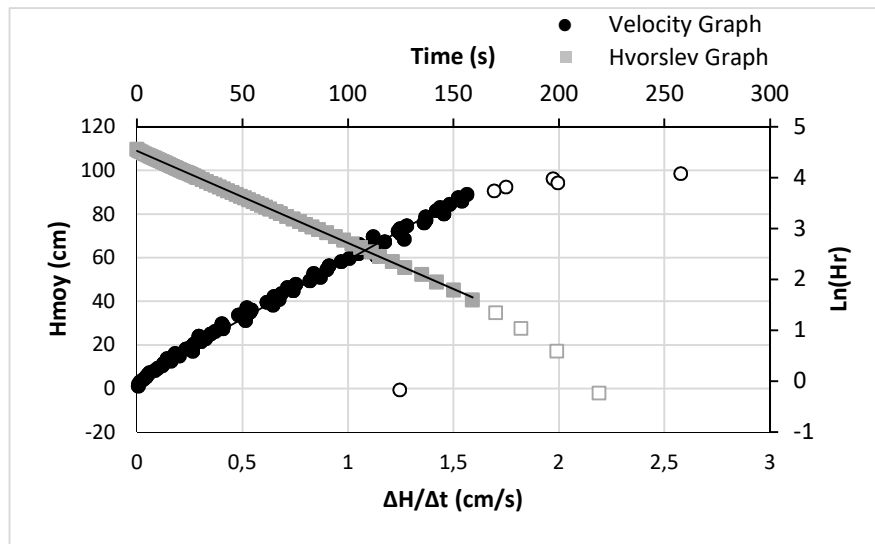
$H_0 = 4.95 \text{ cm}$
Slope $P = 53.97 \text{ s}$
 $R^2 = 0.9942$

$K = C/P = 4.46\text{E-}04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1.81\text{E-}02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0.9998$

$K = -CP' = 4.35\text{E-}04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

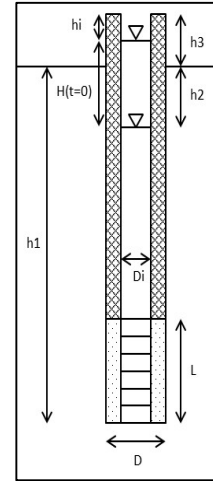
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9,05 m | |
| Well: BH21-W-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,07 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 5,55 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 350 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 546,32 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 647,40 | | 138,00 | | | | 127,81 | 4,85 |
| 1,00 | 652,88 | 1,00 | 132,52 | 5,48 | 135,26 | 5,48 | 122,33 | 4,81 |
| 2,00 | 656,94 | 1,00 | 128,46 | 4,06 | 130,49 | 4,06 | 118,26 | 4,77 |
| 3,00 | 660,94 | 1,00 | 124,46 | 3,99 | 126,46 | 3,99 | 114,27 | 4,74 |
| 4,00 | 664,24 | 1,00 | 121,16 | 3,30 | 122,81 | 3,30 | 110,96 | 4,71 |
| 5,00 | 667,06 | 1,00 | 118,34 | 2,82 | 119,75 | 2,82 | 108,14 | 4,68 |
| 6,00 | 669,62 | 1,00 | 115,78 | 2,56 | 117,06 | 2,56 | 105,58 | 4,66 |
| 7,00 | 672,04 | 1,00 | 113,36 | 2,41 | 114,57 | 2,41 | 103,17 | 4,64 |
| 8,00 | 674,29 | 1,00 | 111,11 | 2,26 | 112,23 | 2,26 | 100,91 | 4,61 |
| 9,00 | 676,49 | 1,00 | 108,91 | 2,20 | 110,01 | 2,20 | 98,71 | 4,59 |
| 10,00 | 678,63 | 1,00 | 106,77 | 2,14 | 107,84 | 2,14 | 96,57 | 4,57 |
| 11,00 | 680,70 | 1,00 | 104,70 | 2,07 | 105,73 | 2,07 | 94,50 | 4,55 |



Velocity graph:

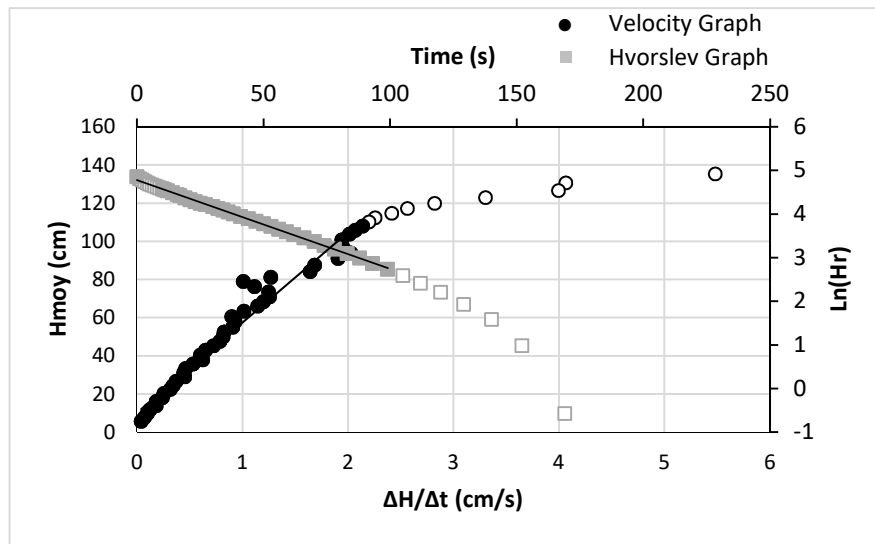
$H_0 = 10,19 \text{ cm}$
Slope $P = 47,19 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9644$

$K = C/P = 5,10E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -2,04E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9988$

$K = -CP' = 4,90E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

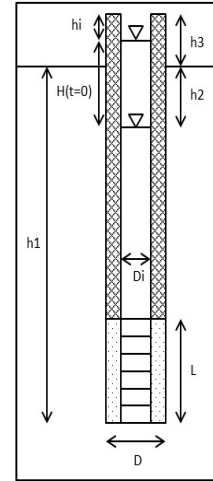
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9.05 m | |
| Well: BH21-W-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1.07 m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 5.55 m | Internal Ø: Di = 4.09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 350 cm | Ø: D = 12.5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 546.32 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0.02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 879,73 | | 95,00 | | | | 89,58 | 4,50 |
| 1,00 | 877,92 | 1,00 | 93,19 | 1,81 | 94,10 | 1,81 | 87,77 | 4,47 |
| 2,00 | 876,06 | 1,00 | 91,33 | 1,86 | 92,26 | 1,86 | 85,91 | 4,45 |
| 3,00 | 874,24 | 1,00 | 89,51 | 1,82 | 90,42 | 1,82 | 84,09 | 4,43 |
| 4,00 | 872,41 | 1,00 | 87,68 | 1,83 | 88,60 | 1,83 | 82,26 | 4,41 |
| 5,00 | 870,58 | 1,00 | 85,85 | 1,83 | 86,77 | 1,83 | 80,43 | 4,39 |
| 6,00 | 868,88 | 1,00 | 84,15 | 1,70 | 85,00 | 1,70 | 78,73 | 4,37 |
| 7,00 | 867,24 | 1,00 | 82,51 | 1,64 | 83,33 | 1,64 | 77,09 | 4,35 |
| 8,00 | 865,66 | 1,00 | 80,93 | 1,58 | 81,72 | 1,58 | 75,51 | 4,32 |
| 9,00 | 864,10 | 1,00 | 79,37 | 1,56 | 80,15 | 1,56 | 73,95 | 4,30 |
| 10,00 | 862,65 | 1,00 | 77,92 | 1,46 | 78,64 | 1,46 | 72,50 | 4,28 |
| 11,00 | 861,14 | 1,00 | 76,41 | 1,50 | 77,16 | 1,50 | 70,99 | 4,26 |



Velocity graph:

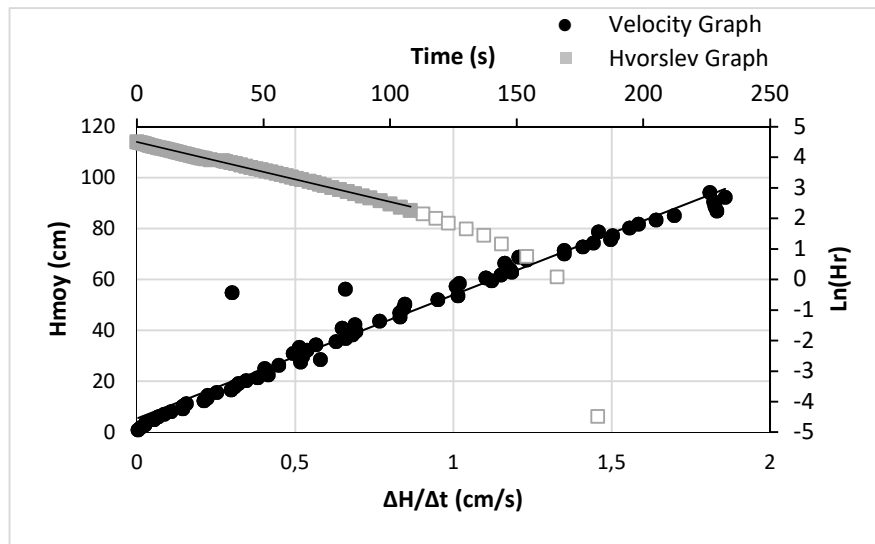
$H_0 = 5.42 \text{ cm}$
Slope $P = 48.51 \text{ s}$
 $R^2 = 0.9614$

$K = C/P = 4.96E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1.96E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0.9958$

$K = -CP' = 4.71E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

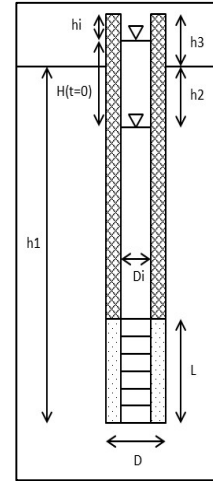
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 9.05 m | |
| Well: BH21-W-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1.07 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 5.55 m | Internal Ø: Di = 4.09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 350 cm | Ø: D = 12.5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 546.32 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0.02 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 646,50 | | 138,00 | | | | 131,71 | 4,88 |
| 1,00 | 650,23 | 1,00 | 134,27 | 3,73 | 136,14 | 3,73 | 127,99 | 4,85 |
| 2,00 | 654,07 | 1,00 | 130,43 | 3,85 | 132,35 | 3,85 | 124,14 | 4,82 |
| 3,00 | 657,64 | 1,00 | 126,86 | 3,56 | 128,64 | 3,56 | 120,58 | 4,79 |
| 4,00 | 661,04 | 1,00 | 123,46 | 3,41 | 125,16 | 3,41 | 117,17 | 4,76 |
| 5,00 | 664,05 | 1,00 | 120,45 | 3,00 | 121,96 | 3,00 | 114,17 | 4,74 |
| 6,00 | 666,84 | 1,00 | 117,66 | 2,80 | 119,06 | 2,80 | 111,37 | 4,71 |
| 7,00 | 669,41 | 1,00 | 115,09 | 2,57 | 116,37 | 2,57 | 108,80 | 4,69 |
| 8,00 | 671,85 | 1,00 | 112,65 | 2,43 | 113,87 | 2,43 | 106,37 | 4,67 |
| 9,00 | 674,26 | 1,00 | 110,24 | 2,41 | 111,45 | 2,41 | 103,96 | 4,64 |
| 10,00 | 676,52 | 1,00 | 107,98 | 2,26 | 109,11 | 2,26 | 101,70 | 4,62 |
| 11,00 | 678,65 | 1,00 | 105,85 | 2,13 | 106,92 | 2,13 | 99,56 | 4,60 |



Velocity graph:

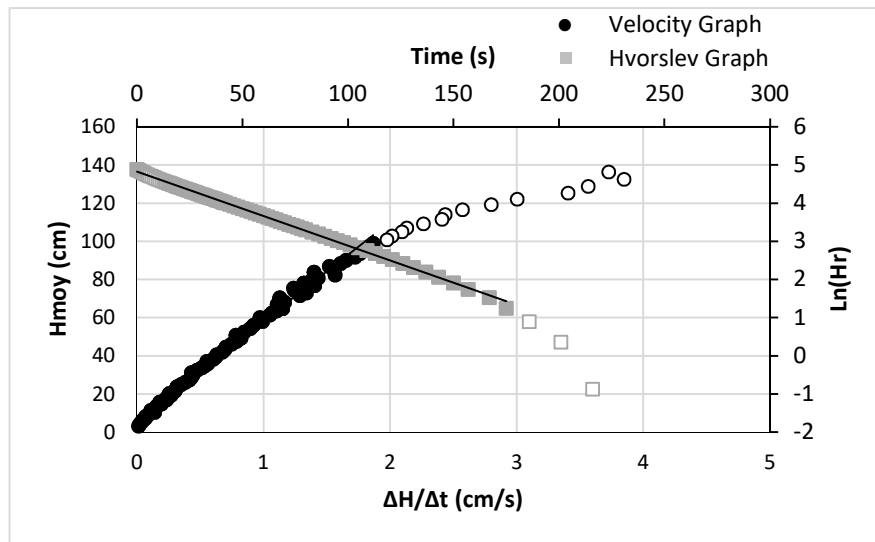
$H_0 = 6.29 \text{ cm}$
Slope $P = 51.91 \text{ s}$
 $R^2 = 0.993$

$K = C/P = 4.63E-04 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -1.94E-02 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0.9984$

$K = -CP' = 4.66E-04 \text{ cm/s}$



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

| | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 8.8 |
| Borehole no: | BH21-W-03A | Sample no: | TW-01 | Depth (m): | 2.00 to 2.65 |
| Description by: | Émilie Harvey | Date: | 2021-03-25 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard. tech. |
| | | | | Approved by: | Nicolas Masson. ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|---|--|
| 0 | 2.00 | | Depth: 2.00 to 2.65 m | |
| 5 | 2.05 | | Grey clayey silt. traces of sand. Low plasticity (CL). Consistency appears stiff. Presence of a sand layer between 2.04 and 2.10 m. Presence of organic material (roots) between 2.00 and 2.25 m. |  |
| 10 | | | | |
| 15 | 2.15 | | | |
| 20 | | w: 26% | | |
| 25 | 2.25 | | | |
| 30 | | S_{uc} : 58 kPa S_{urc} : 2.3 kPa / St: 25.35 | | |
| 35 | 2.35 | w_L : 25% w_p : 15% w: 26% | | |
| 40 | | Conso. | | |
| 45 | 2.45 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 2.55 | | | |
| 60 | | Waxed | | |
| 65 | 2.65 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-W-04
DATE : 2021-03-02
COORDINATES : UTM NAD83
E : 355505.23 **N** : 5790595.21

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-03-09 201.01 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|--|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|--|--|--------------------------------|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W _p W _L W | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | | |
| | 201.91 | Peat. | | SS-01 | X | 92 | 47 | | | | | | | |
| 1.00 | 200.91 | Grey silt and clay, traces of sand. Medium plasticity (CL). Presence of organic material and shells. | | SS-02 | X | 25 | 5 | | | | | | | |
| 2 | | | | SS-03 | X | 33 | 2 | | | | | | | |
| 3 | | Presence of a silty sand bed between 2.20 and 2.75 m of depth. | | SS-04 | X | 33 | 0 | | | | | | | |
| 4 | | | | SS-05 | X | 50 | 5 | | | | | | | |
| 4.10 | 197.81 | Grey silt and sand, traces of clay and gravel. Compact. | | TW-06 | █ | 100 | | 19 36 40 | | C S _t : 37.25 w: 32% | | | ▽ ¹⁵ _{0.4} | |
| 5 | | | | SS-07 | X | 67 | 16 | | | | | | | |
| 6 | | | | SS-08 | X | 25 | 18 | | | | | | | |
| 6.75 | 195.16 | Grey bedrock. | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | RC-09 | █ | 95 | 63 | | | | | | | |
| 8.85 | 193.06 | End of borehole | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



Photo Document

BH21-W-04



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-W-04



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-W-04



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m



SS-07
Depth from 4.70 to 5.30 m

BH21-W-04



SS-08
Depth from 5.85 to 6.45 m



Dry rock core (RC-09)
Depth from 6.75 to 8.85 m

BH21-W-04



Wet rock core (RC-09)
Depth from 6.75 to 8.85 m

| | | | | | |
|---|------------------|-------------------------|---|----------------|-----------------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: 673356 | | Figure: 8.9 | |
| Borehole no: BH21-W-04 | Sample no: TW-06 | Depth (m): 3.30 to 3.95 | | Recovery: 100% | |
| Description by: Émilie Harvey | | Date: 2021-03-25 | Verified by: Pierre-Luc Bouchard, tech. | | Approved by: Nicolas Masson, ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|---|--|
| 0 | 3.30 | | Depth: 3.30 to 3.95 m | |
| 5 | 3.35 | w: 32% | Grey to grey-black silt and clay, traces of sand. Medium plasticity (CL). Consistency appears soft. Local presence of shells. Presence of discontinuous to continuous layers of organic material (including roots) between 3.60 and 3.90 m. |  |
| 10 | | Waxed | | |
| 15 | 3.45 | | | |
| 20 | | Waxed | | |
| 25 | 3.55 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 3.65 | | | |
| 40 | | S_{uc} : 15 kPa S_{urc} : 0.4 kPa / St: 37.25 | | |
| 45 | 3.75 | w_L : 36% w_p : 19% w: 40% | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 3.85 | | | |
| 60 | | | | |
| 65 | 3.95 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |



**HYDRAULIC CONDUCTIVITY TESTING WITH SAND LANTERN
CONSTANT HEAD**

Page _____ of _____

| | | |
|---|---|--------------------------------|
| Client : Galaxy Lithium | Project : James Bay Project | Borehole n° : BH21-W-04 |
| Project n° : 673356 | Location : | Test n° : 1 |
| SOIL — Description (in the lantern) : Bedrock | | Ground level = _____ m |
| TEST — Bottom depth relative to ground level (lantern included) | : $h_1 = 885$ cm | Static GW level = _____ m |
| PIEZOMETRIC LEVEL — Depth relative to ground level | : $h_2 = 101$ cm | Test level = _____ m |
| TOP OF PVC — Height between PVC top and ground level | : $h_3 = 0$ cm | Ext. diameter $D =$ _____ cm |
| Caliber = _____ | Total length $(h_1 + h_3 - L) =$ 710 cm | Int. diameter $d =$ 4,09 cm |
| LANTERN — Material used : _____ | Diam. $D_L =$ 12,5 cm | Length $L =$ 175 cm |

| <u>CALCULATION OF PERMEABILITY COEFFICIENT</u> | <u>TEST DATA</u> | | | | |
|---|----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|
| $Q =$ stable flowrate in liters per minute $Q = 10$ _____ l/min $Q = q = \frac{Q \text{ (l/min)} \times 1000 \text{ (cm}^3/\text{l)}}{60 \text{ (s/min)}} = 166.67 \text{ cm}^3/\text{s}$ | | | | | |
| $H =$ hydraulic head difference used (constant) $H = h_2 + h_3 - h = 24$ _____ cm $C = 2\pi L / \ln(2L/D_L) = 329.98$ _____ cm | Time t , in h, min and s | Interval Δt , | Measurement Unit: Liters | Flow rate Q , in l/min | h , in cm (depth relative to PVC top) |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> $k = \frac{q}{100 \times C \times H} \text{ m/s} = 2,10 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ </div> | | | | 10 | 1,25 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Flowrate measurement equipment: Scale and stop watch

Accuracy :

COMMENTS:
The test was carried out by pumping water out of the monitoring well until reaching a constant water level. Water level was monitored continuously with a pressure data logger.

| | | |
|--|--|---|
| Tested by: Normand Tremblay 2021 - 03 - 29 (year) (month) (day) | Interpreted by: Simon Fleury - - - (year) (month) (day) | Verified By: Nicolas Masson - - - (year) (month) (day) |
|--|--|---|



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-W-04A

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-03

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 355505,23 N : 5790595,21

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|---|-------------|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) | | | | |
| | 201,91 | Borehole in destructive mode (see BH21-W-04A for stratigraphy). | | | | | | W _p W _L ----- W | | ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.30 | 200,61 | Silt and clay. | | TW-01 | | 0 | | | | | | | | |
| 2 | 190 | 200,01 | | | | | | | | | | | | |
| | | End of borehole | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : This borehole was drilled adjacent to BH21-W-04 with the objective of recovering an intact clay sample.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-W-08

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-03-17

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 356486.52 N : 5790824.83

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|---|--|----------------------|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | ▲ S_u (kPa) ▽ S_{uc} (kPa) ★ S_{ur} (kPa) ☆ S_{urc} (kPa) | |
| 13.10 | 190.79 | Grey sand and silt, traces of gravel and clay. Loose to dense. | | TW-13 | | 100 | | W_p 22 W_L 43 W 54 | S _t : 8.78 G S S _u : >78 kPa | ○ N_{dc} (blows/300 mm) 50 100 150 | ▲ 35 ☆ 8 ☆ 0.9 |
| 14 | | | SS-14 | | 100 | 8 | | | | | |
| 15 | | | SS-15 | | 83 | 10 | | | | | |
| 16 | 187.89 | | SS-16 | | 58 | 33 | | | | | |
| 16.00 | 187.89 | Greenish grey bedrock. | | | | | | | | | |
| 17 | | | | RC-17 | | 58 | 42 | | | | |
| 17.90 | 185.99 | End of borehole | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.
 Field vane tests were carried out in an adjacent borehole on 2021-03-19.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-W-08



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-04

Depth from 1.80 to 2.40 m



BH21-W-08



SS-06
Depth from 3.05 to 3.65 m



SS-10
Depth from 8.40 to 9.00 m

BH21-W-08



SS-12

Depth from 10.40 to 11.00 m



SS-14

Depth from 12.95 to 13.55 m

BH21-W-08



SS-15
Depth from 13.70 to 14.30 m



SS-16
Depth from 14.80 to 15.40 m

BH21-W-08



Dry rock core (RC-17)
Depth from 16.00 to 17.90 m



Wet rock core (RC-17)
Depth from 16.00 to 17.90 m

| | | | | | |
|---|---------------|------------|--------------|----------------------|----------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 8.10 |
| Borehole no: | BH21-W-08 | Sample no: | TW-07 | Depth (m): | 4.25 to 4.90 |
| Description by: | Émilie Harvey | Date: | 2021-04-06 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard, tech. |
| | | | Approved by: | Nicolas Masson, ing. | |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_i : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|---|---|--|
| 0 | 4.25 | | Depth: 4.25 to 4.90 m | |
| 5 | 4.30 | | Grey silt and clay. Consistency appears very stiff. Presence of organic material (roots) between 4.25 and 4.40 m. |  |
| 10 | | S_{uc} : 122 kPa S_{urc} : 7.2 kPa S_i : 17 | | |
| 15 | 4.40 | | | |
| 20 | | Waxed | | |
| 25 | 4.50 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 4.60 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 4.70 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 4.80 | | | |
| 60 | | | | |
| 65 | 4.90 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | | |
|---|------------------|-------------------------|---|--------------|-----------------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: 673356 | | Figure: 8.11 | |
| Borehole no: BH21-W-08 | Sample no: TW-08 | Depth (m): 5.80 to 6.40 | Recovery: 92% | | |
| Description by: Émilie Harvey | | Date: 2021-04-06 | Verified by: Pierre-Luc Bouchard, tech. | | Approved by: Nicolas Masson, ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_i : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|---|--|
| 0 | 5.80 | | Depth: 5.80 to 6.40 m | |
| 5 | 5.85 | | Grey to grey black silt and clay, traces of sand. Medium plasticity (ML). Consistency appears soft. Presence of organic material between 5.84 and 6.05 m. |  |
| 10 | | S_{uc} : 24 kPa S_{urc} : 0.2 kPa / S_i : 119 w_L : 46% w_p : 28% w: 55% | | |
| 15 | 5.95 | | | |
| 20 | | Conso. | | |
| 25 | 6.05 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 6.15 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 6.25 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 6.35 | | | |
| 60 | 6.40 | | Loss | |
| 65 | | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | |
|---|------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: 673356 | | Figure: 8.12 |
| Borehole no: BH21-W-08 | Sample no: TW-09 | Depth (m): 7.80 to 8.45 | Recovery: 100% | |
| Description by: Émilie Harvey | | Date: 2021-04-06 | Verified by: Pierre-Luc Bouchard. tech. | Approved by: Nicolas Masson. ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_t : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|---|---|--|
| 0 | 7.80 | | Depth: 7.80 to 8.45 m | |
| 5 | 7.85 | | Grey to grey black silt and clay. Consistency appears firm. Presence of organic material between 7.86 and 7.88 m. Presence of fine sand and shells between 8.35 and 8.40 m. Presence of a gravel-size particle. |  |
| 10 | | S_{uc} : 28 kPa S_{urc} : 0.2 kPa S_t : 141 | | |
| 15 | 7.95 | | | |
| 20 | | Waxed | | |
| 25 | 8.05 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 8.15 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 8.25 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 8.35 | | | |
| 60 | | | | |
| 65 | 8.45 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | | |
|---|-----------|------------|------------|---|-----------------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 8.13 |
| Borehole no: | BH21-W-08 | Sample no: | TW-11 | Depth (m): | 9.60 to 10.25 |
| Description by: Émilie Harvey | | Date: | 2021-04-01 | Verified by: Pierre-Luc Bouchard. tech. | Approved by: Nicolas Masson. ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³

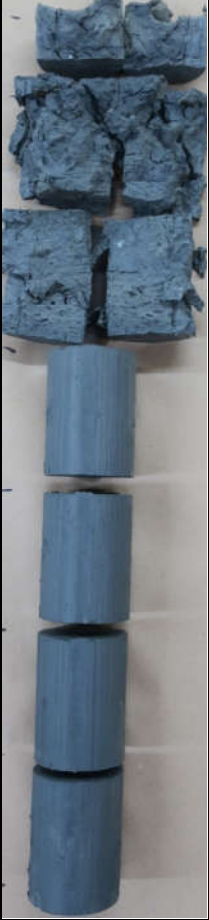
D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|---|--|
| 0 | 9.60 | | Depth: 9.60 to 10.25 m | |
| 5 | 9.65 | w: 38% | Grey silt and clay, traces of sand. Medium plasticity (CL). Consistency appears firm. Presence of organic material (including roots) between 9.60 and 9.85 m. Presence of shells. |  |
| 10 | | | | |
| 15 | 9.75 | | | |
| 20 | | S_{uc} : 25 kPa S_{urc} : 0.8 kPa / S_r : 31.63 w_L : 33% w_p : 19% w: 38% | | |
| 25 | 9.85 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 9.95 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 10.05 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 10.15 | | | |
| 60 | | Waxed | | |
| 65 | 10.25 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

| | | | | | |
|---|---------------|------------|------------|--------------|----------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 8.14 |
| Borehole no: | BH21-W-08 | Sample no: | TW-13 | Depth (m): | 12.05 to 12.70 |
| Description by: | Émilie Harvey | Date: | 2021-04-01 | Verified by: | Pierre-Luc Bouchard. tech. |
| | | | | Recovery: | 100% |
| | | | | Approved by: | Nicolas Masson. ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_i : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³

D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index


| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|--|---|--|
| 0 | 12.05 | | Depth: 12.05 to 12.70 m | |
| 5 | 12.1 | | Grey to grey black silt and clay, traces of sand. Medium plasticity (CL). Consistency appears very soft. Presence of a fine sand layer between 12.55 and 12.65 m. Presence of organic material. |  |
| 10 | | S_{uc} : 8 kPa S_{urc} : 0.9 kPa / S_i : 8.78 w_L : 43% w_p : 22% w: 54% | | |
| 15 | 12.2 | | | |
| 20 | | Waxed | | |
| 25 | 12.3 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 12.4 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 12.5 | | | |
| 50 | | | | |
| 55 | 12.6 | | | |
| 60 | | | | |
| 65 | 12.7 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |

Table 8.1 Cone Penetration Test Initial and Final Baselines

Project no.: 673356

Description : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine

Location : James Bay (QC), Water Management Pond (WMP)

Test no. : SCPTu21-W-01

Cone : GoudaGeo (60208)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|------------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 55.9 kPa | 40.7 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 4.7 kPa | 5.0 kPa |
| Pore pressure (u_2) | -6.6 kPa | -104.7 kPa |
| Temperature (T) | 11.4 °C | 8.3 °C |

Test no. : SCPTu21-W-03

Cone : GoudaGeo (60208)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 29.6 kPa | 40.0 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 3.9 kPa | 5.4 kPa |
| Pore pressure (u_2) | -6.6 kPa | -8.2 kPa |
| Temperature (T) | 8.8 °C | 7.1 °C |

Test no. : SCPTu21-W-04

Cone : GoudaGeo (60221)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 88.3 kPa | 83.0 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 3.0 kPa | 1.4 kPa |
| Pore pressure (u_2) | 6.1 kPa | 5.0 kPa |
| Temperature (T) | 11.5 °C | 9.4 °C |

Test no. : SCPTu21-W-07

Cone : GoudaGeo (60208)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|-----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 55.9 kPa | 16.0 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 7.0 kPa | 4.0 kPa |
| Pore pressure (u_2) | -8.3 kPa | -11.6 kPa |
| Temperature (T) | 6.5 °C | 3.2 °C |

Test no. : SCPTu21-W-08

Cone : GoudaGeo (60221)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|-----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 98.1 kPa | 105.6 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 5.7 kPa | 5.9 kPa |
| Pore pressure (u_2) | 4.1 kPa | 2.9 kPa |
| Temperature (T) | 11.0 °C | 8.3 °C |



SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-01

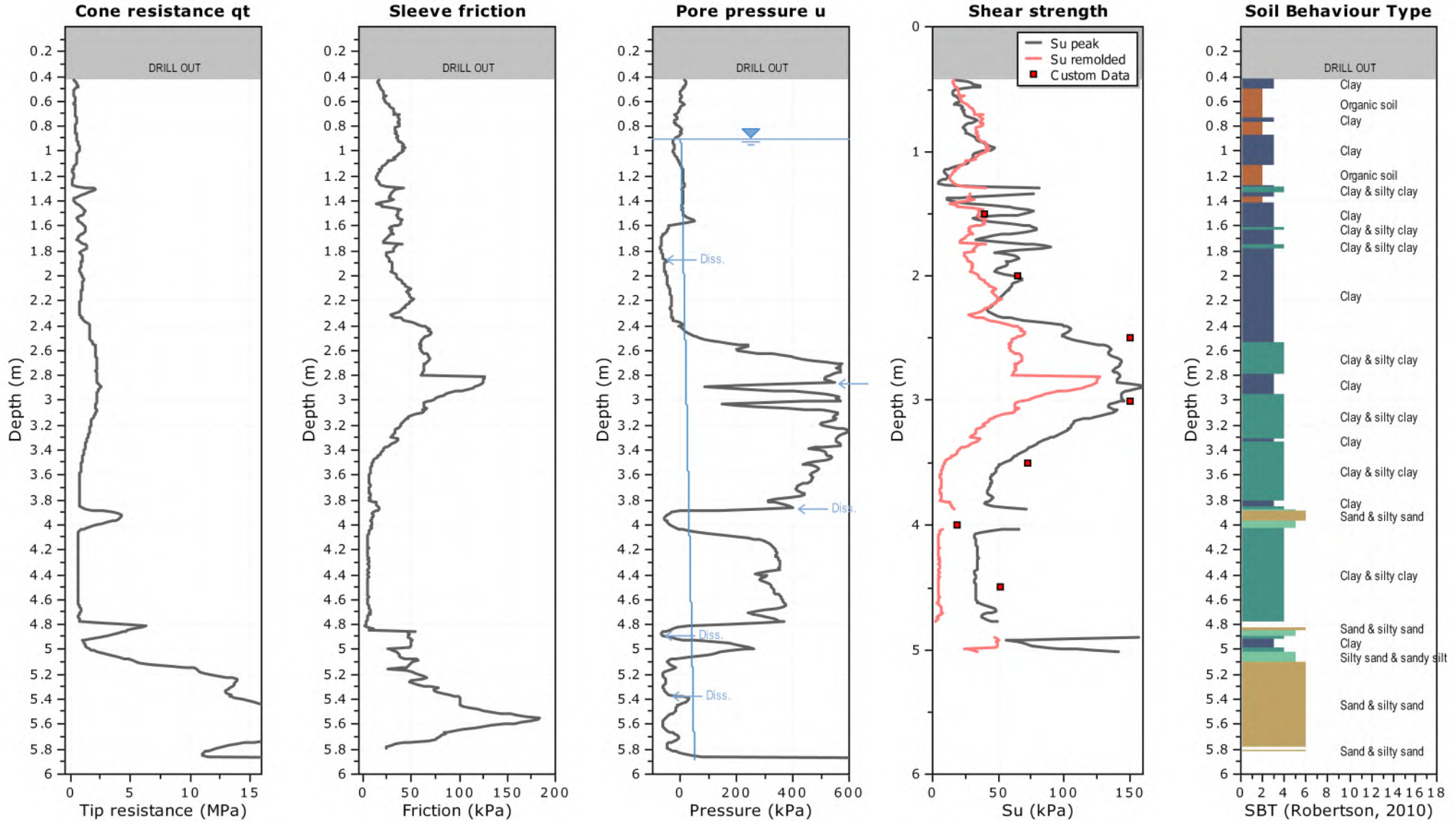
Total depth: 5.88 m, Date: 2021-02-14

Surface Elevation: 203.18 m

Coords: X:356860.29, Y:5790886.66

Cone Type: GG60208

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services





SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-01

Total depth: 5.88 m, Date: 2021-02-14

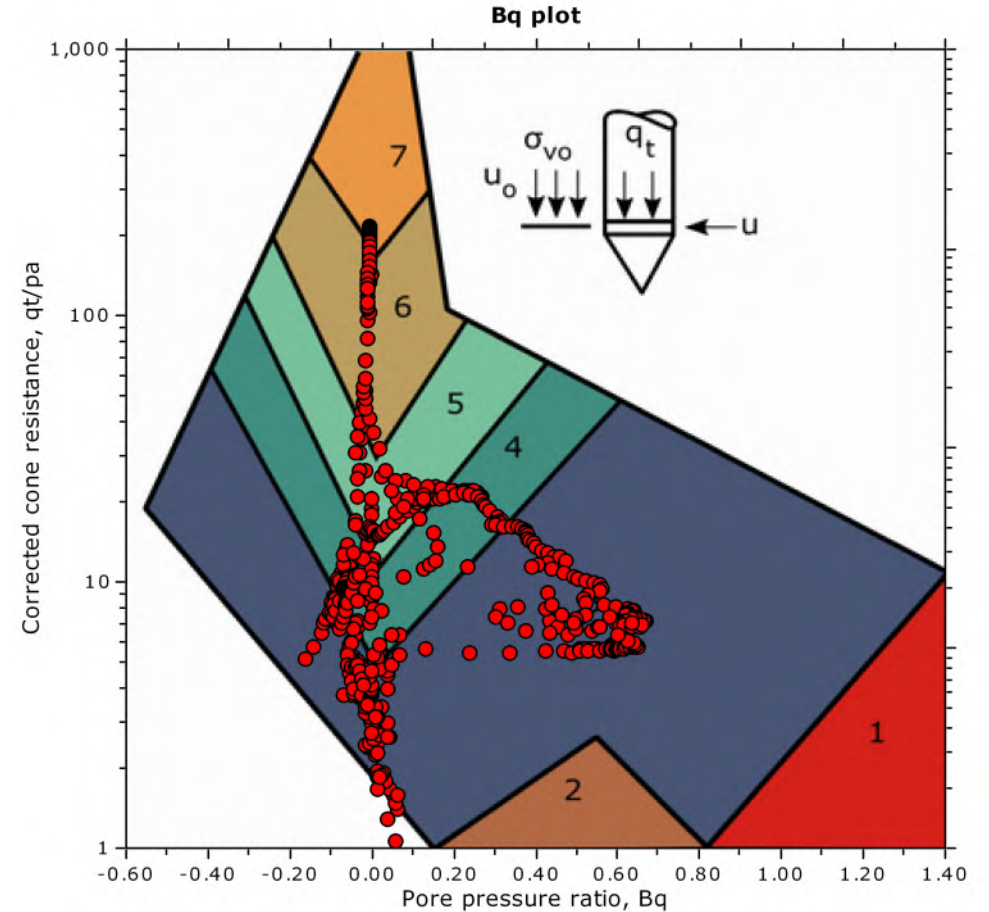
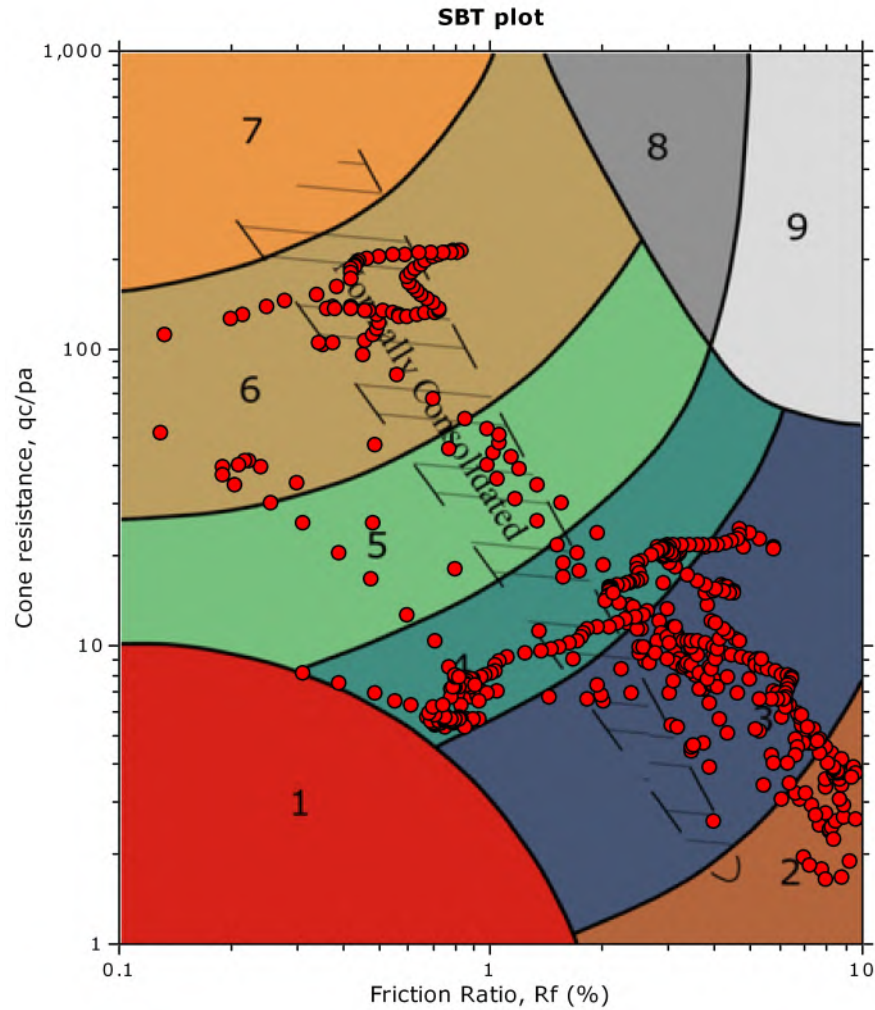
Surface Elevation: 203.18 m

Coords: X:356860.29, Y:5790886.66

Cone Type: GG60208

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravelly sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



SNC · LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-03

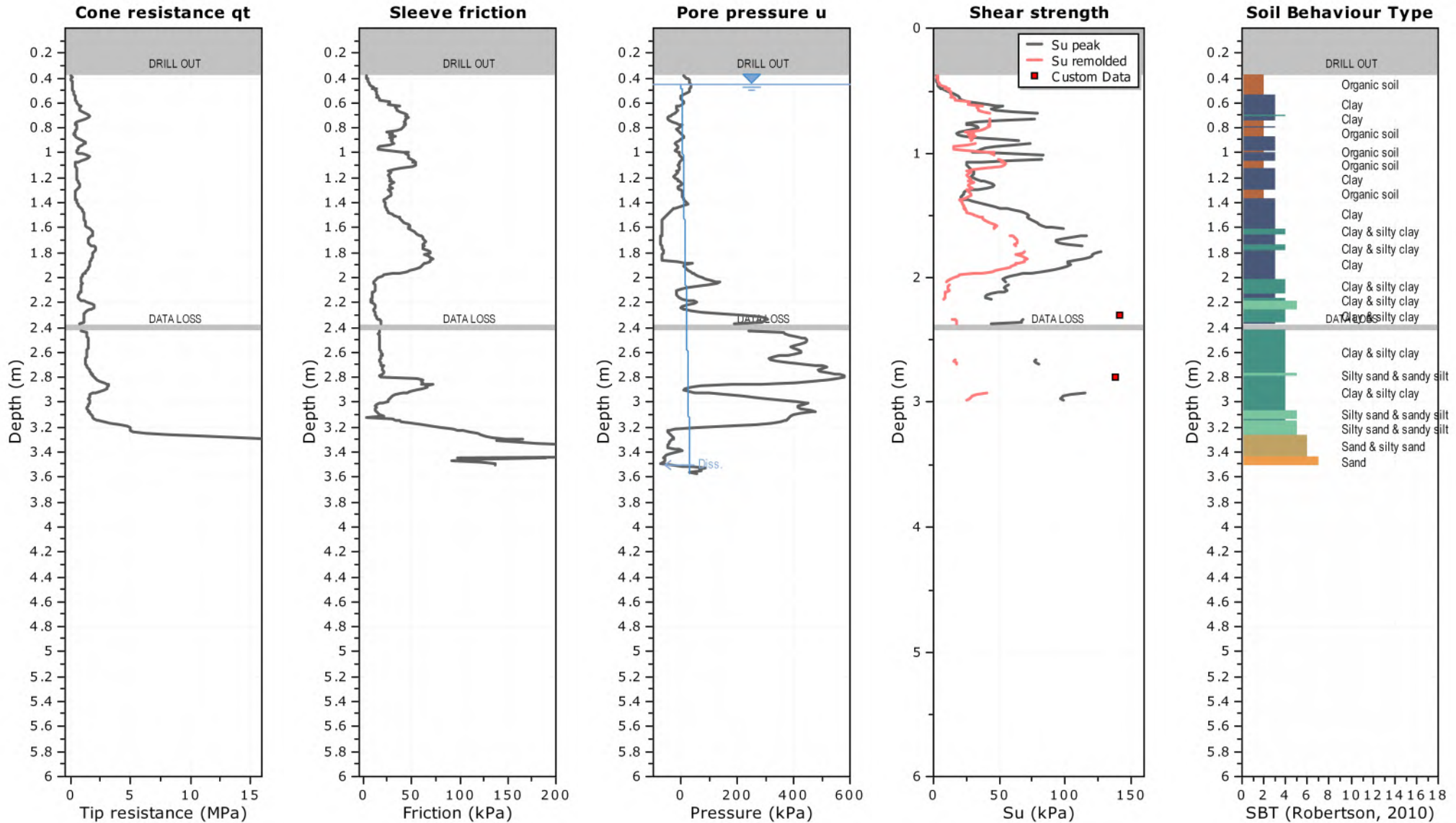
Total depth: 3.57 m, Date: 2021-02-13

Surface Elevation: 203.88 m

Coords: X:356164.83, Y:5790690.18

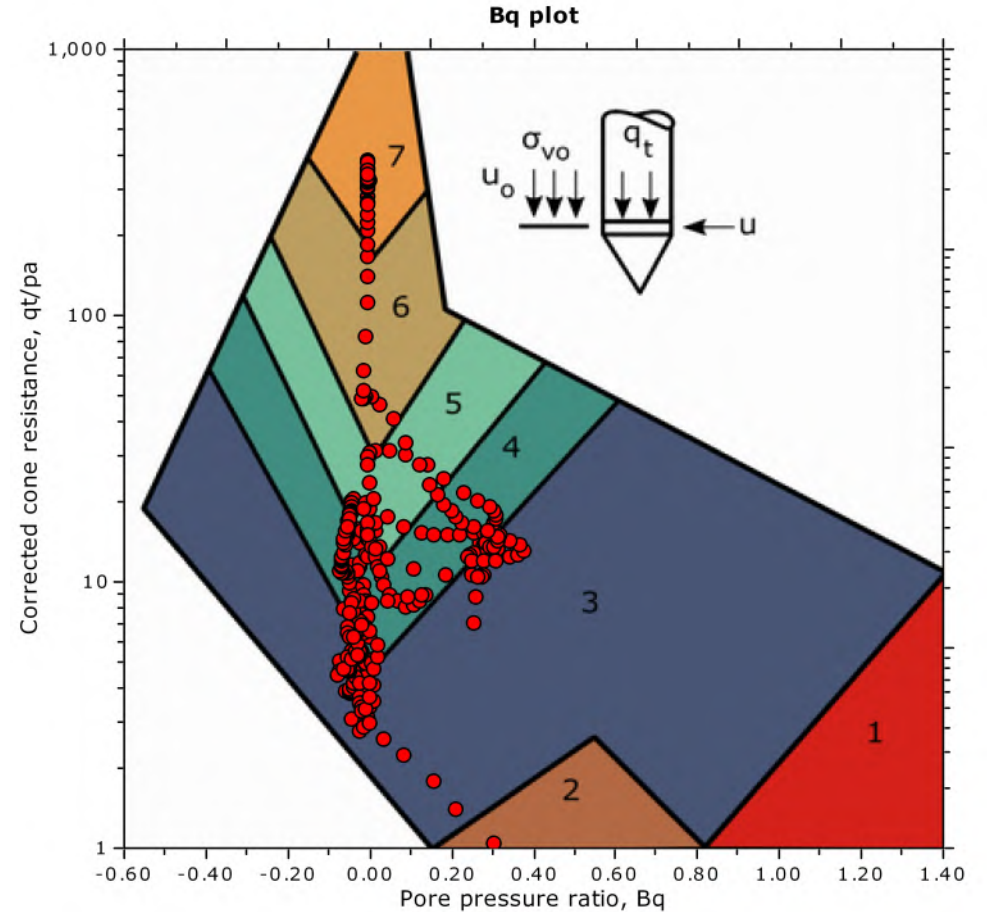
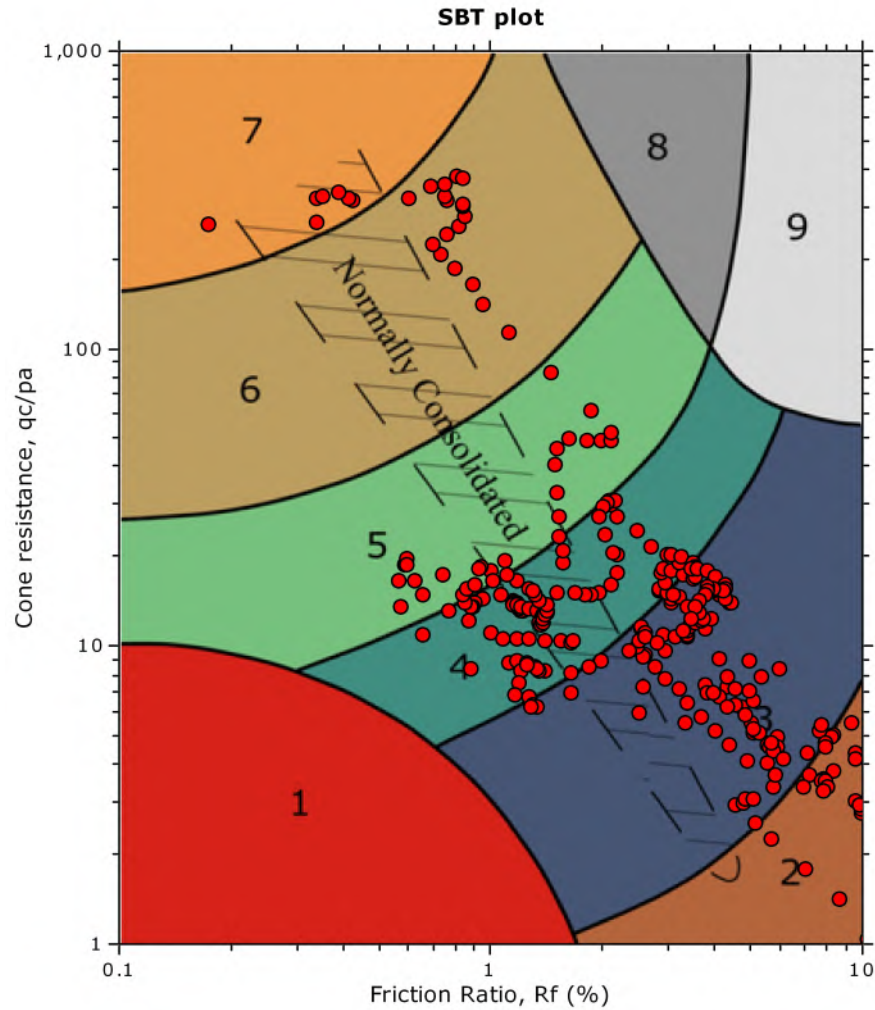
Cone Type: GG60208

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services





SBT - Bq plots



SBT legend

- 1. Sensitive fine grained
- 4. Clayey silt to silty clay
- 7. Gravelly sand to sand
- 2. Organic material
- 5. Silty sand to sandy silt
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 3. Clay to silty clay
- 6. Clean sand to silty sand
- 9. Very stiff fine grained



SNC · LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-04

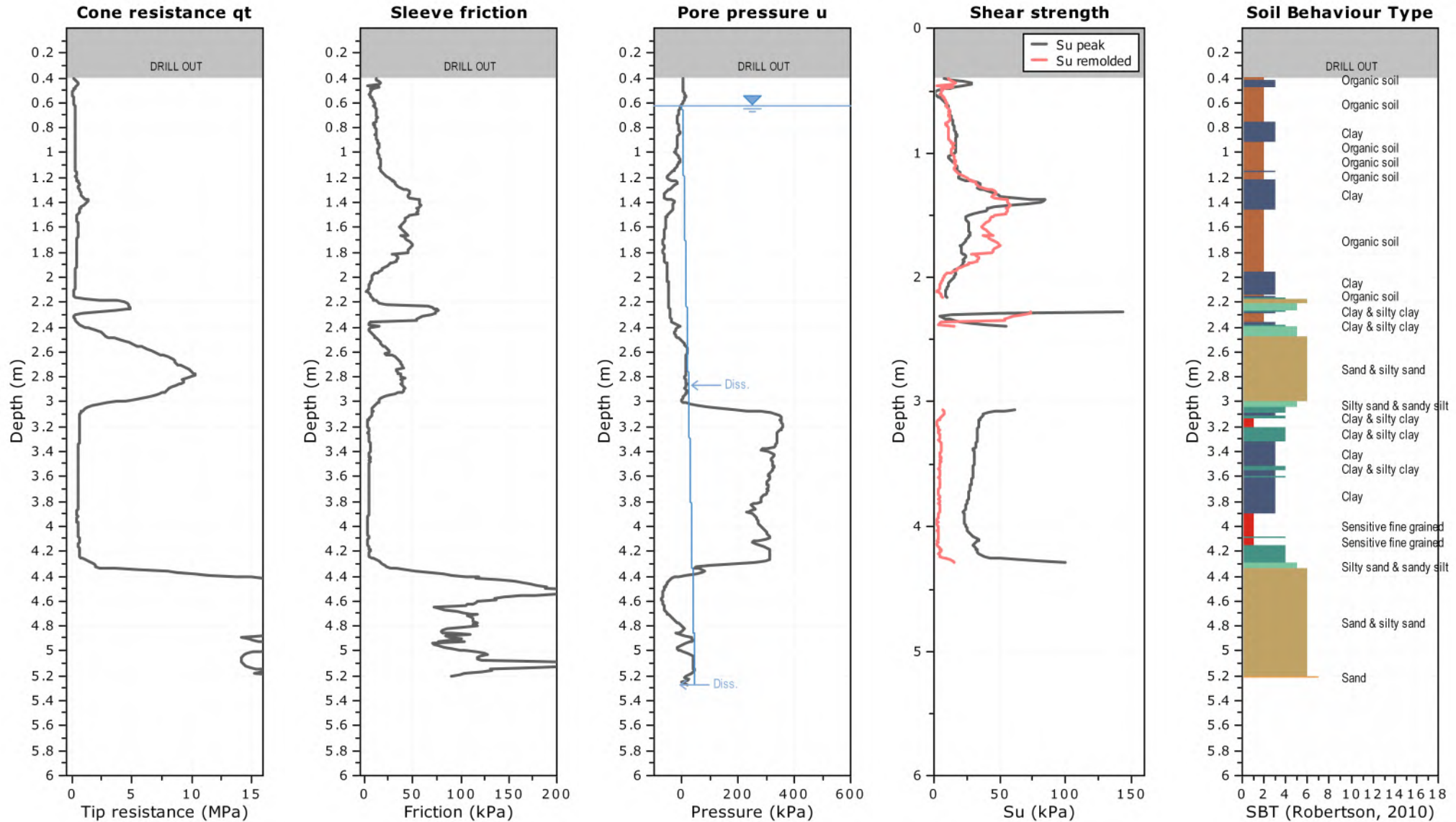
Total depth: 5.27 m, Date: 2021-02-12

Surface Elevation: 201.82 m

Coords: X:355506.18, Y:5790597.59

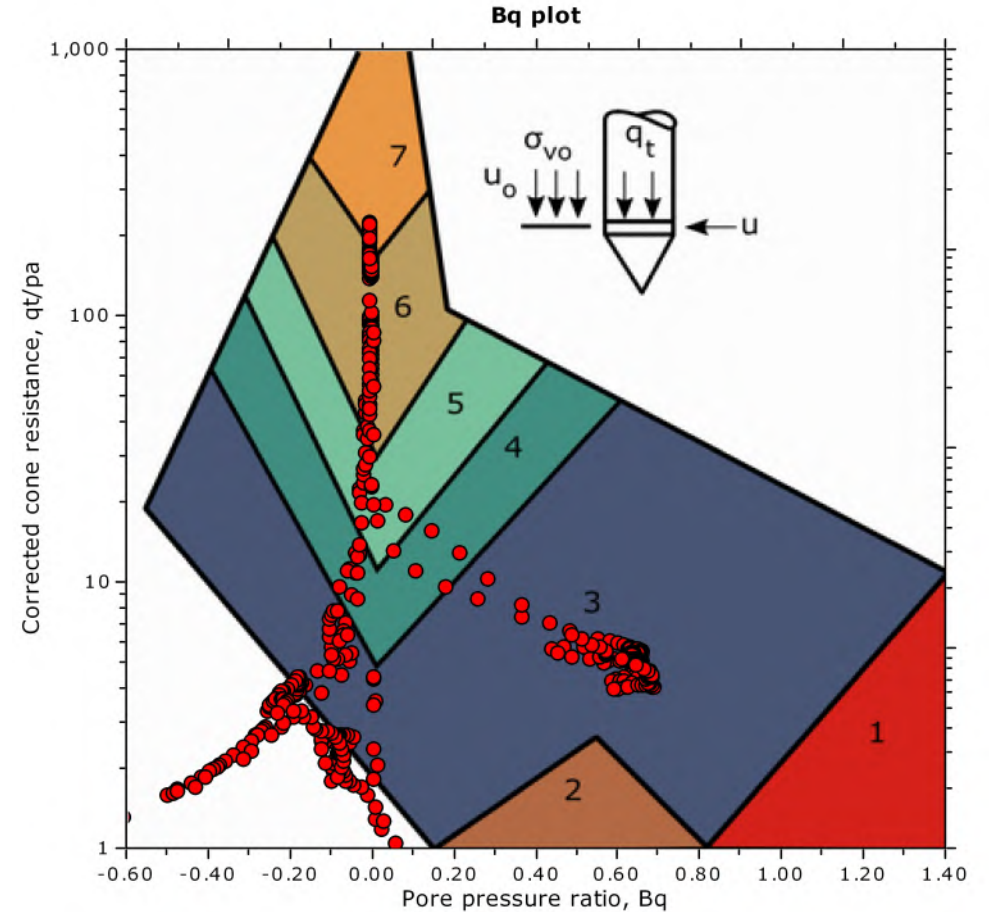
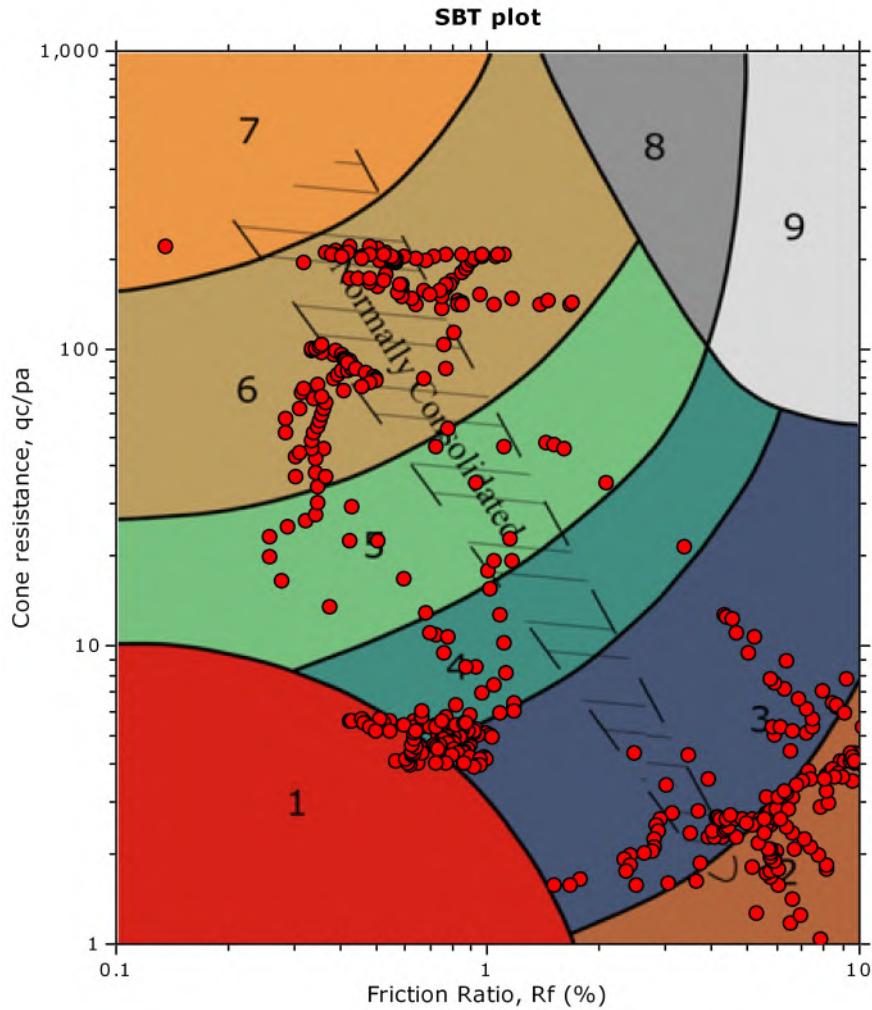
Cone Type: GG60221

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services





SBT - Bq plots



SBT legend

- 1. Sensitive fine grained
- 4. Clayey silt to silty clay
- 7. Gravelly sand to sand
- 2. Organic material
- 5. Silty sand to sandy silt
- 8. Very stiff sand to clayey sand
- 3. Clay to silty clay
- 6. Clean sand to silty sand
- 9. Very stiff fine grained



SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-07

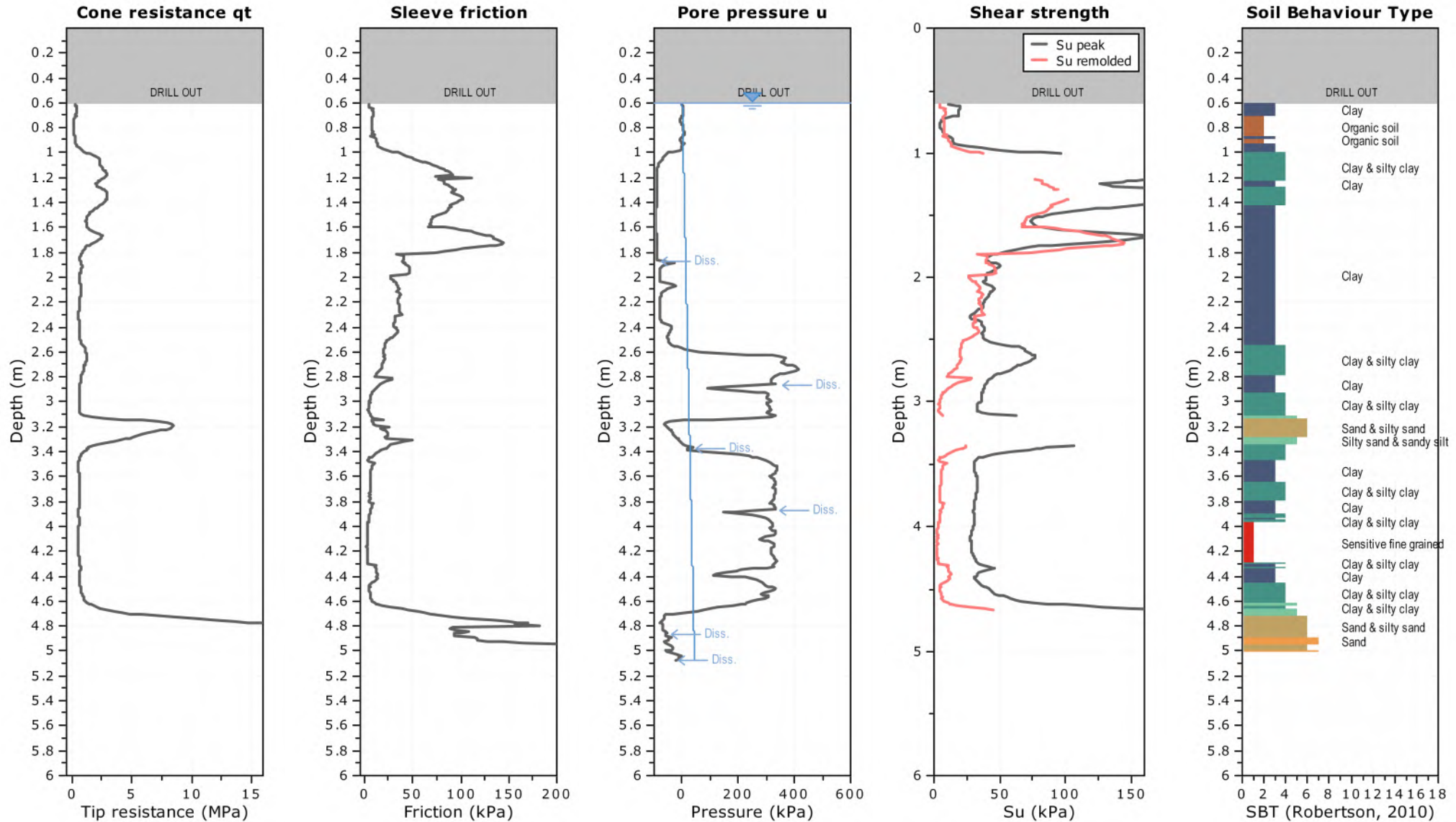
Total depth: 5.07 m, Date: 2021-04-30

Surface Elevation: 201.62 m

Coords: X:355609.87, Y:5790694.49

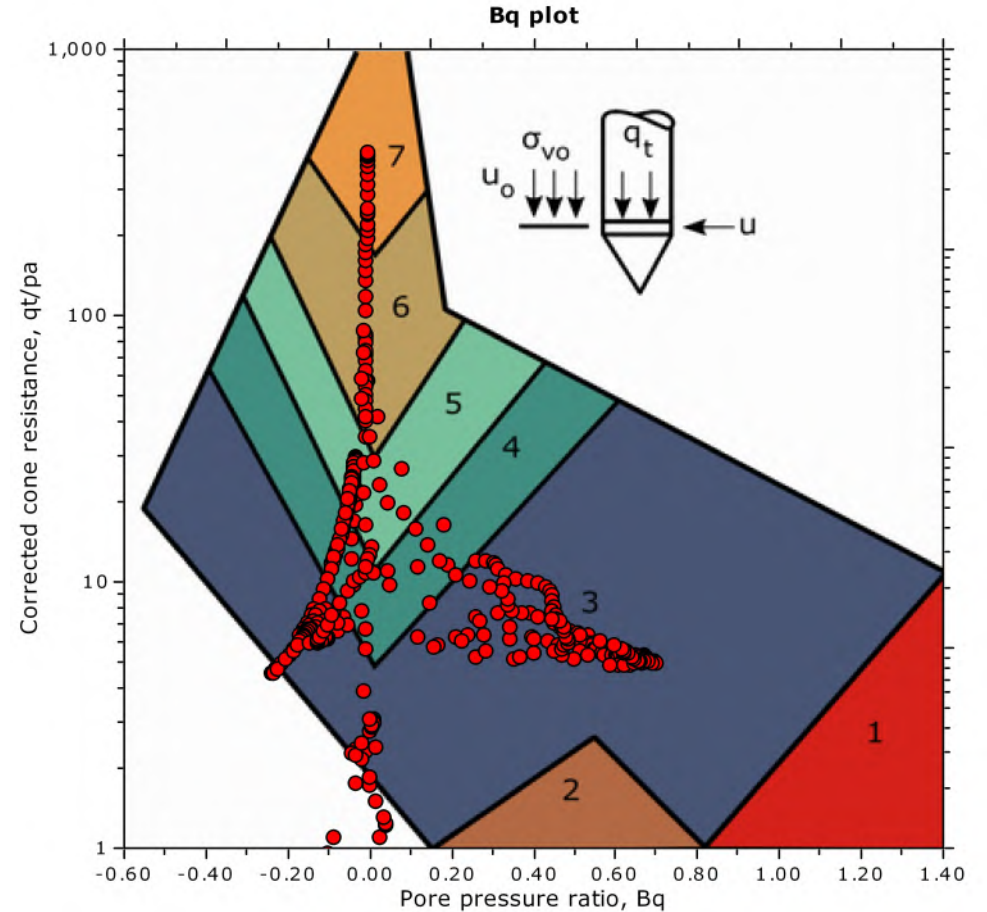
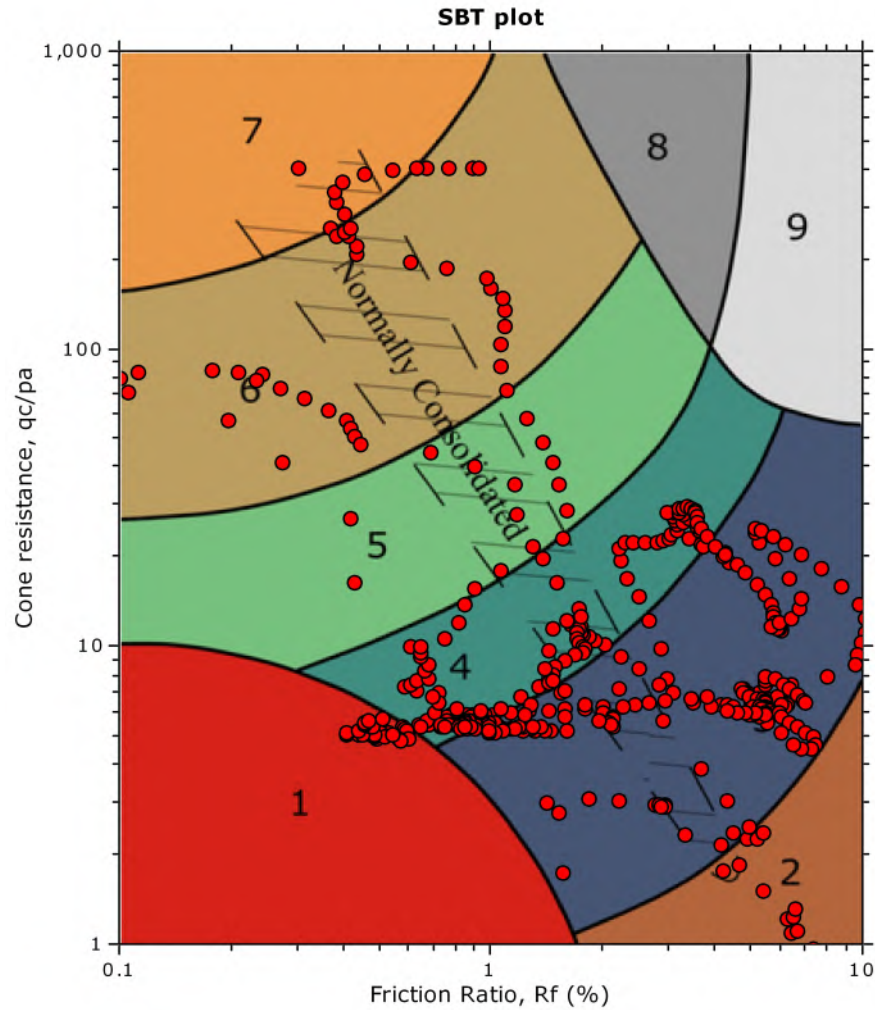
Cone Type:

Cone Operator:





SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravelly sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |



SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-08

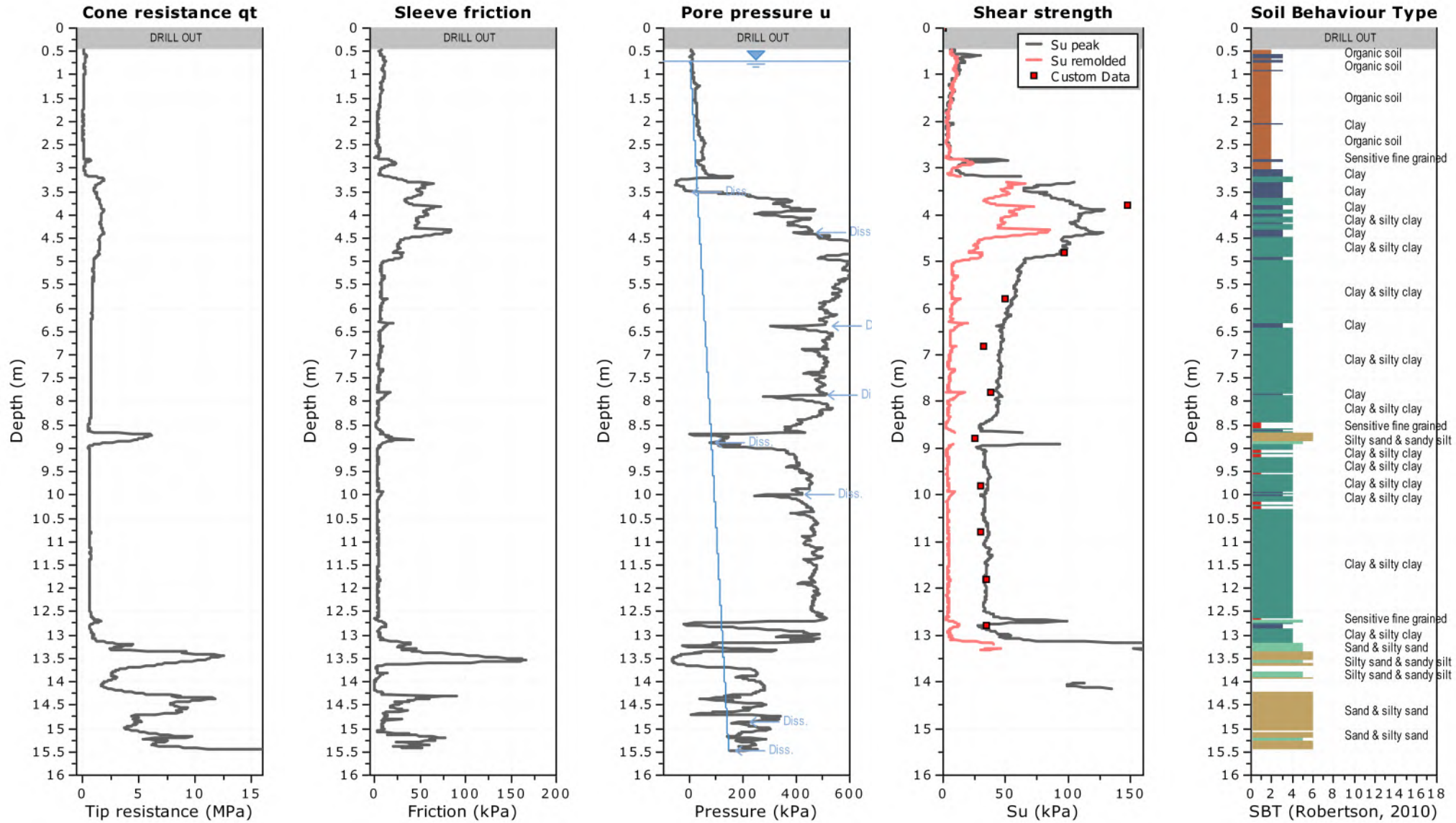
Total depth: 15.49 m, Date: 2021-04-30

Surface Elevation: 203.85 m

Coords: X:356490.24, Y:5790826.20

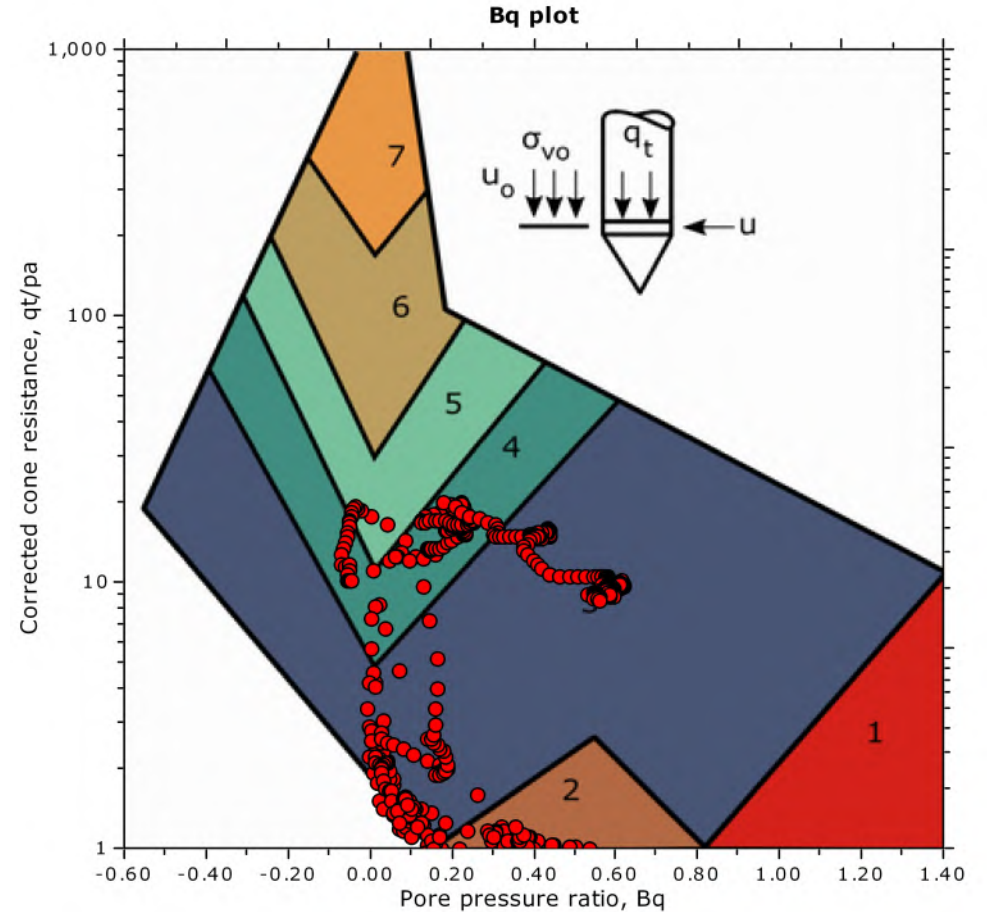
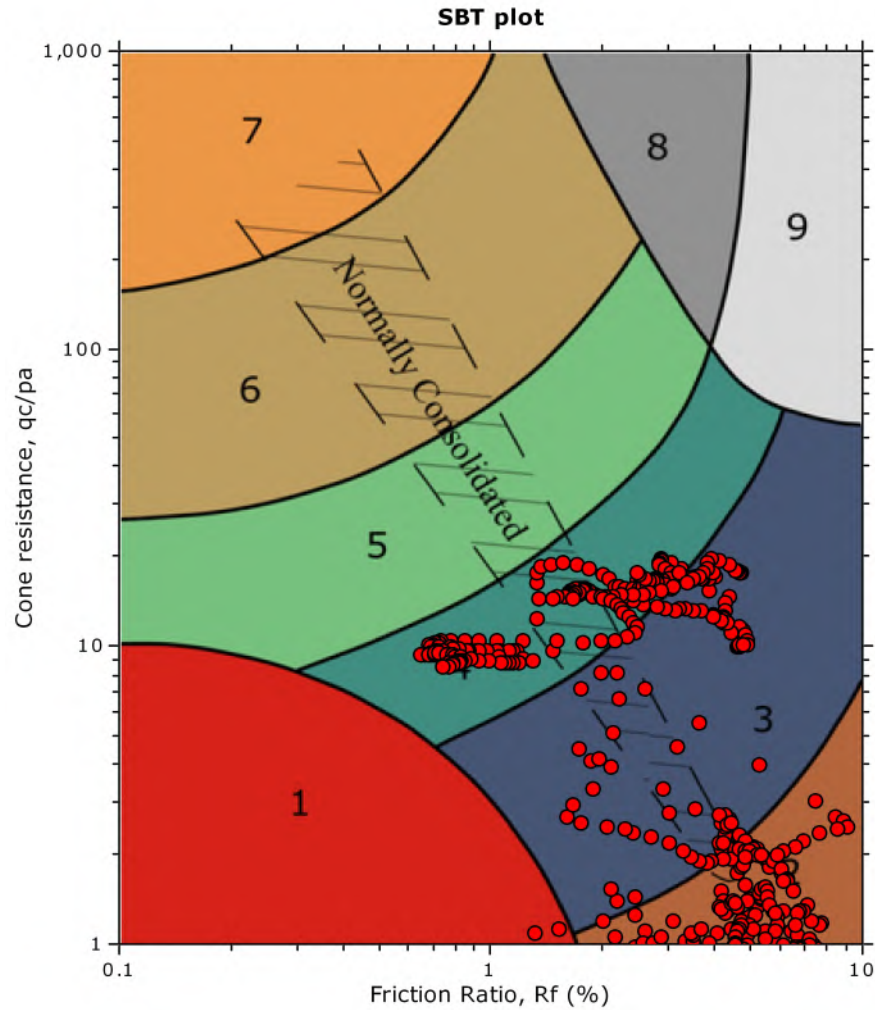
Cone Type:

Cone Operator:





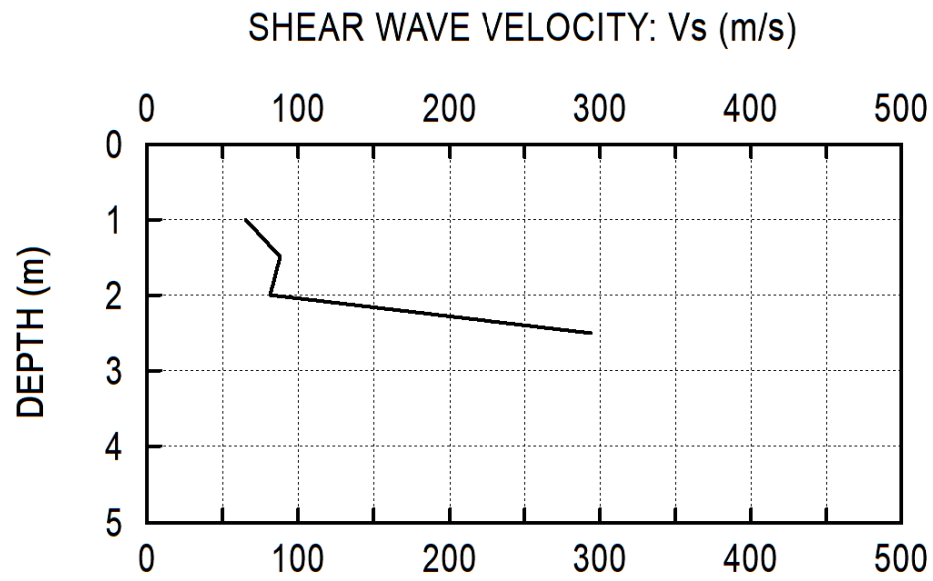
SBT - Bq plots



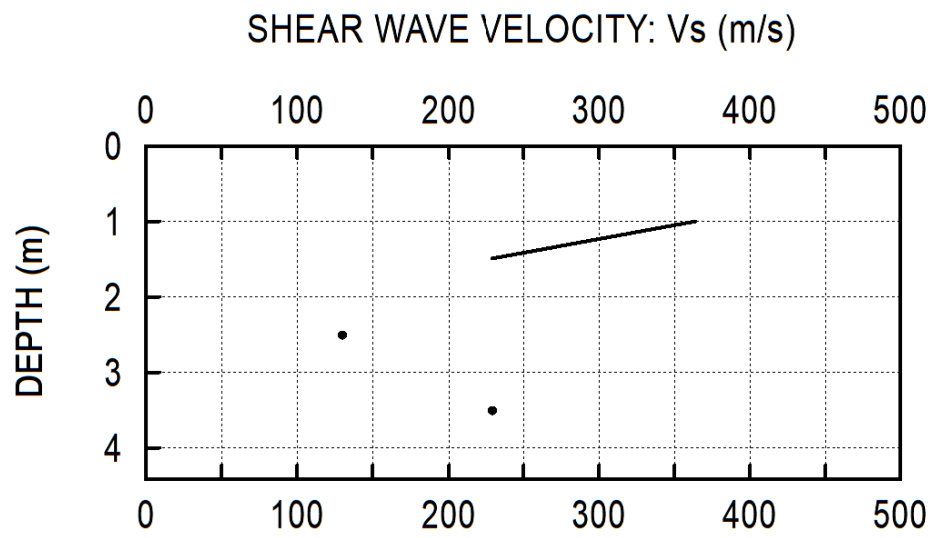
SBT legend

- | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Sensitive fine grained | 4. Clayey silt to silty clay | 7. Gravelly sand to sand |
| 2. Organic material | 5. Silty sand to sandy silt | 8. Very stiff sand to clayey sand |
| 3. Clay to silty clay | 6. Clean sand to silty sand | 9. Very stiff fine grained |

SEISMIC DILATOMETER TEST (S D M T)



SEISMIC DILATOMETER TEST (S D M T)



VDH GEO-Services

Mine Galaxy

TEST

parc residu

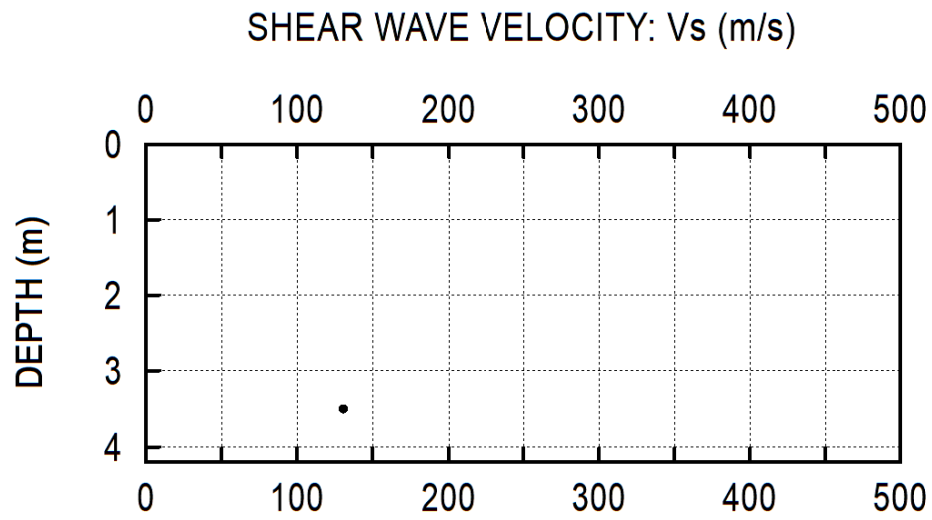
Mine Galaxy - Baie-James (Qc)

SCPTu21-W-07

12 FEB 2021

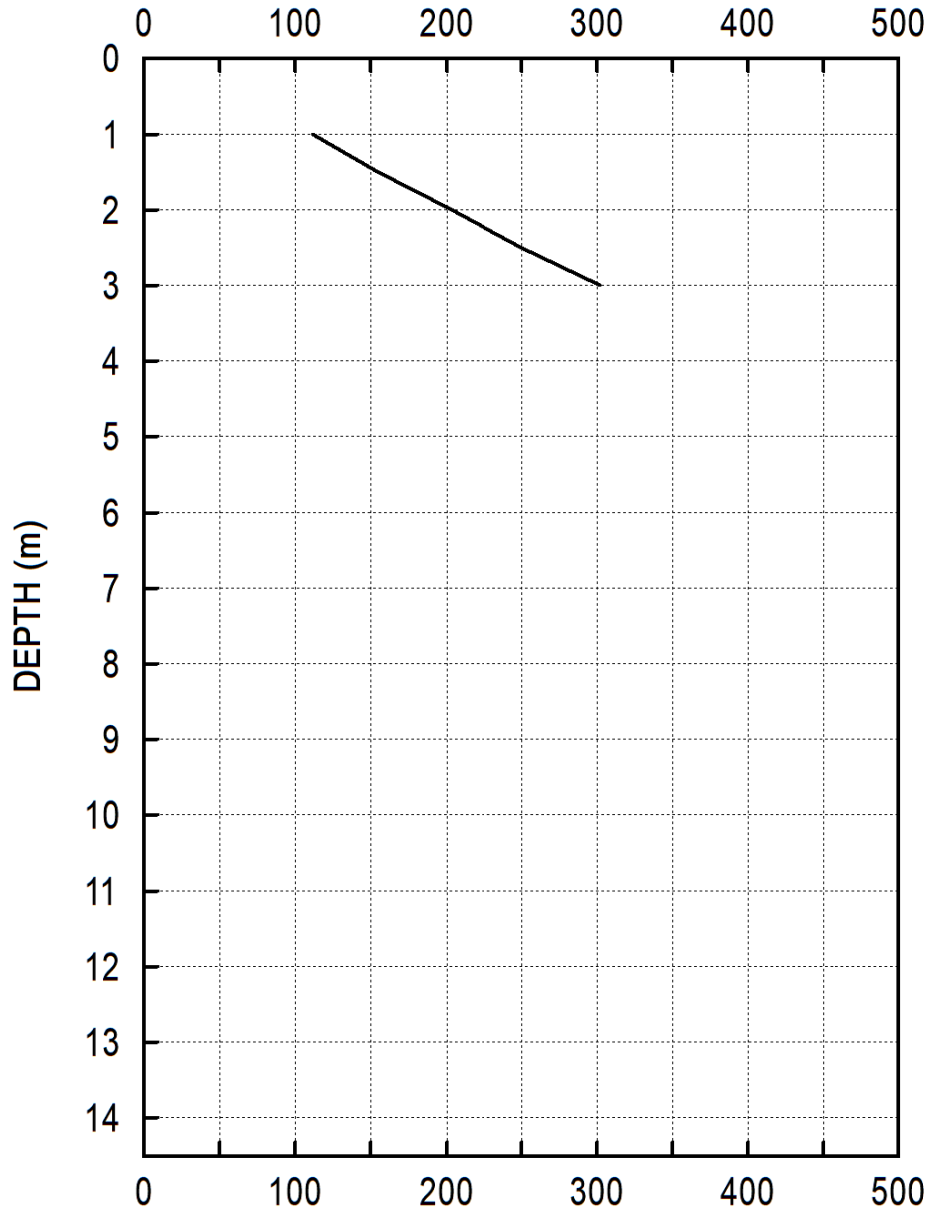
1

SEISMIC DILATOMETER TEST (S D M T)



SEISMIC DILATOMETER TEST (S D M T)

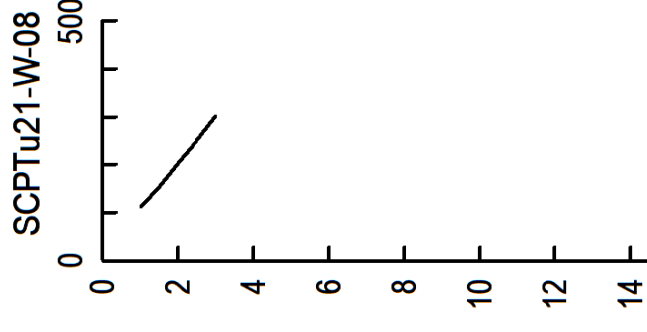
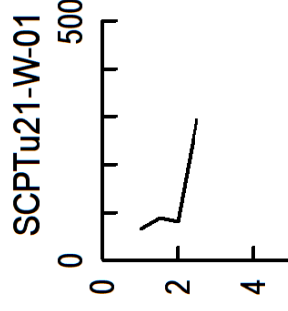
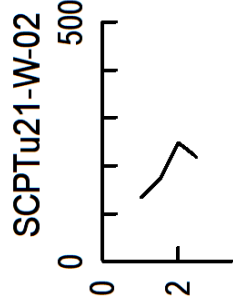
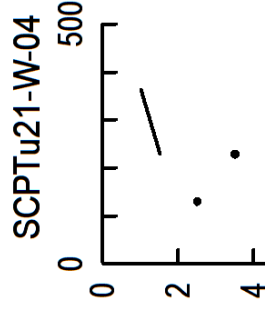
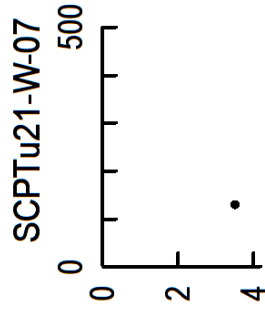
SHEAR WAVE VELOCITY: Vs (m/s)



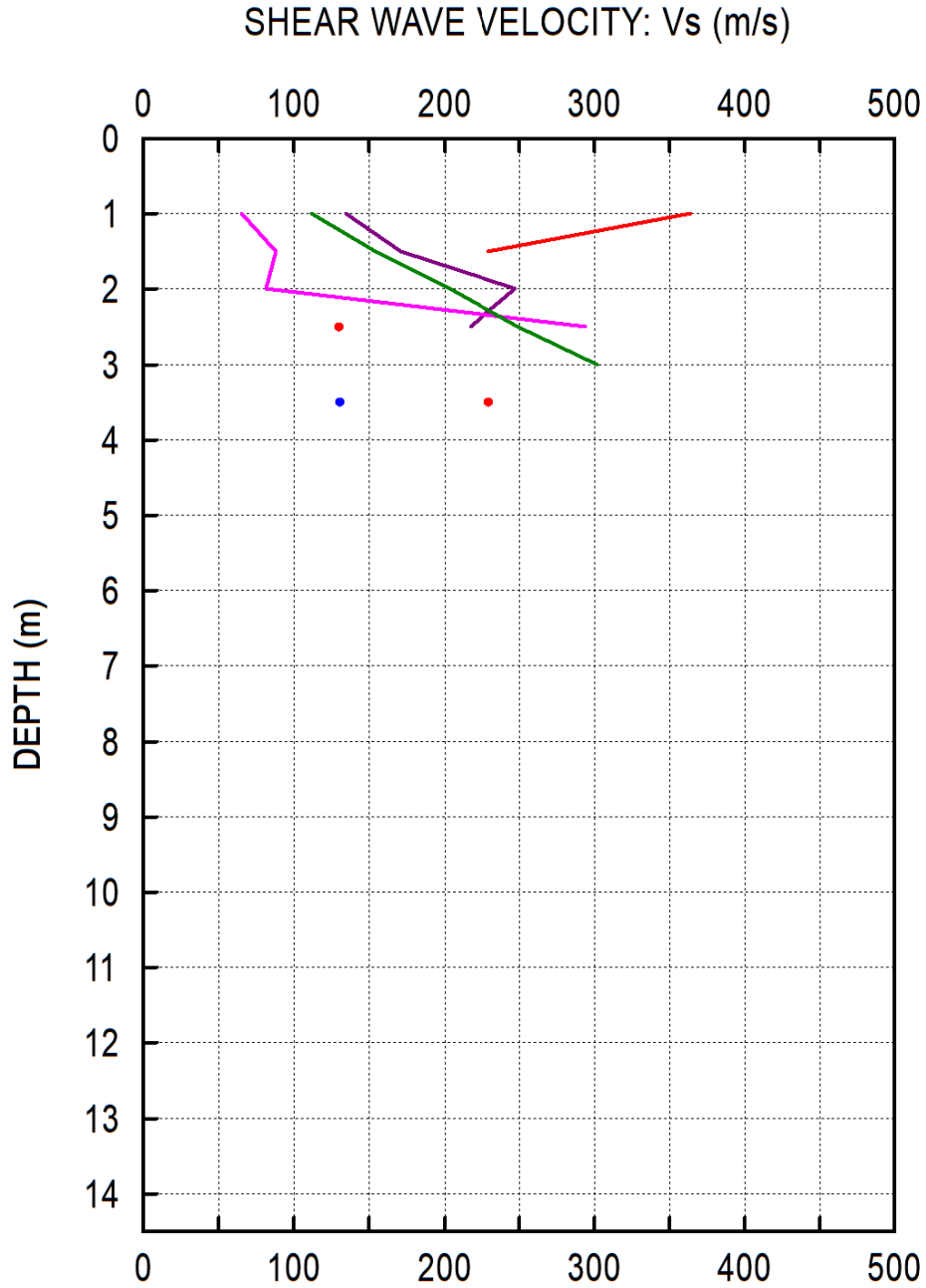
VDH GEO-Services
parc residu

Mine Galaxy
Mine Galaxy - Baie-James (Qc)

CROSS SECTION OF SHEAR WAVE VELOCITY Vs (m/s)



SUPERIMPOSED TEST RESULTS



— SCPTu21-W-07 — SCPTu21-W-04 — SCPTu21-W-02 — SCPTu21-W-01 — SCPTu21-W-08

SCPTu21-W-01 - Tabular data: Vs (Repeatability)

Each Vs value in the 'Vs Repeatability' column corresponds to a distinct energization.

| Z | Vs | Vs Repeatability | Var Coeff. |
|------|-------|---------------------|------------|
| [m] | [m/s] | [m/s] | [%] |
| 1.00 | 65 | 63,66,64,66,66 | 2.18 |
| 1.50 | 88 | 91,88,85 | 3.41 |
| 2.00 | 81 | 80,82,80 | 1.51 |
| 2.50 | 294 | 320,296,277,297,281 | 5.76 |

SCPTu21-W-04 - Tabular data: Vs (Repeatability)

Each Vs value in the 'Vs Repeatability' column corresponds to a distinct energization.

| Z | Vs | Vs Repeatability | Var Coeff. |
|------|-------|------------------|------------|
| [m] | [m/s] | [m/s] | [%] |
| 1.00 | 364 | 362,365 | 0.61 |
| 1.50 | 229 | 228,230,228 | 0.53 |
| 2.50 | 129 | 132,126,130 | 2.39 |
| 3.50 | 229 | 227,224,237 | 2.98 |

SCPTu21-W-07 - Tabular data: Vs (Repeatability)

Each Vs value in the 'Vs Repeatability' column corresponds to a distinct energization.

| Z | Vs | Vs Repeatability | Var Coeff. |
|------|-------|------------------|------------|
| [m] | [m/s] | [m/s] | [%] |
| 3.50 | 130 | 123,137,130 | 5.38 |
| 4.20 | 641 | 646,621,657 | 2.88 |

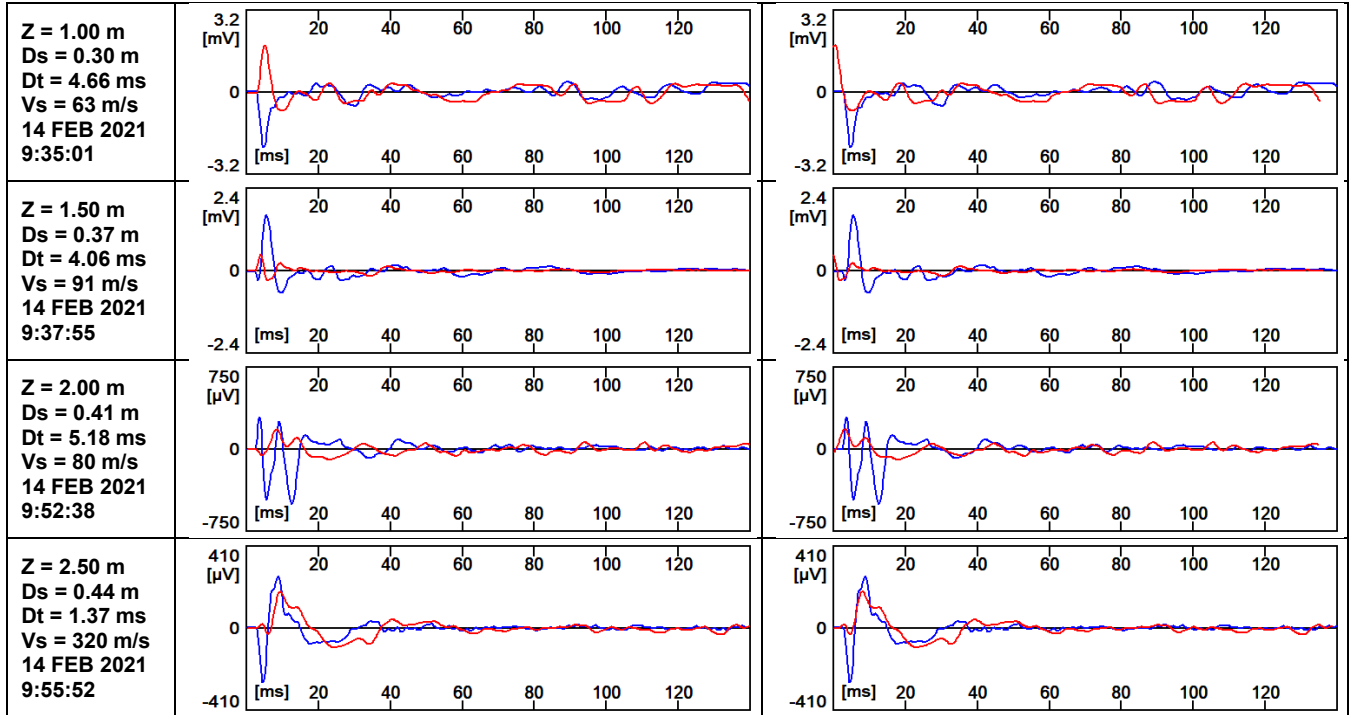
SCPTu21-W-08 - Tabular data: Vs (Repeatability)

Each Vs value in the 'Vs Repeatability' column corresponds to a distinct energization.

| Z | Vs | Vs Repeatability | Var Coeff. |
|------|-------|------------------|------------|
| [m] | [m/s] | [m/s] | [%] |
| 1.00 | 111 | 115,109,109,112 | 2.60 |
| 1.50 | 154 | 153,155,155 | 0.80 |
| 2.00 | 203 | 201,205,203 | 0.99 |
| 2.50 | 249 | 249,249,249 | 0.00 |
| 3.00 | 302 | 308,300,299 | 1.64 |

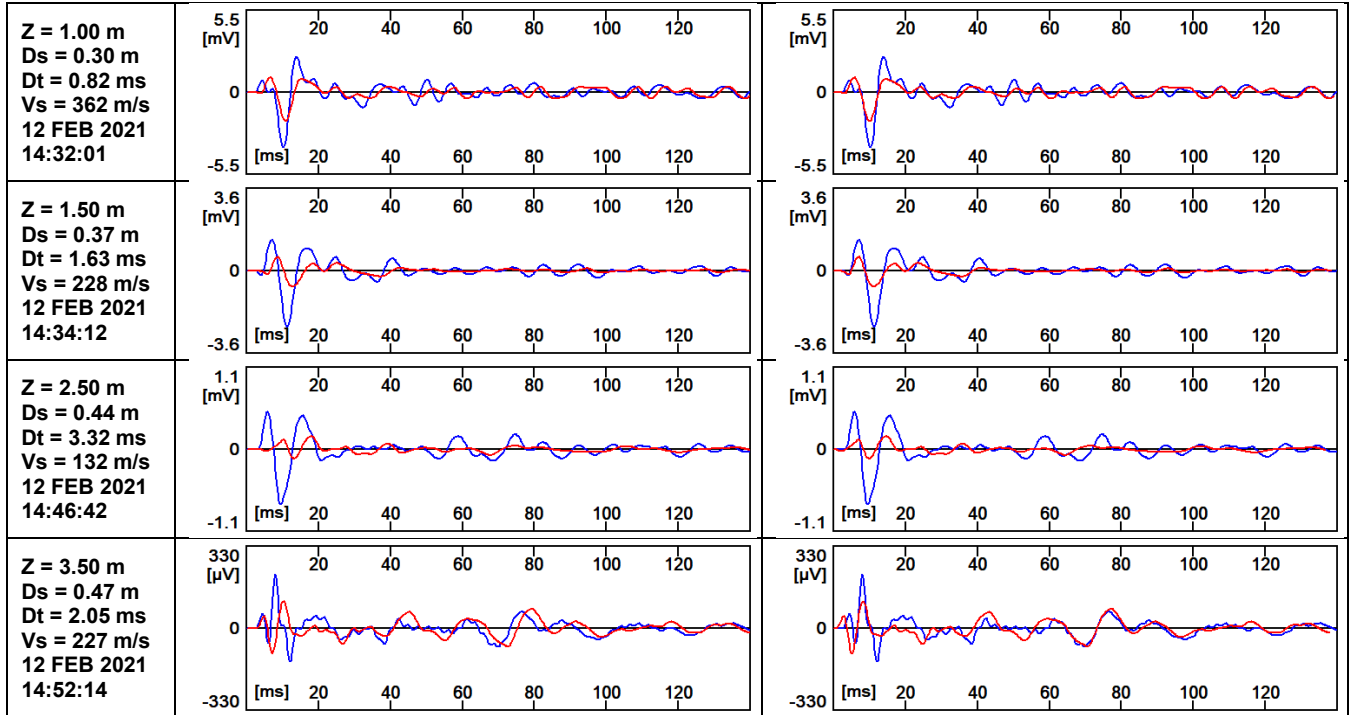
RECORDED

RE-PHASED



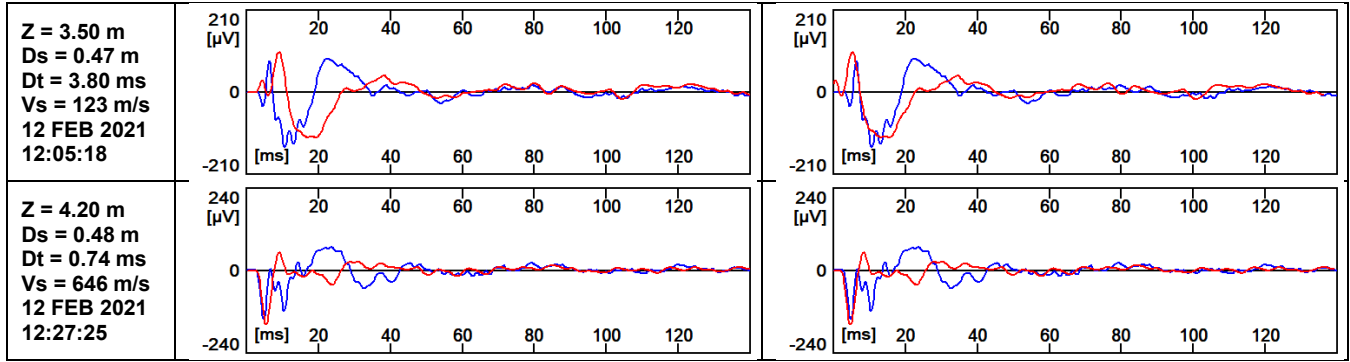
RECORDED

RE-PHASED



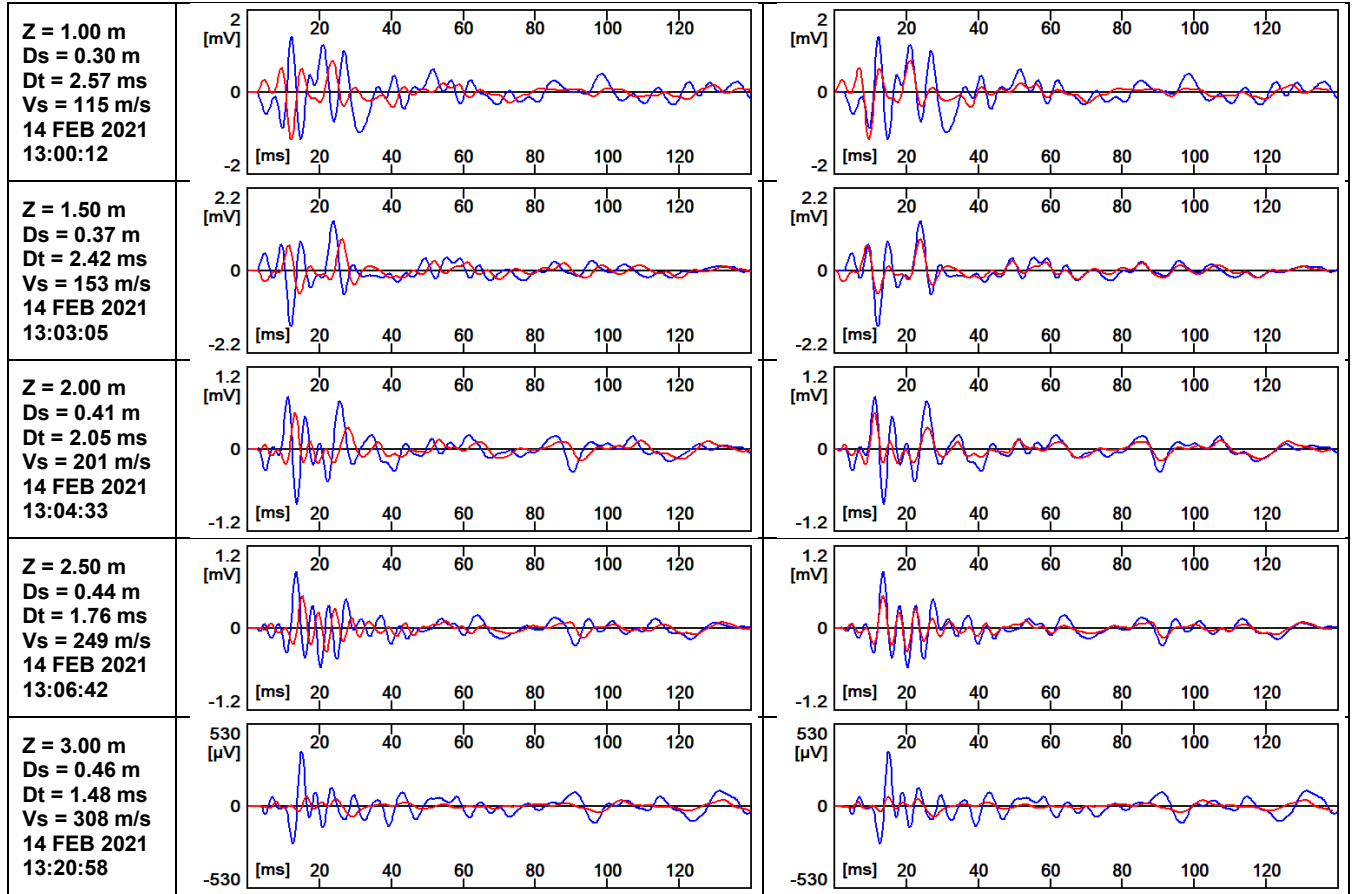
RECORDED

RE-PHASED



RECORDED

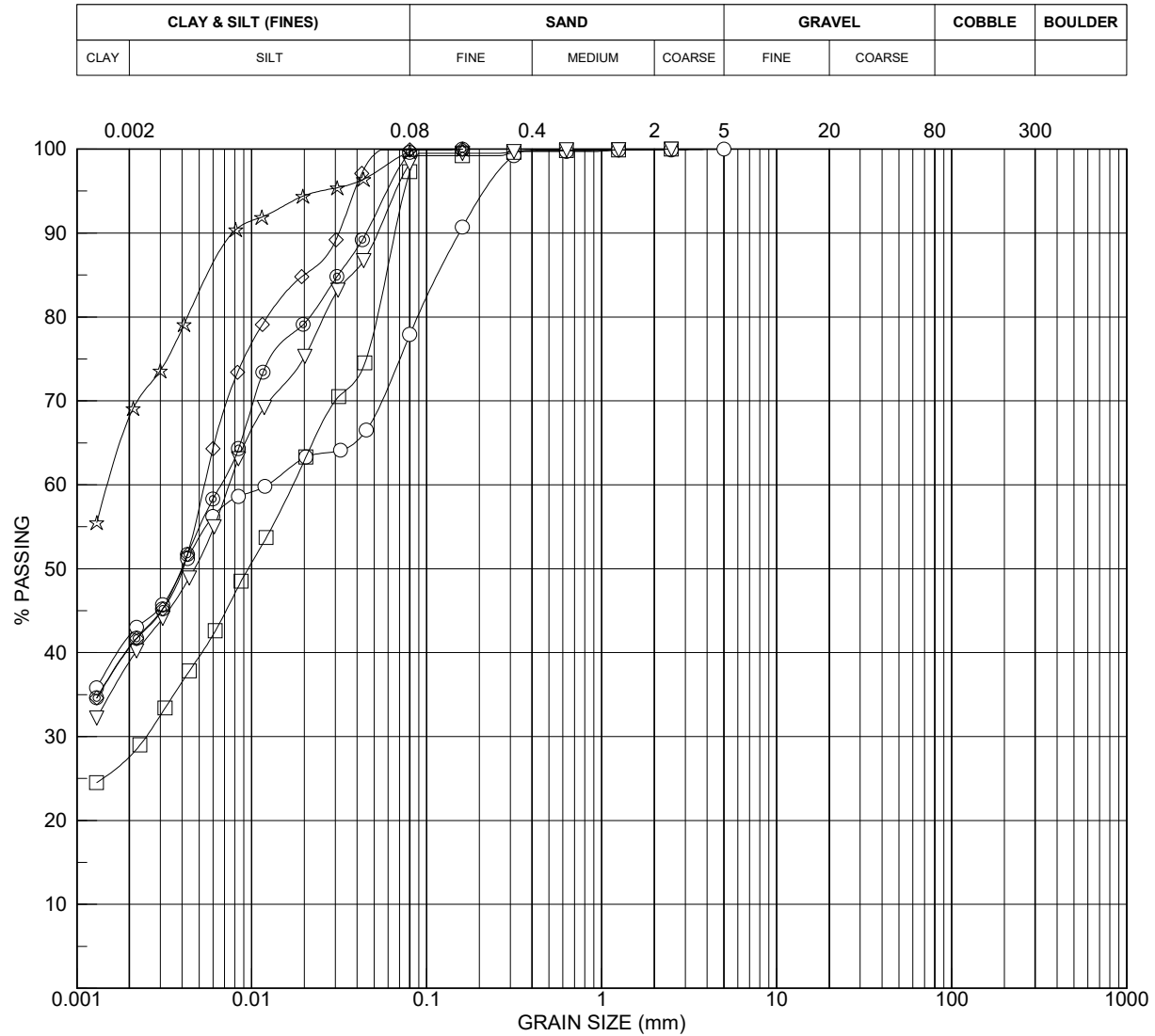
RE-PHASED



GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 8.1



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|------------|--------|---------------|--------------------------------|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-W-01 | TW-06 | 3,10 - 3,75 | Sandy clay and silt. | 0.0 | 22.1 | 35.8 | 42.1 |
| □ | BH21-W-03A | TW-01 | 2,00 - 2,65 | Clayey silt, traces of sand. | 0.0 | 2.7 | 69.7 | 27.6 |
| ▽ | BH21-W-04 | TW-06 | 3,30 - 3,95 | Silt and clay, traces of sand. | 0.0 | 1.7 | 59.4 | 38.9 |
| ☆ | BH21-W-08 | TW-08 | 5,80 - 6,40 | Silty clay. | 0.0 | 0.3 | 31.6 | 68.1 |
| ⊙ | BH21-W-08 | TW-11 | 9,60 - 10,25 | Silt and clay. | 0.0 | 0.4 | 58.9 | 40.7 |
| ◇ | BH21-W-08 | TW-13 | 12,05 - 12,70 | Silt and clay. | 0.0 | 0.1 | 59.3 | 40.6 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Silt and Clay (WMP)

OVERBURDEN AND PEAT STORAGE FACILITY

Borehole logs

Photo documents (soil and rock core samples)

Falling/rising head test results

Figure 9.5: Extraction and description of a thin-walled tube

Test pit log

Table 9.1: Cone penetration test – Initial and final baselines

Cone penetration test reports (diagraphies and seismic results)

Figures 9.1 to 9.3: Grain size distribution curves

Figure 9.4: Plasticity chart



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-W-02



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-03

Depth from 1.20 to 1.80 m



BH21-W-02



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m



SS-07
Depth from 3.80 to 4.40 m

BH21-W-02



SS-08
Depth from 4.65 to 5.25 m



SS-09
Depth from 5.85 to 6.45 m

BH21-W-02



SS-10
Depth from 7.35 to 7.55 m



Dry rock core (RC-11)
Depth from 8.15 to 11.70 m

BH21-W-02



Wet rock core (RC-11)
Depth from 8.15 to 11.70 m

| | | | | | |
|---|-----------|------------|------------|---|-----------------------------------|
| Project: Galaxy Lithium. Phase 3 Investigations | | N/Dossier: | 673356 | Figure: | 9.5 |
| Borehole no: | BH21-W-02 | Sample no: | TW-06 | Depth (m): | 3.20 to 3.85 |
| Description by: Émilie Harvey | | Date: | 2021-03-26 | Verified by: Pierre-Luc Bouchard, tech. | Approved by: Nicolas Masson, ing. |

Laboratory tests

s_{uc} : undrained shear strength
(undisturbed) (fall cone). kPa

s_{urc} : undrained shear strength
(remoulded) (fall cone). kPa

S_r : sensitivity to remoulding (s_{uc}/s_{urc})

C: Oedometer consolidation test

G: sieve analysis

w: water content. %

w_p : plastic limit. %

w_L : liquid limit. %

γ_h : intact volumetric weight. kN/m³


D_r : relative grain density

"Waxed" = the sample was wrapped in cellophane sheets and then coated by paraffin wax.

k_L : oedometer permeability

I_p : plasticity index. %

I_L : liquidity index

| Scale (cm) | Depth (m) | Laboratory tests | Sample description | Photography |
|------------|-----------|---|---|--|
| 0 | 3.20 | | Depth: 3.20 to 3.85 m | |
| 5 | 3.25 | w: 21% | Grey silt and sand, some clay. Low plasticity (CL-ML). Consistency appears firm. Presence of a higher sand content between 3.35 and 3.65 m. Presence of a gravel-size particle. |  |
| 10 | | | | |
| 15 | 3.35 | | | |
| 20 | | S_{uc} : 25 kPa S_{urc} : 0.3 kPa / St: 84 w_L : 16% w_p : 12% w: 24% | | |
| 25 | 3.45 | | | |
| 30 | | Waxed | | |
| 35 | 3.55 | | | |
| 40 | | Waxed | | |
| 45 | 3.65 | | | |
| 50 | | Waxed | | |
| 55 | 3.75 | | | |
| 60 | | Waxed | | |
| 65 | 3.85 | | | |
| 70 | | | | |
| 75 | | | | |
| 80 | | | | |



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

BOREHOLE : BH21-W-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-02-28

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM NAD83

FILE : 673356

E : 355 308.43 N : 5 790 298.05

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|---------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|--|----|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) | | | | | | | | | |
| | 205.93 | Peat. | | SS-01 | | 42 | 5 | | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | SS-02 | | 25 | 0 | | | | | | | | | | | | |
| 1.35 | 204.58 | Grey silty sand to sand, some silt and gravel. Traces of clay. Generally compact. | | SS-03 | | 75 | 3 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | SS-04 | | 100 | 0 | | 15, 25 | 29 | | GS | | | | | | | |
| 3 | | Presence of a layer of grey clayey silt, traces of sand, between 1.80 and 2.40 m of depth. Low plasticity (CL). | | SS-05 | | 25 | 13 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | SS-06 | | 17 | 20 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | SS-07 | | 25 | 14 | | | | | GS | | | | | | | |
| 6 | 5.85 | 200.08 | Grey bedrock. | RC-08 | | 100 | 82 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.25 | 198.68 | End of borehole | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-W-05



SS-01

Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02

Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-W-05



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-W-05



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m



SS-06
Depth from 3.05 to 3.65 m

BH21-W-05



SS-07
Depth from 4.40 to 5.00 m



Dry rock core (RC-08)
Depth from 5.85 to 7.25m

BH21-W-05



Wet rock core (RC-08)
Depth from 5.85 to 7.25m



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium
Project no. : 673356
Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
James Bay Lithium Mine Project
Location : James Bay, Quebec

Photo Document
BH21-W-06



SS-01
Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



BH21-W-06



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m



SS-05
Depth from 2.40 to 3.00 m

BH21-W-06



SS-06
Depth from 3.30 to 3.90 m



SS-07
Depth from 4.70 to 5.30 m

BH21-W-06



Dry rock core (RC-08)
Depth from 5.70 to 8.80 m

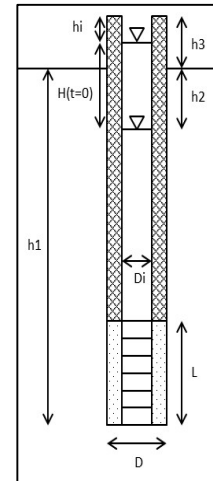


Wet rock core (RC-08)
Depth from 5.70 to 8.80 m

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 8,8 m | |
| Well: BH21-W-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,34 m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 6,7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 210 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 375,43 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,03 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | ΔH/Δt (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-----------------|------------|---------------|
| 0,00 | 883,16 | | 114,00 | | | | 117,61 | 4,77 |
| 25,00 | 880,13 | 25,00 | 110,97 | 3,03 | 112,49 | 0,12 | 114,58 | 4,74 |
| 55,00 | 876,77 | 30,00 | 107,61 | 3,36 | 109,29 | 0,11 | 111,22 | 4,71 |
| 90,00 | 873,58 | 35,00 | 104,42 | 3,19 | 106,02 | 0,09 | 108,03 | 4,68 |
| 125,00 | 870,35 | 35,00 | 101,19 | 3,23 | 102,80 | 0,09 | 104,80 | 4,65 |
| 165,00 | 867,21 | 40,00 | 98,05 | 3,13 | 99,62 | 0,08 | 101,66 | 4,62 |
| 205,00 | 864,21 | 40,00 | 95,05 | 3,00 | 96,55 | 0,08 | 98,66 | 4,59 |
| 250,00 | 861,10 | 45,00 | 91,94 | 3,11 | 93,50 | 0,07 | 95,55 | 4,56 |
| 300,00 | 857,92 | 50,00 | 88,76 | 3,18 | 90,35 | 0,06 | 92,37 | 4,53 |
| 355,00 | 854,69 | 55,00 | 85,53 | 3,23 | 87,14 | 0,06 | 89,14 | 4,49 |
| 410,00 | 851,67 | 55,00 | 82,51 | 3,01 | 84,02 | 0,05 | 86,12 | 4,46 |
| 470,00 | 848,60 | 60,00 | 79,44 | 3,08 | 80,98 | 0,05 | 83,05 | 4,42 |



Velocity graph:

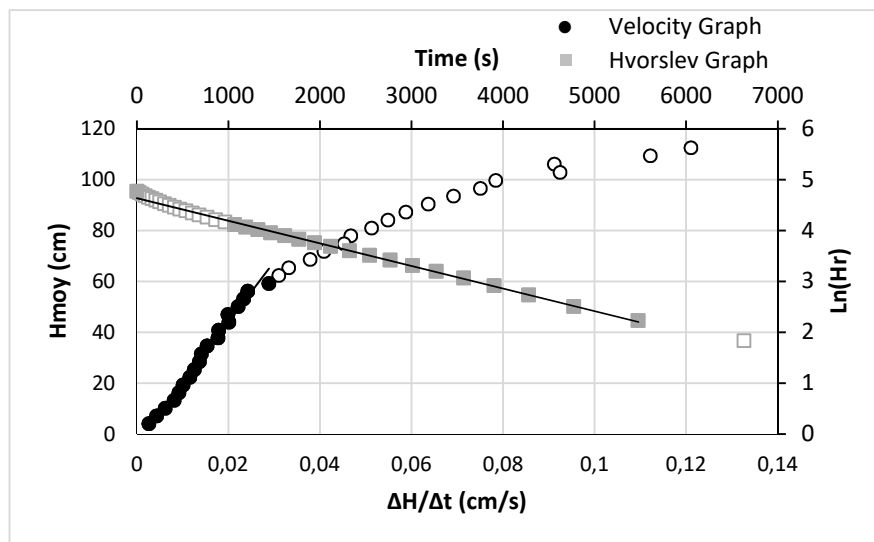
$H_0 = -3,61 \text{ cm}$
Slope $P = 2379,35 \text{ s}$
 $R^2 = 0,985$

$K = C/P = 1,47E-05 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -4,44E-04 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9962$

$K = -CP' = 1,55E-05 \text{ cm/s}$



Measuring device:

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-28

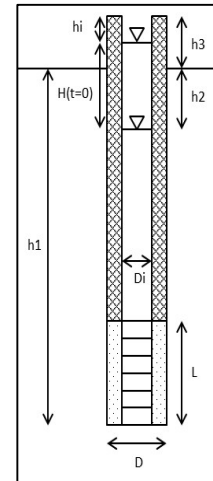
Interpreted by: Nicolas Masson
Date: 2021-04-02

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|---------------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 8,8 m | |
| Well: BH21-W-06 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,34 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 6,7 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 210 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 375,43 \text{ cm}$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,03 \text{ cm}$ |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 628,64 | | 140,00 | | | | 134,37 | 4,90 |
| 10,00 | 632,62 | 10,00 | 136,02 | 3,98 | 138,01 | 0,40 | 130,39 | 4,87 |
| 25,00 | 636,49 | 15,00 | 132,15 | 3,87 | 134,09 | 0,26 | 126,53 | 4,84 |
| 45,00 | 639,80 | 20,00 | 128,84 | 3,32 | 130,49 | 0,17 | 123,21 | 4,81 |
| 70,00 | 643,28 | 25,00 | 125,36 | 3,48 | 127,10 | 0,14 | 119,73 | 4,79 |
| 100,00 | 646,80 | 30,00 | 121,84 | 3,51 | 123,60 | 0,12 | 116,22 | 4,76 |
| 130,00 | 650,04 | 30,00 | 118,60 | 3,25 | 120,22 | 0,11 | 112,97 | 4,73 |
| 160,00 | 653,13 | 30,00 | 115,51 | 3,08 | 117,06 | 0,10 | 109,89 | 4,70 |
| 195,00 | 656,37 | 35,00 | 112,27 | 3,25 | 113,89 | 0,09 | 106,64 | 4,67 |
| 235,00 | 659,79 | 40,00 | 108,85 | 3,41 | 110,56 | 0,09 | 103,23 | 4,64 |
| 275,00 | 662,92 | 40,00 | 105,72 | 3,13 | 107,29 | 0,08 | 100,09 | 4,61 |
| 315,00 | 665,95 | 40,00 | 102,69 | 3,03 | 104,20 | 0,08 | 97,06 | 4,58 |



Velocity graph:

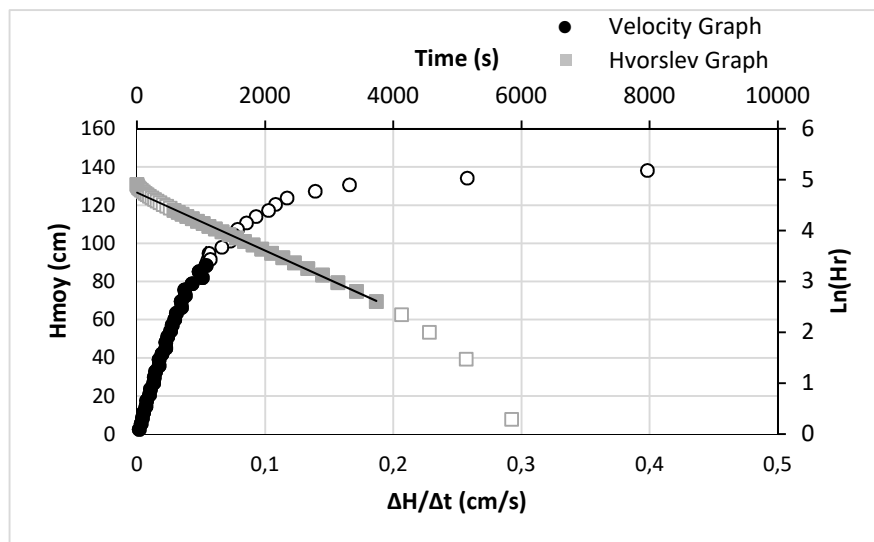
$H_0 = 5,63 \text{ cm}$
Slope $P = 1711,01 \text{ s}$
 $R^2 = 0,9708$

$K = C/P = 2,05E-05 \text{ cm/s}$

Hvorslev graph:

Slope $P' = -5,70E-04 \text{ s}^{-1}$
 $R^2 = 0,9955$

$K = -CP' = 2,00E-05 \text{ cm/s}$



Measuring device:

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-29

Interpreted by: Nicolas Masson
Date: 2021-04-02

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02



Photo Document
BH21-W-09



SS-01
Depth from 0.00 to 0.60 m



SS-02
Depth from 0.60 to 1.20 m



BH21-W-09



SS-03
Depth from 1.20 to 1.80 m



SS-04
Depth from 1.80 to 2.40 m

BH21-W-09



SS-05
Depth from 2.70 to 3.15 m



Dry rock core (RC-06)
Depth from 3.15 to 5.70 m



Wet rock core (RC-06)
Depth from 3.15 to 5.70 m

Table 9.1 Cone Penetration Tests - Initial and Final Baselines

Project no.: 673356

Description : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine

Location : James Bay (QC), Overburden and Peat Storage Facility (OPSF)

Test no. : SCPTu21-W-02

Cone : GoudaGeo (60221)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 83.7 kPa | 98.1 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 3.9 kPa | 6.0 kPa |
| Pore pressure (u_2) | 5.8 kPa | 5.3 kPa |
| Temperature (T) | 10.4 °C | 8.6 °C |

Test no. : SCPTu21-W-06

Cone : GoudaGeo (60221)

| Channel | Baselines | |
|---------------------------|-----------|----------|
| | Initial | Final |
| Tip resistance (q_c) | 70.2 kPa | 40.7 kPa |
| Sleeve friction (f_s) | 4.4 kPa | -0.5 kPa |
| Pore pressure (u_2) | N/D | N/D |
| Temperature (T) | 0.0 °C | 4.9 °C |



SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-02

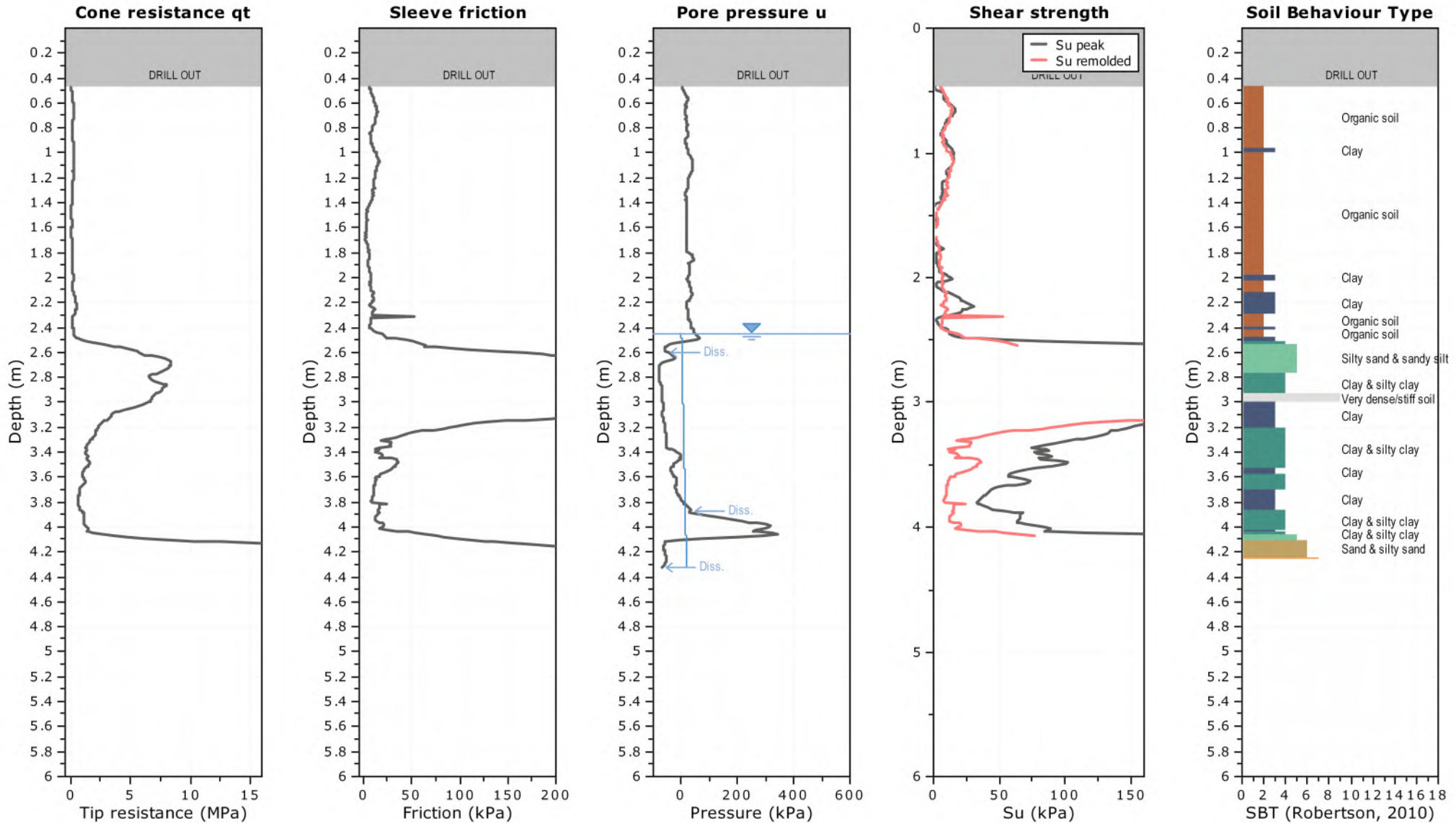
Total depth: 4.32 m, Date: 2021-02-13

Surface Elevation: 205.21 m

Coords: X:356528.16, Y:5790661.81

Cone Type: GG60221

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services





SNC · LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)
Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-02

Total depth: 4.32 m, Date: 2021-02-13

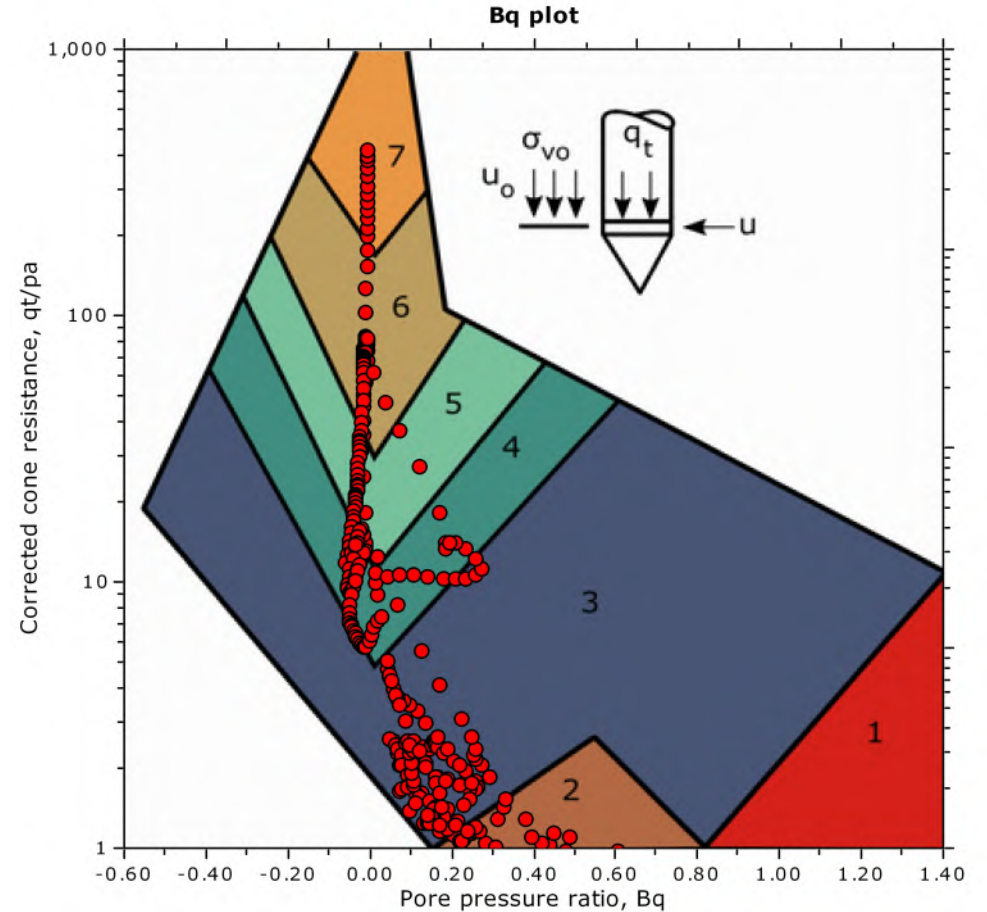
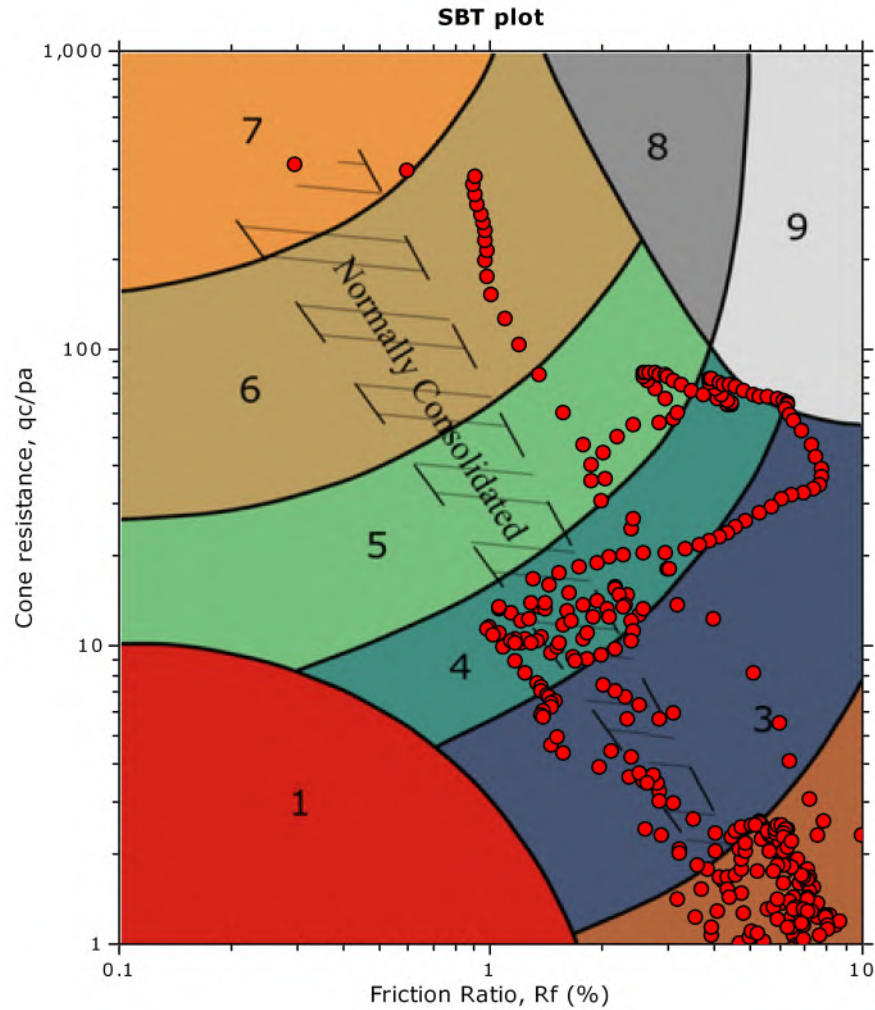
Surface Elevation: 205.21 m

Coords: X:356528.16, Y:5790661.81

Cone Type: GG60221

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services

SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|--|---|---|
| ■ 1. Sensitive fine grained | ■ 4. Clayey silt to silty clay | ■ 7. Gravelly sand to sand |
| ■ 2. Organic material | ■ 5. Silty sand to sandy silt | ■ 8. Very stiff sand to clayey sand |
| ■ 3. Clay to silty clay | ■ 6. Clean sand to silty sand | ■ 9. Very stiff fine grained |



SNC-LAVALIN

Project: Galaxy Lithium - Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

Location: James Bay Lithium Mine Project, James Bay, Quebec

CPT: SCPTu21-W-06a

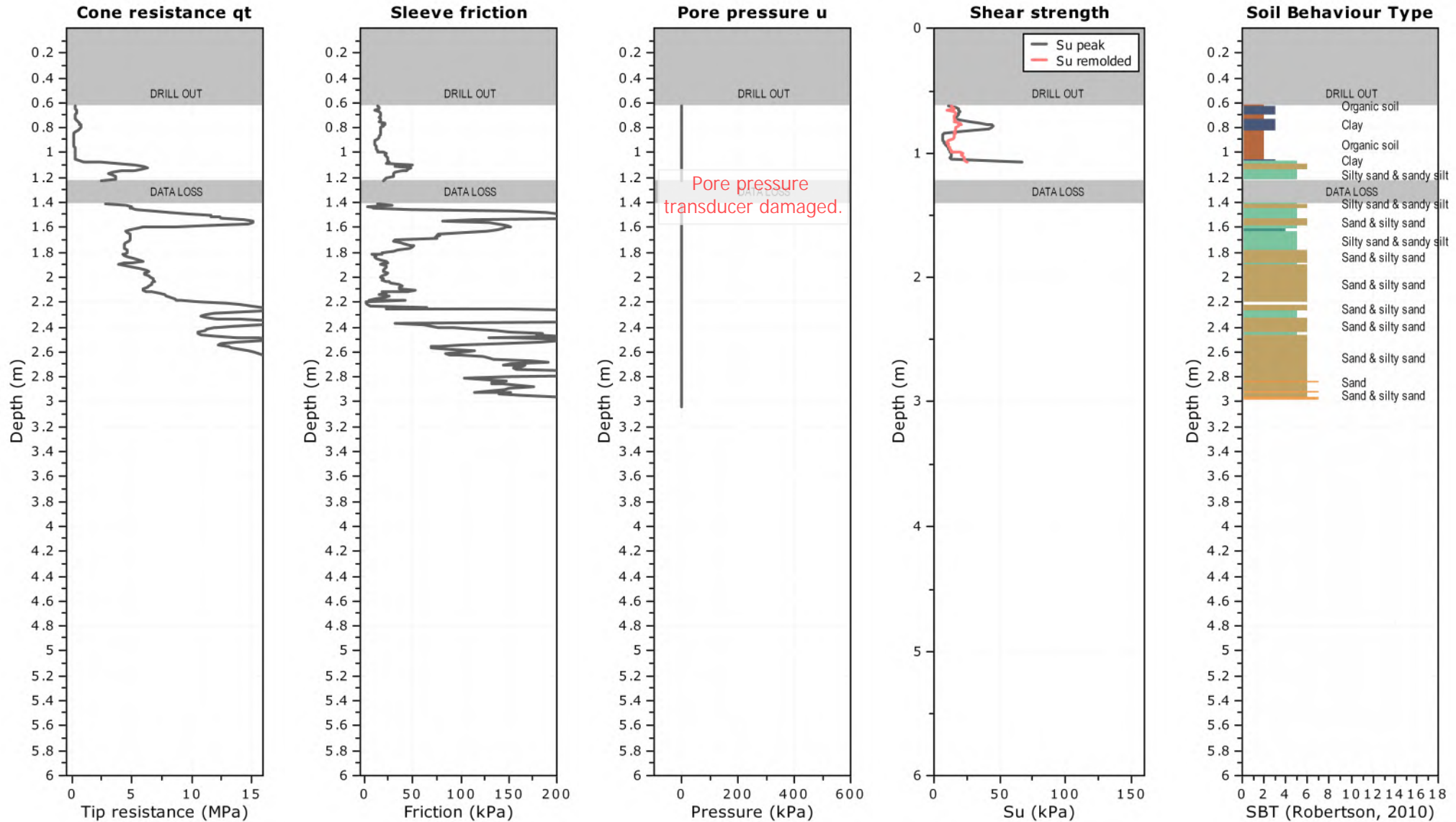
Total depth: 3.04 m, Date: 2021-02-11

Surface Elevation: 206.70 m

Coords: X:355759.34, Y:5790371.90

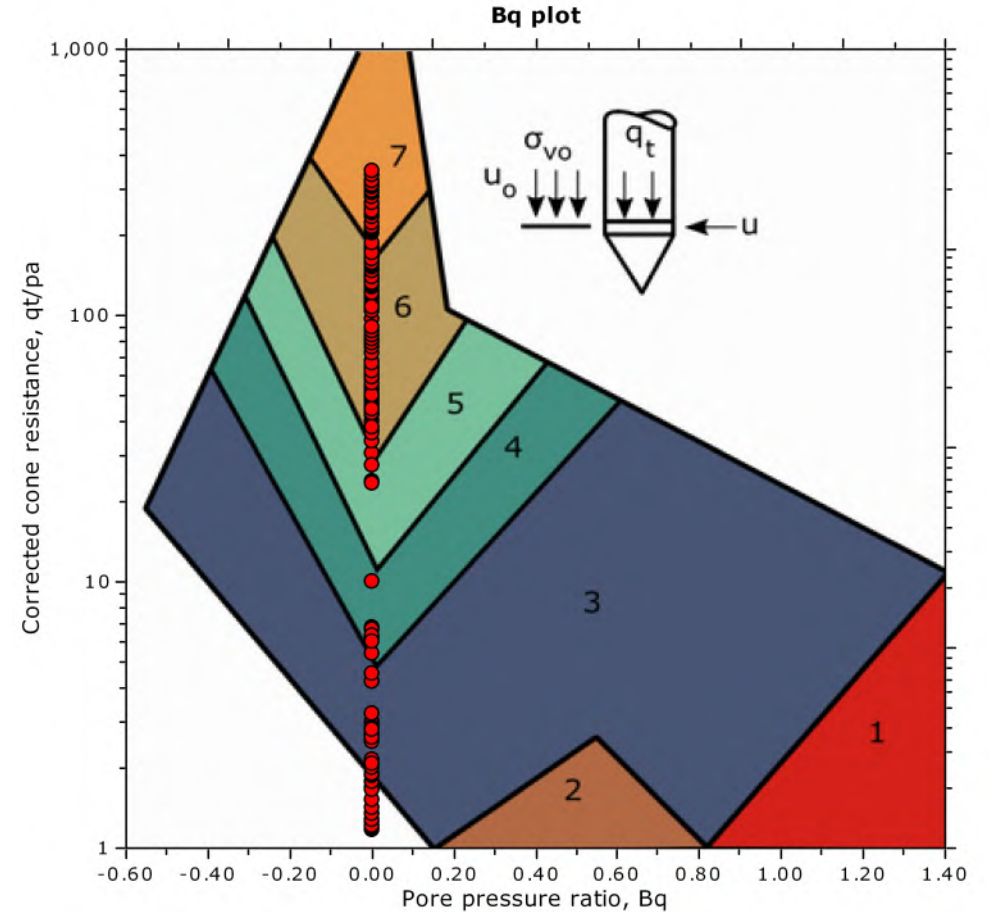
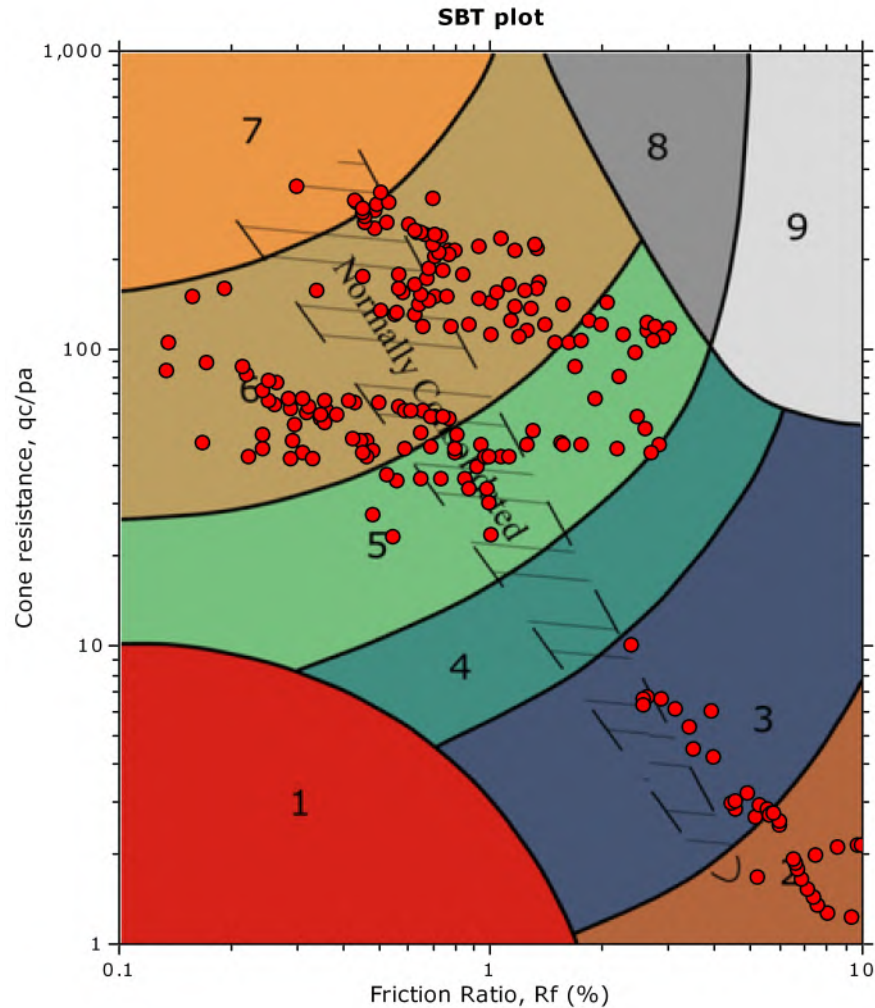
Cone Type: GG60221

Cone Operator: I. van der Hulst, VDH GEO Services





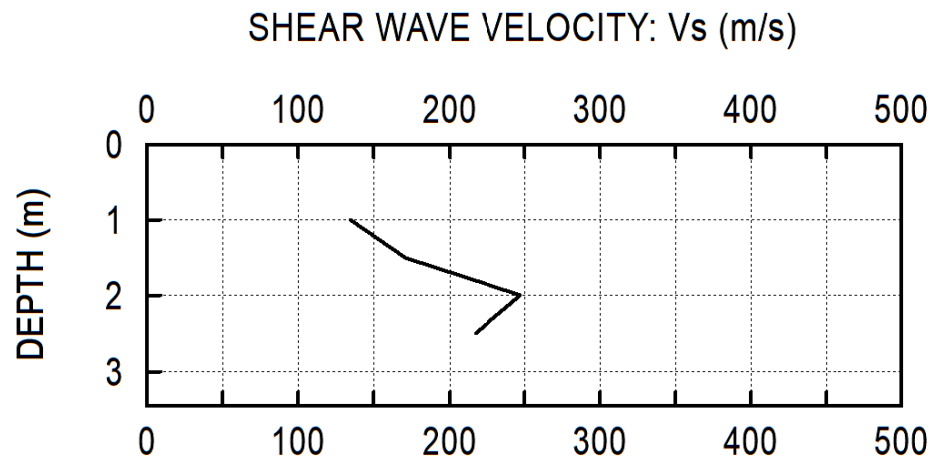
SBT - Bq plots



SBT legend

- | | | |
|--|---|---|
| ■ 1. Sensitive fine grained | ■ 4. Clayey silt to silty clay | ■ 7. Gravelly sand to sand |
| ■ 2. Organic material | ■ 5. Silty sand to sandy silt | ■ 8. Very stiff sand to clayey sand |
| ■ 3. Clay to silty clay | ■ 6. Clean sand to silty sand | ■ 9. Very stiff fine grained |

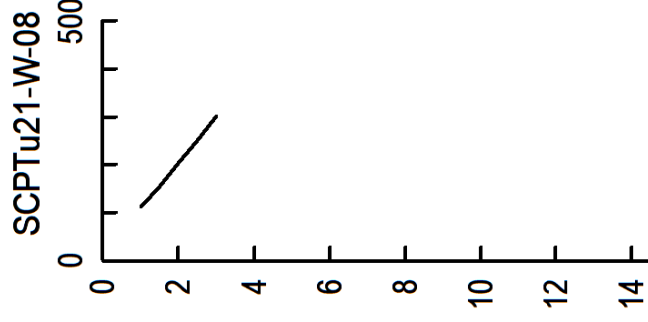
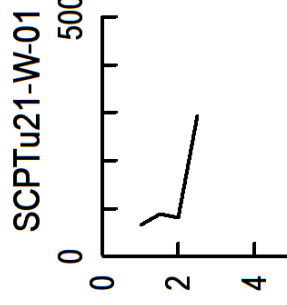
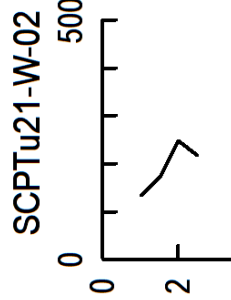
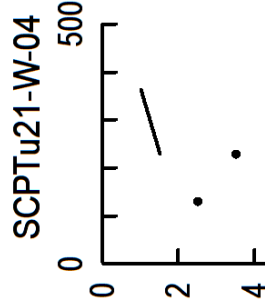
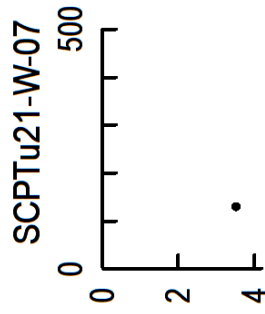
SEISMIC DILATOMETER TEST (S D M T)



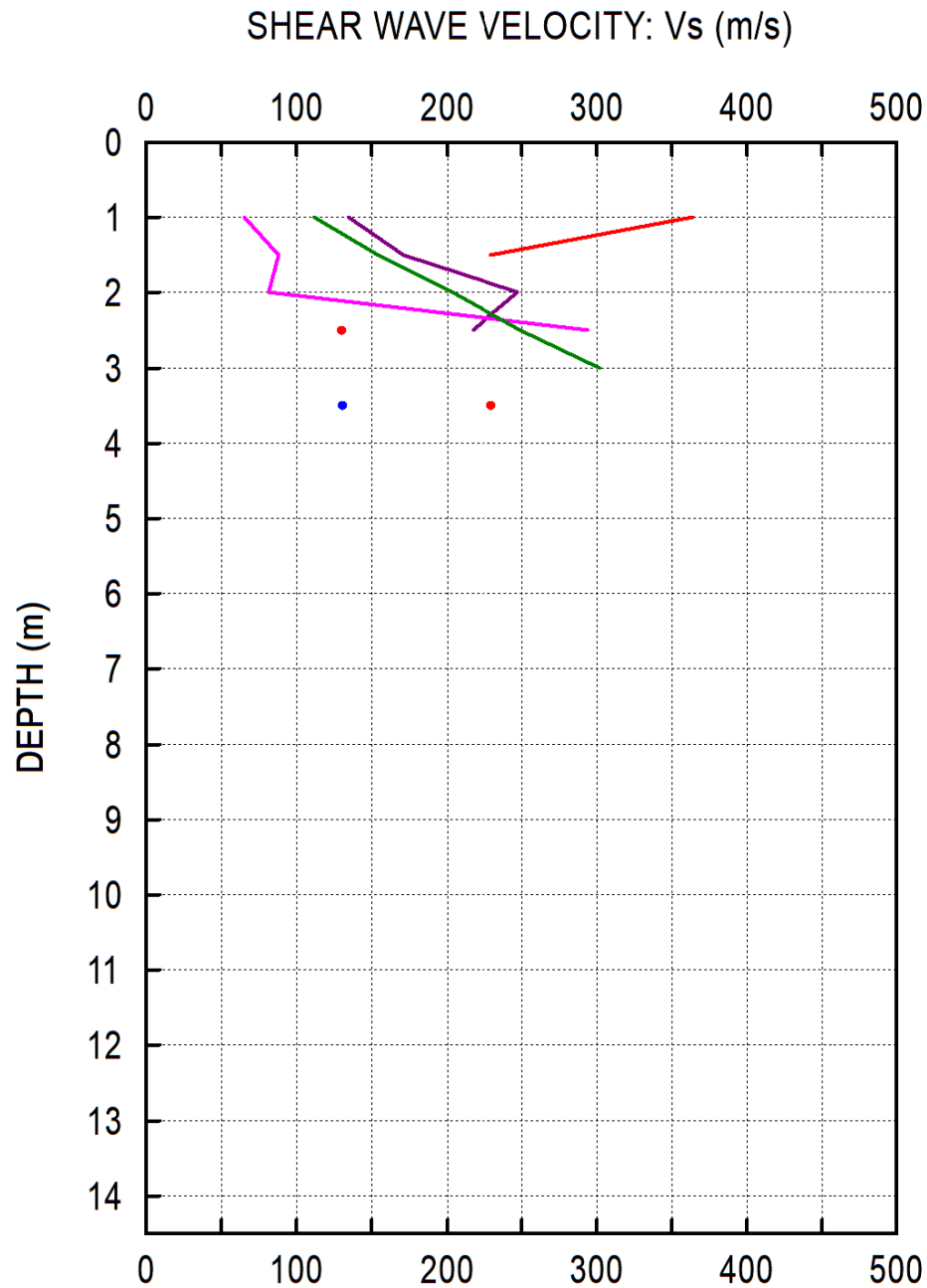
VDH GEO-Services
parc residu

Mine Galaxy
Mine Galaxy - Baie-James (Qc)

CROSS SECTION OF SHEAR WAVE VELOCITY Vs (m/s)



SUPERIMPOSED TEST RESULTS



— SCPTu21-W-07 — SCPTu21-W-04 — SCPTu21-W-02 — SCPTu21-W-01 — SCPTu21-W-08

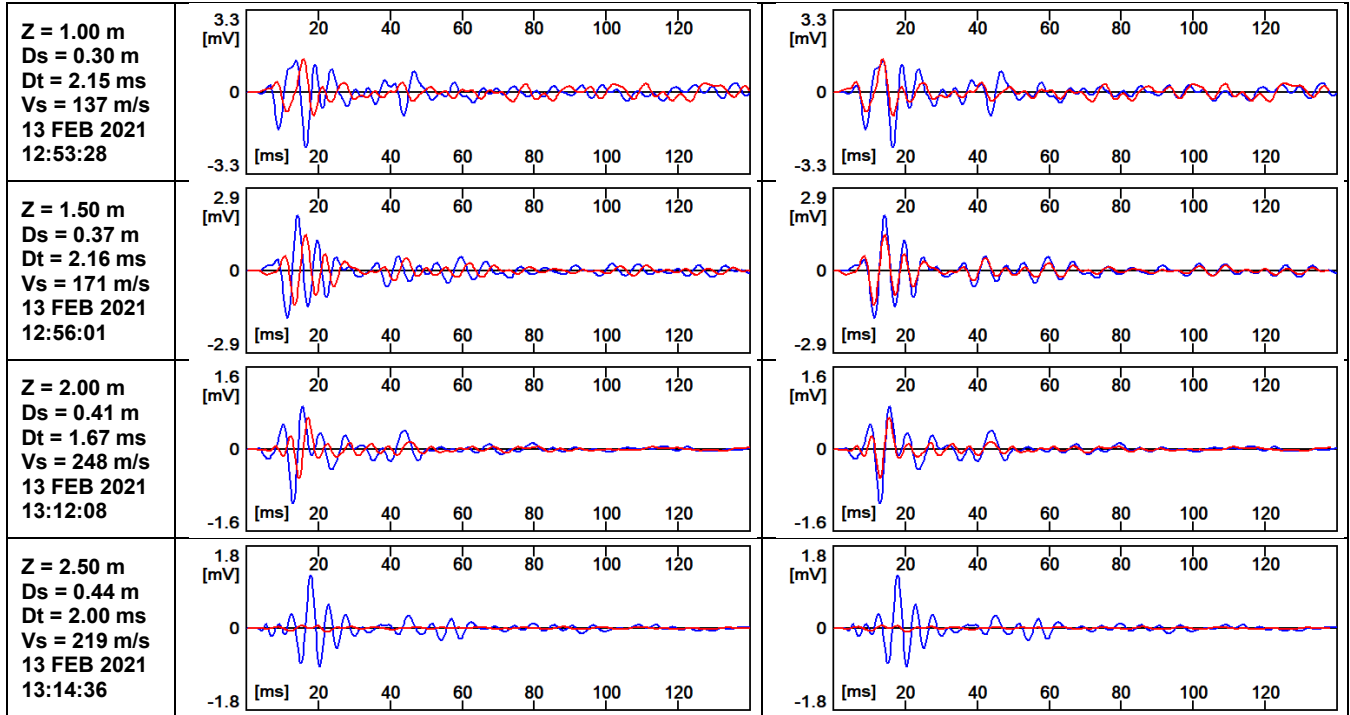
SCPTu21-W-02 - Tabular data: Vs (Repeatability)

Each Vs value in the 'Vs Repeatability' column corresponds to a distinct energization.

| Z | Vs | Vs Repeatability | Var Coeff. |
|------|-------|------------------|------------|
| [m] | [m/s] | [m/s] | [%] |
| 1.00 | 134 | 137,133,133,133 | 1.49 |
| 1.50 | 171 | 171,171,171 | 0.00 |
| 2.00 | 247 | 248,244,248 | 0.95 |
| 2.50 | 217 | 219,220,211 | 2.28 |

RECORDED

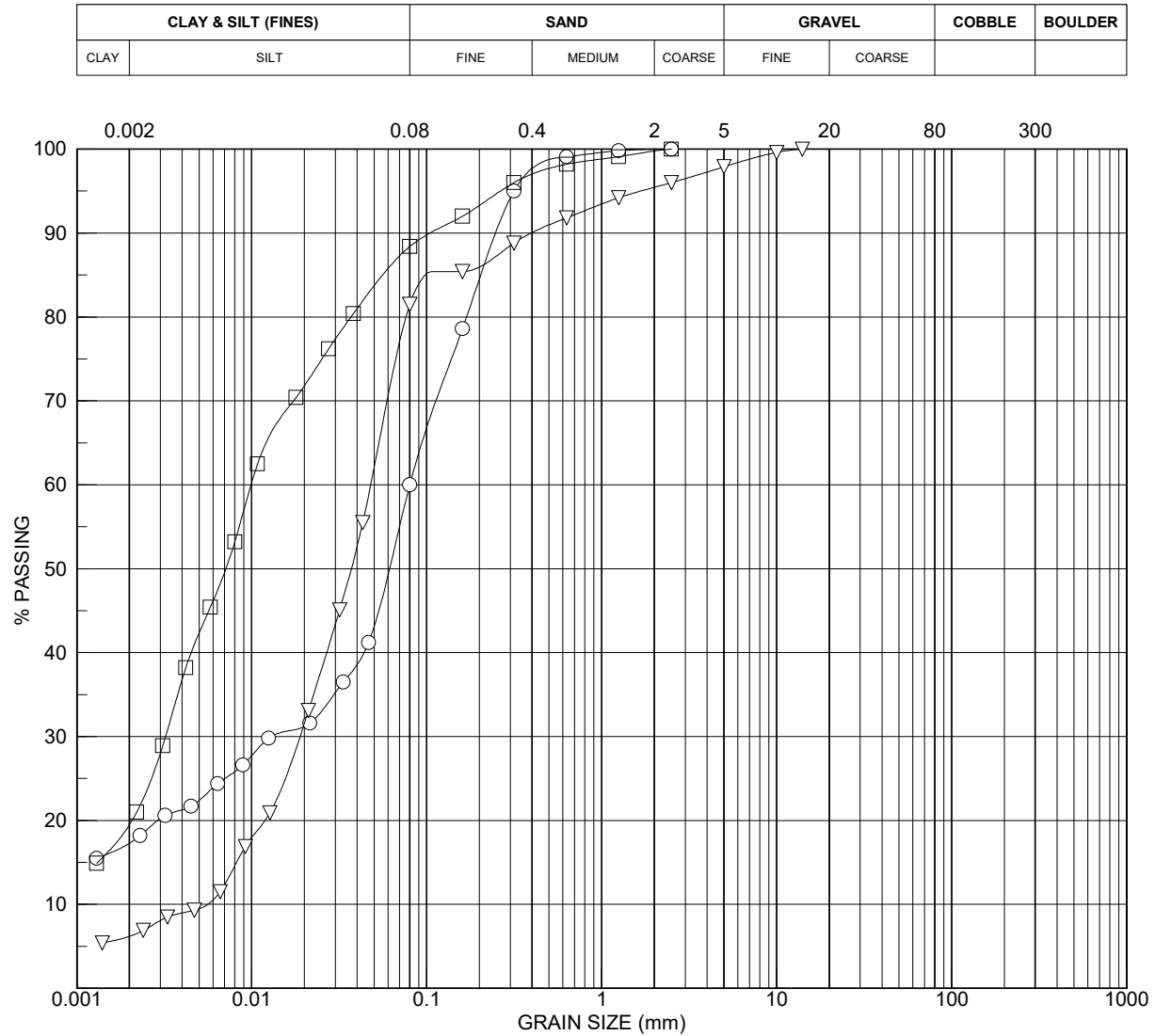
RE-PHASED



GRAIN SIZE DISTRIBUTION

CLIENT : Galaxy Lithium
 PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
 LOCATION : James Bay, Québec
 FILE : 673356

FIGURE 9.1



| | Borehole | Sample | Depth (m) | Description | Gravel (%) | Sand (%) | Silt (%) | Clay (%) |
|---|-----------|--------|-------------|---|------------|----------|----------|----------|
| ○ | BH21-W-02 | TW-06 | 3,20 - 3,85 | Silt and sand, some clay. | 0.0 | 40.0 | 42.7 | 17.3 |
| □ | BH21-W-09 | SS-02B | 0,70 - 1,20 | Silt, some clay and sand. | 0.0 | 11.6 | 68.9 | 19.5 |
| ▽ | BH21-W-09 | SS-04 | 1,80 - 2,40 | Silt, some sand, traces of clay and gravel. | 2.1 | 16.4 | 75.3 | 6.2 |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Remark: Silt and sand (OPSF)

EAST WASTE ROCK & TAILINGS STORAGE FACILITY (E-WRTSF)

Borehole log

Falling/rising head test results

Photo document (soil and rock core samples)

Test pit logs

Figures 10.1 to 10.6: Grain size distribution curves

Figure 10.7: Plasticity chart



BOREHOLE LOG

CLIENT : Galaxy Lithium
PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project
LOCATION : James Bay, Québec
FILE : 673356

BOREHOLE : BH21-N-03
DATE : 2021-02-06
COORDINATES : UTM NAD83
E : 359 120.72 **N** : 5 789 994.36

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | WATER LEVEL 2021-02-25 209.25 m | SAMPLES | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|---------------------------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------------|--|-------------|--|----------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | RECOVERY (%) | N or RQD (%) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) W _p W _L W | OTHER TESTS | ▲ S _u (kPa) ▽ S _{uc} (kPa) ★ S _{ur} (kPa) ☆ S _{urc} (kPa) ○ N _{dc} (blows/300 mm) | | | | | | | | | | |
| | 210.26 | Peat. | | SS-01 | X | 42 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 1.10 | 209.16 | Bedded sand, traces to some silt. Local traces of clay and gravel. Layers vary from grey to brown. Very loose to compact. Presence of a grey sandy and clayey silt layer from 1.50 to 1.95 m of low plasticity (CL). | | SS-02 | A | 50 | 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | SS-03 | A B | 100 | 2 | 14-23 | | | G | | | | | | | | |
| | | | | | SS-04 | A B | 50 | 5 | 21 | | | G | | | | | | | | |
| | | | | | SS-05 | A B | 67 | 12 | | | | G | | | | | | | | |
| | | | | | SS-06 | | 58 | 1 | | | | G | | | | | | | | |
| | | | | | SS-07 | | 50 | 11 | | | | | | | | | | | | |
| 4.00 | 206.26 | Grey sand, traces of silt. | | SS-08 | | 56 | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.85 | 204.41 | Grey silty sand, traces of gravel. Presence of cobbles. | | RC-09 | | 0 | | | | | N: 12-6-100/15cm (refusal) | | | | | | | | | |
| 6.75 | 203.51 | Grey bedrock. | | RC-10 | | 80 | 53 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | RC-11 | | 97 | 92 | | | | | | | | | | | | | |
| 10.98 | 199.28 | End of borehole | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS : The rock was cored with a sonic sampler (no core spring) and percussion which tends to induce fractures and core loss. Hence, the core recovery and RQD mentioned are not representative, but may give a general idea of rock quality.

DRILLING METHOD : Sonic Dando



SNC • LAVALIN

Client : Galaxy Lithium

Project no. : 673356

Project : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3)

James Bay Lithium Mine Project

Location : James Bay, Quebec

Photo Document

BH21-N-03



Dry (RC-10 and RC-11)
Depth from 6.95 to 10.98 m



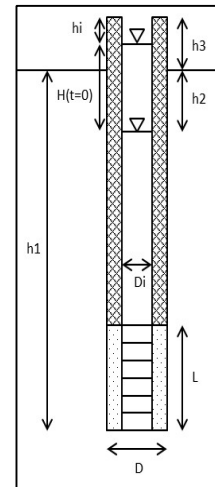
Wet (RC-10 and RC-11)
Depth from 6.95 to 10.98 m



Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: $h_1 = 10,98$ m | |
| Well: BH21-N-03 | Piezometric level depth / soil surface: $h_2 = 1,11$ m | |
| Test n°: 1 | Top of casing height / soil surface: $h_3 = 0$ m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: $L_t = 7,6$ m | Internal Ø: $D_i = 4,09$ cm |
| Lantern: Silica sand | Length: $L = 338$ cm | Ø: $D = 12,5$ cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 532,2$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|--------|
| 0,00 | 805,00 | | 71,00 | | | | 46,02 | 3,83 |
| 1,00 | 802,68 | 1,00 | 68,68 | 2,32 | 69,84 | 2,32 | 43,70 | 3,78 |
| 3,00 | 799,86 | 2,00 | 65,86 | 2,81 | 67,27 | 1,41 | 40,89 | 3,71 |
| 4,00 | 797,81 | 1,00 | 63,81 | 2,06 | 64,83 | 2,06 | 38,83 | 3,66 |
| 5,00 | 795,89 | 1,00 | 61,89 | 1,92 | 62,85 | 1,92 | 36,91 | 3,61 |
| 6,00 | 794,59 | 1,00 | 60,59 | 1,30 | 61,24 | 1,30 | 35,61 | 3,57 |
| 7,00 | 790,81 | 1,00 | 56,81 | 3,78 | 58,70 | 3,78 | 31,83 | 3,46 |
| 8,00 | 789,18 | 1,00 | 55,18 | 1,63 | 55,99 | 1,63 | 30,20 | 3,41 |
| 9,00 | 787,66 | 1,00 | 53,66 | 1,51 | 54,42 | 1,51 | 28,69 | 3,36 |
| 10,00 | 786,21 | 1,00 | 52,21 | 1,45 | 52,94 | 1,45 | 27,24 | 3,30 |
| 11,00 | 784,86 | 1,00 | 50,86 | 1,35 | 51,54 | 1,35 | 25,89 | 3,25 |
| 12,00 | 783,60 | 1,00 | 49,60 | 1,26 | 50,23 | 1,26 | 24,63 | 3,20 |



Velocity graph:

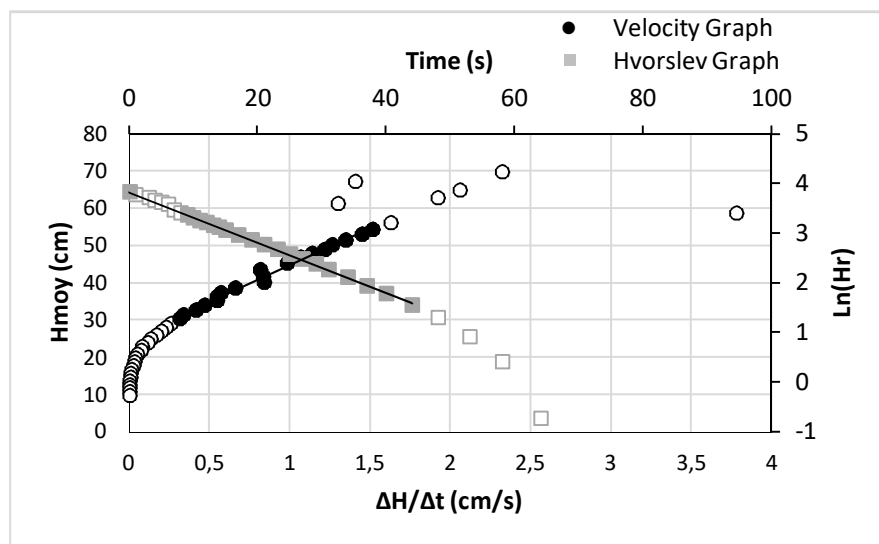
$H_0 = 24,98$ cm
Slope $P = 19,84$ s
 $R^2 = 0,9877$

$K = C/P = 1,24E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope $P' = -5,08E-02$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9994$

$K = -CP' = 1,26E-03$ cm/s



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:

Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay

Interpreted by: Anick Tremblay

Verified by: Nicolas Masson, ing.

Test date: 2021-03-27

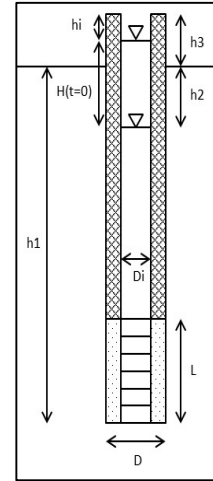
Date: 2021-04-01

Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 10,98 m | |
| Well: BH21-N-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,11 m | |
| Test n°: 2 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,6 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 338 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 532,2$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 611,67 | | 122,00 | | | | 87,24 | 4,47 |
| 1,00 | 620,58 | 1,00 | 113,09 | 8,91 | 117,55 | 8,91 | 78,33 | 4,36 |
| 2,00 | 627,46 | 1,00 | 106,21 | 6,88 | 109,65 | 6,88 | 71,45 | 4,27 |
| 3,00 | 634,15 | 1,00 | 99,52 | 6,68 | 102,86 | 6,68 | 64,76 | 4,17 |
| 4,00 | 639,78 | 1,00 | 93,89 | 5,63 | 96,71 | 5,63 | 59,13 | 4,08 |
| 5,00 | 644,74 | 1,00 | 88,93 | 4,96 | 91,41 | 4,96 | 54,17 | 3,99 |
| 6,00 | 649,13 | 1,00 | 84,54 | 4,39 | 86,74 | 4,39 | 49,78 | 3,91 |
| 7,00 | 653,08 | 1,00 | 80,59 | 3,96 | 82,56 | 3,96 | 45,83 | 3,82 |
| 8,00 | 656,75 | 1,00 | 76,92 | 3,66 | 78,75 | 3,66 | 42,16 | 3,74 |
| 9,00 | 660,28 | 1,00 | 73,39 | 3,53 | 75,16 | 3,53 | 38,64 | 3,65 |
| 10,00 | 663,36 | 1,00 | 70,31 | 3,08 | 71,85 | 3,08 | 35,55 | 3,57 |
| 11,00 | 666,18 | 1,00 | 67,49 | 2,83 | 68,90 | 2,83 | 32,73 | 3,49 |



Velocity graph:

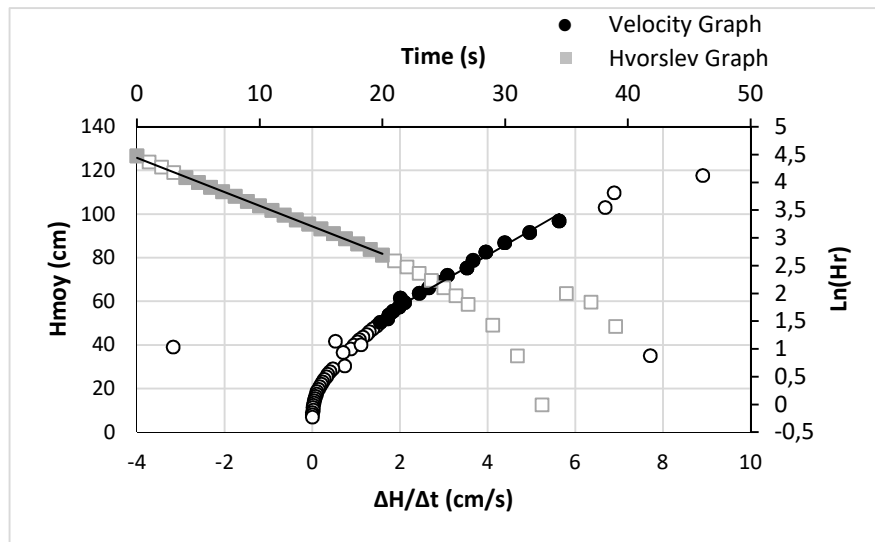
$H_0 = 34,76$ cm
Slope P = 11,58 s
 $R^2 = 0,9843$

$K = C/P = 2,13E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope P' = $-8,64E-02$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9993$

$K = -CP' = 2,13E-03$ cm/s



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

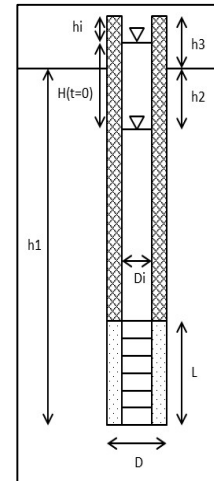
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Falling head

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 10,98 m | |
| Well: BH21-N-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,11 m | |
| Test n°: 3 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 1/2" | Length: Lt = 7,6 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 338 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 532,2$ | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 813,44 | | 80,00 | | | | 59,37 | 4,08 |
| 1,00 | 810,46 | 1,00 | 77,02 | 2,98 | 78,51 | 2,98 | 56,38 | 4,03 |
| 2,00 | 806,36 | 1,00 | 72,92 | 4,10 | 74,97 | 4,10 | 52,28 | 3,96 |
| 3,00 | 803,49 | 1,00 | 70,05 | 2,86 | 71,48 | 2,86 | 49,42 | 3,90 |
| 4,00 | 800,39 | 1,00 | 66,95 | 3,10 | 68,50 | 3,10 | 46,32 | 3,84 |
| 5,00 | 798,13 | 1,00 | 64,69 | 2,26 | 65,82 | 2,26 | 44,05 | 3,79 |
| 6,00 | 795,86 | 1,00 | 62,42 | 2,26 | 63,55 | 2,26 | 41,79 | 3,73 |
| 8,00 | 794,01 | 2,00 | 60,57 | 1,85 | 61,50 | 0,93 | 39,94 | 3,69 |
| 9,00 | 792,42 | 1,00 | 58,98 | 1,59 | 59,78 | 1,59 | 38,35 | 3,65 |
| 10,00 | 790,29 | 1,00 | 56,85 | 2,13 | 57,92 | 2,13 | 36,22 | 3,59 |
| 11,00 | 788,43 | 1,00 | 54,99 | 1,86 | 55,92 | 1,86 | 34,36 | 3,54 |
| 12,00 | 785,75 | 1,00 | 52,31 | 2,68 | 53,65 | 2,68 | 31,67 | 3,46 |



Velocity graph:

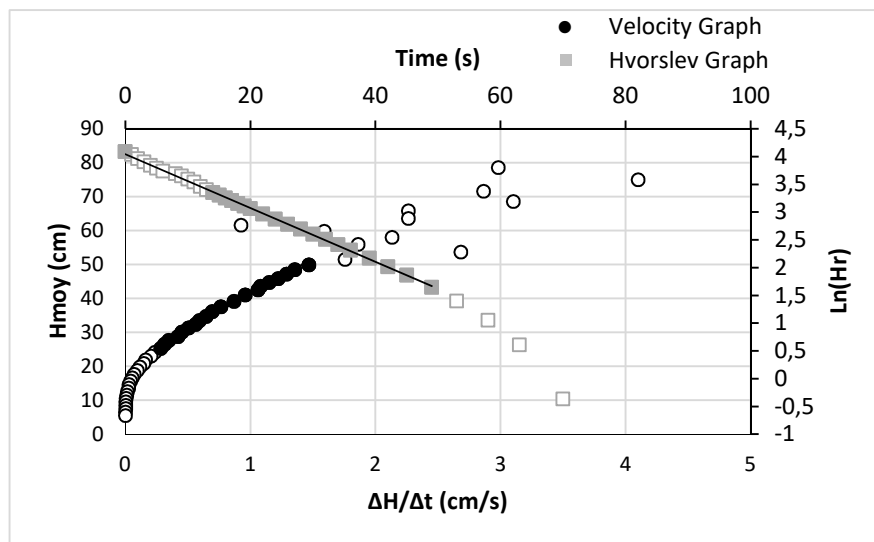
$H_0 = 20,63$ cm
Slope P = 20,74 s
 $R^2 = 0,9932$

$K = C/P = 1,19E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope P' = $-4,84E-02$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9992$

$K = -CP' = 1,19E-03$ cm/s



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

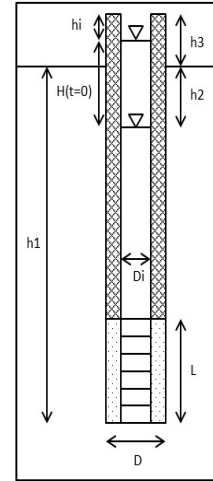
Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02

Variable-head permeability test in a monitoring well - Rising head

| | | |
|--|---|-------------------------------|
| Client: Galaxy Lithium | Soil: Bedrock | |
| Project: 673356 | Ground level: 0 m | |
| Site: James Bay | Test depth / soil surface: h1 = 10,98 m | |
| Well: BH21-N-03 | Piezometric level depth / soil surface: h2 = 1,11 m | |
| Test n°: 4 | Top of casing height / soil surface: h3 = 0 m | |
| Monitoring well: PVC 1 ½" | Length: Lt = 7,6 m | Internal Ø: Di = 4,09 cm |
| Lantern: Silica sand | Length: L = 338 cm | Ø: D = 12,5 cm |
| Shape factor: $c = 2\pi L / \ln(2L/D)$ | $c = 532,2$ cm | $C = \text{Sinj}/c = 0,02$ cm |

| t (s) | h (cm) | Δt (s) | H (cm) | ΔH (cm) | Hmoy (cm) | $\Delta H/\Delta t$ (cm/s) | Hr (cm) | ln(Hr) (-) |
|----------|-----------|-------------------|-----------|--------------------|--------------|-------------------------------|------------|---------------|
| 0,00 | 618,60 | | 115,00 | | | | 75,69 | 4,33 |
| 1,00 | 625,76 | 1,00 | 107,84 | 7,16 | 111,42 | 7,16 | 68,53 | 4,23 |
| 2,00 | 631,55 | 1,00 | 102,05 | 5,79 | 104,95 | 5,79 | 62,74 | 4,14 |
| 3,00 | 637,19 | 1,00 | 96,41 | 5,64 | 99,23 | 5,64 | 57,10 | 4,04 |
| 4,00 | 642,05 | 1,00 | 91,55 | 4,85 | 93,98 | 4,85 | 52,25 | 3,96 |
| 5,00 | 646,38 | 1,00 | 87,22 | 4,34 | 89,39 | 4,34 | 47,91 | 3,87 |
| 6,00 | 650,25 | 1,00 | 83,35 | 3,87 | 85,28 | 3,87 | 44,04 | 3,79 |
| 7,00 | 653,79 | 1,00 | 79,81 | 3,54 | 81,58 | 3,54 | 40,50 | 3,70 |
| 8,00 | 657,00 | 1,00 | 76,60 | 3,21 | 78,21 | 3,21 | 37,29 | 3,62 |
| 9,00 | 660,00 | 1,00 | 73,60 | 3,00 | 75,10 | 3,00 | 34,29 | 3,53 |
| 10,00 | 662,76 | 1,00 | 70,84 | 2,76 | 72,22 | 2,76 | 31,53 | 3,45 |
| 11,00 | 665,31 | 1,00 | 68,29 | 2,55 | 69,56 | 2,55 | 28,98 | 3,37 |



Velocity graph:

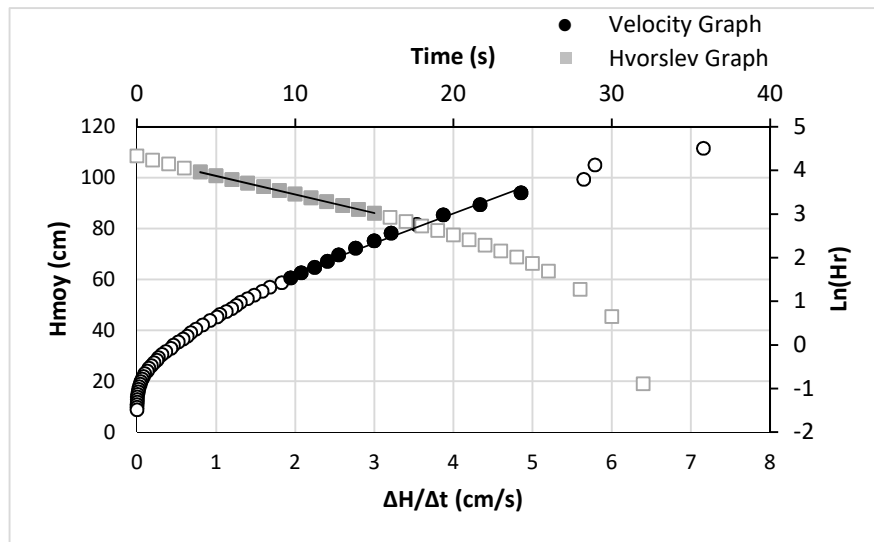
$H_0 = 39,31$ cm
Slope P = 11,65 s
 $R^2 = 0,9903$

$K = C/P = 2,12E-03$ cm/s

Hvorslev graph:

Slope P' = $-8,53E-02$ s⁻¹
 $R^2 = 0,9998$

$K = -CP' = 2,11E-03$ cm/s



Measuring device: data logger

Precision: cm

Comments:
Seal tightness:

Operated by: Normand Tremblay
Test date: 2021-03-27

Interpreted by: Anick Tremblay
Date: 2021-04-01

Verified by: Nicolas Masson, ing.
Date: 2021-04-02



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-01

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 353.40 **N** : 5 789 790.78

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | 214.27 | Peat (H2-H3 according to Von Post classification). | GS-01 | X | | | | | | w: 260% |
| 0.70 | 213.57 | Grey silty sand, traces of gravel. | GS-02 | X | | | | 16 | | CA G |
| 4.60 | 209.67 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.9 m x 5.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-02

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 814.05 **N** : 5 789 503.02

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 217.73 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.20 | 217.53 | Brown sand, traces of silt and gravel. Presence of cobbles and boulders. | GS-01 | ⊗ | 2 | 1 600 | | | | | CA G |
| 0.50 | 217.23 | Brown sand, traces of silt. | | | | | | | | | |
| 1.70 | 216.03 | Grey silt, some clay, traces of sand. | GS-02 | ⊗ | | | | | | | CA G S |
| 2.50 | 215.23 | End of test pit. Refusal on the bedrock. | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:

EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.0 m x 4.7 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-03

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 359 075.90 **N** : 5 789 370.55

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|---------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| | 223.84 | Peat. | | | | | | | | | |
| 0.35 | 223.49 | Brown sand, traces of gravel and silt. | GS-01 | X | | | | | | | CA G |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 2.10 | 221.74 | Brown sand and gravel, traces of silt. | GS-02 | X | | | | | | | CA |
| 2.40 | 221.44 | Brown sand, some silt, traces of gravel. Presence of cobbles. | GS-03 | X | | | | | | | CA G |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 5.30 | 218.54 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows: at 2.1 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 2.1 m x 5.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-04

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 359 124.16 **N** : 5 789 738.00

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | |
| | 214.84 | End of test pit. Bedrock on the surface. | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: stable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 1.2 m x 2.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-05

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-21

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 359 135.79 **N** : 5 789 785.62

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | |
|-----------|---------------|-----------------------------|---|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|---------|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | |
| 10 | 20 | 30 | | | | | | | | | |
| | 212.91 | Brown sand, traces of silt. | GS-01 | X | | | | | | | CA G |
| 1 | | | GS-02 | X | | | | | | | CA |
| 1.10 | 211.81 | Grey silty sand. | GS-03 | X | | | | | | | CA |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | 5.00 | 207.91 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: groundwater at 4.0 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.0 m x 5.0 m

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-06

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 648.90 **N** : 5 789 546.50

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | |
|-----------|---------------|--|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|----|----------------|----------------------|--|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | |
| | | | | | | 10 | 20 | 30 | | | | | |
| 0.20 | 215.45 | Peat. | GS-01 | | | | | | | CA G Dr: 2.673 | | | |
| | | Sand, traces of silt. Brown from 0.20 to 0.60 m. Grey from 0.60 to 5.00 m. | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 5.00 | 210.65 | End of test pit. Maximum equipment capacity. | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows:



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 3.3 m x 5.0 m



TEST PIT LOG

CLIENT : Galaxy Lithium

TEST PIT : TP21-N-07

PROJECT : Geotechnical Investigation (Phases 2 and 3), James Bay Lithium Mine Project

DATE : 2021-01-24

LOCATION : James Bay, Québec

COORDINATES : UTM 18 NAD83

FILE : 673356

E : 358 785.71 **N** : 5 789 847.61

| DEPTH (m) | ELEVATION (m) | DESCRIPTION | SAMPLES | | | | IN SITU AND LABORATORY TESTS | | | | | | | |
|-----------|---------------|---|-----------------|-----------|---------------|--------------------------|--|---|----------------|-------------|--|--|--|--|
| | | | TYPE AND NUMBER | CONDITION | COBBLES VOL % | BOULDERS VOL % (dia. mm) | WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%) | | | OTHER TESTS | | | | |
| | | | | | | | W _p | W | W _L | | | | | |
| | 212.04 | Peat. | | | | | | | | | | | | |
| 0.40 | 211.64 | Silt and sand, traces of clay. Brown from 0.40 to 0.90 m. Grey from 0.90 to 4.50 m. | GS-01 | | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.50 | 207.54 | End of test pit. Trench walls collapsing (water inflows). | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | |

REMARKS :

Excavation: normal.
Trench wall stability: unstable.
Water inflows: high at 0.9 m deep.



EQUIPMENT : Hyundai 220L

TEST PIT DIMENSIONS AT GROUND SURFACE : 4.0 m x 6.0 m

Appendix 11

Environmental laboratory analyses results (AGAT)



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.
2000 PEEL STREET, SUITE 720
MONTREAL, QC H3A 2W5
514-558-1855

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

N° DE PROJET: Projet de mine de lithium Baie-James

N° BON DE TRAVAIL: 20A632706

ANALYSE DES SOLS VÉRIFIÉ PAR: Marie-Flora Coustou, Report Writer

DATE DU RAPPORT: 28 août 2020

NOMBRE DE PAGES: 48

VERSION*: 2

Pour tout complément d'information concernant cette analyse, veuillez contacter votre chargé(e) de projet client au (514) 337-1000.

*Notes

VERSION 2: Critère géologique rectifié

Avis de non-responsabilité:

- L'ensemble des travaux réalisés dans le présent document ont été effectués en utilisant des protocoles normalisés reconnus, ainsi que des pratiques et des méthodes généralement acceptées. En vue d'améliorer la performance, les méthodes analytiques d'AGAT pourraient comprendre des modifications issues des méthodes de référence spécifiées.
- Tous les échantillons seront éliminés dans les 30 jours suivant l'analyse, sauf accord contraire expressément convenu par écrit. Veuillez contacter votre chargé(e) de projet client si vous avez besoin d'un délai d'entreposage supplémentaire pour vos échantillons.
- La responsabilité d'AGAT en ce qui concerne tout retard, exécution ou non-exécution de ces services s'applique uniquement envers le client et ne s'étend à aucune autre tierce partie. À moins qu'il n'en soit par ailleurs convenu expressément par écrit, la responsabilité d'AGAT se limite au coût réel de l'analyse ou des analyses spécifiques incluses dans les services.
- Sauf accord écrit préalable d'AGAT Laboratoires, ce certificat ne doit être reproduit que dans sa totalité.
- Les résultats d'analyse communiqués ci-joint ne concernent que les échantillons reçus par le laboratoire.
- L'application des lignes directrices est fournie « en l'état » sans garantie de quelque nature que ce soit, ni expresse ni tacite, y compris, mais sans s'y limiter, les garanties de qualité marchande, d'aptitude à un usage particulier ou de non-contrefaçon. AGAT n'assume aucune responsabilité à l'égard de toute erreur ou omission dans les directives que contient ce document.
- Toutes les informations rapportables sont disponibles sur demande auprès d'AGAT Laboratoires, conformément aux normes ISO/IEC 17025:2017, DR-12-PALA et/ou NELAP.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 20A632706

N° DE PROJET: Projet de mine de lithium Baie-James

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | Blanc | Blanc | Blanc | Blanc | Blanc |
|----------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| MATRICE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.69 | 6.70 | 6.78 | 6.76 | 6.74 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | Blanc | TP20-P-08, | TP20-P-08, | TP20-P-08, | TP20-P-08, |
| MATRICE: | | | | | | | 2020-07-31 | MA01 (0.1-0.5) | MA02 (0.5-1.0) | MA03 (1.0-2.0) | MA04 (2.0-3.0) |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-31 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 1.16 | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.85 | 6.46 | 6.47 | 6.55 | 6.69 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 0.1 | 17.4 | 10.5 | 13.3 | 10.5 |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | TP20-P-26, | TP20-P-27, | TP20-P-27, | TP20-P-04, | TP20-P-04, |
| MATRICE: | | | | | | | MA01 (0.1-0.8) | MA01 (0.1-0.7) | MA02 (0.7-1.1) | MA01 (0.1-0.9) | MA02 (0.9-2.0) |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-28 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-27 | 2020-07-27 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | 6.22 | 2.54 | <0.40 | 0.97 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.39 | 6.50 | 6.62 | 6.59 | 6.60 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 20.3 | 20.1 | 14.0 | 9.9 | 12.5 |

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | TP20-P-04, | | TP20-P-23, | TP20-W-01, | TP20-P-05, |
|----------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | | | | | | | MA03 (2.0-3.0) | MA01 (0.1-0.5) | MA02 (2.35-2.9) | DUP03 | MA02 (1.9-2.4) |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | Soil | Soil | Soil | Soil | Soil |
| MATRICE: | | | | | | | Soil | Soil | Soil | Soil | Soil |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-26 |
| LDR | | | | | | | 1319022 | 1319023 | 1319024 | 1319025 | 1319026 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 0.88 | <0.40 | 1.75 | 0.63 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.77 | 6.54 | 6.17 | 6.24 | 5.95 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 12.4 | 12.9 | 16.2 | 19.3 | 24.1 |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | TP20-P-24, | TP20-P-07, | TP20-P-22, | TP20-P-01, | TP20-P-31, |
| MATRICE: | | | | | | | MA03 (1.4-3.0) | MA02 (2.2-2.7) | MA03 (1.9-2.9) | MA02 (0.7-0.95) | MA01 (0.2-0.6) |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | Soil | Soil | Soil | Soil | Soil |
| LDR | | | | | | | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-27 | 2020-07-26 | 2020-07-29 |
| LDR | | | | | | | 1319028 | 1319029 | 1319030 | 1319033 | 1319092 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 1.07 | <0.40 | 0.63 | 0.72 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.70 | 5.40 | 5.87 | 7.11 | 6.54 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 9.3 | 21.2 | 10.5 | 16.2 | 16.4 |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | TP20-P-31, | TP20-P-31, | | TP20-P-18, | TP20-P-18, |
| MATRICE: | | | | | | | MA02 (0.6-1.6) | MA03 (2.35-3.35) | DUP04 | MA01 (0.1-0.6) | MA02 (0.6-1.6) |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | Soil | Soil | Soil | Soil | Soil |
| LDR | | | | | | | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 |
| LDR | | | | | | | 1319093 | 1319094 | 1319095 | 1319096 | 1319097 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | <0.40 | 2.15 | 1.45 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.59 | 6.60 | 6.03 | 6.30 | 6.83 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 16.2 | 9.2 | 8.5 | 9.2 | 6.1 |

Certifié par:



(Signature)

La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | |
|-------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|----------------------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | | | | | | TP20-P-32, MA01 (0.9-1.1) | TP20-P-32, MA02 (1.3-2.0) | TP20-P-32, MA03 (2.0-2.6) | TP20-P-33, MA01 (0.2-0.6) | TP20-P-33, MA02 (0.6-1.6) |
| | | | | | | | MATRICE: Sol | | | | |
| | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | |
| | | | | | | | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 |
| | | | | | | | 1319098 | 1319099 | 1319100 | 1319101 | 1319102 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | 3.96 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.71 | 6.79 | 6.87 | 6.21 | 6.55 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 17.1 | 17.7 | 18.1 | 22.1 | 20.9 |
| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | |
| | | | | | | | TP20-P-09, MA03 (2.2-3.0) | TP20-P-09, MA01 (0.15-0.75) | TP20-P-01, MA03 (1.05-2.5) | TP20-P-07, MA03 (2.7-3.5) | TP20-P-24, MA01 (0.1-0.7) |
| | | | | | | | MATRICE: Sol | | | | |
| | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | |
| | | | | | | | 2020-07-30 | 2020-07-26 | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-27 |
| | | | | | | | 1319103 | 1319105 | 1319106 | 1319107 | 1319108 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 1.17 | 0.49 | <0.40 | 1.97 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.51 | 6.53 | 7.69 | 6.59 | 6.31 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 10.6 | 8.5 | 22.7 | 14.0 | 19.0 |
| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | |
| | | | | | | | TP20-P-24, MA02 (0.7-1.4) | TP20-P-09, M02 (0.75-1.8) | TP20-P-15, MA01 (0.1-0.6) | TP20-P-15, MA02 (0.6-1.6) | TP20-P-15, MA03 (1.6-2.9) |
| | | | | | | | MATRICE: Sol | | | | |
| | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | |
| | | | | | | | 2020-07-27 | 2020-07-26 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 |
| | | | | | | | 1319109 | 1319110 | 1319111 | 1319112 | 1319113 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 0.46 | 3.10 | <0.40 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.59 | 6.40 | 6.40 | 6.67 | 6.64 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 12.2 | 10.3 | 11.4 | 18.2 | 13.3 |

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | TP20-P-20, | | TP20-P-20, | | TP20-P-20, | | TP20-P-21, | | | |
|----------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | MA01 (0.2-0.6) | MA02 (0.6-1.6) | MA02 (0.6-1.6) | MA03 (1.6-3.3) | DUP05 | MA01 (0.0-0.6) | | | | |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | |
| MATRICE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-29 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | | | |
| LDR | | | | | | | 1319114 | 1319115 | 1319116 | 1319120 | 1319121 | 1319122 | 1319123 | 1319124 | 1319125 | 1319126 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | 2.52 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | 1.04 | | | | |
| pH | pH | | | | | NA | 5.94 | 6.57 | 6.61 | 6.54 | 6.43 | | | | | |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 11.8 | 14.3 | 12.6 | 5.9 | 5.3 | | | | | |
| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | TP20-P-21, | | TP20-P-21, | | TP20-P-19, | | TP20-P-34, | | | |
| | | | | | | | MA02 (0.6-1.6) | MA03 (2.2-4.5) | MA01 (0.0-0.5) | MA02 (0.5-1.2) | MA01 (0.0-0.7) | | | | | |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | | | |
| MATRICE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | | | |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | | | | | |
| LDR | | | | | | | 1319122 | 1319123 | 1319124 | 1319125 | 1319126 | | | | | |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | <0.40 | 0.99 | <0.40 | 1.59 | | | | | |
| pH | pH | | | | | NA | 6.64 | 6.50 | 6.29 | 6.69 | 6.28 | | | | | |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 4.6 | 7.6 | 6.2 | 6.6 | 8.5 | | | | | |
| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | TP20-P-34, | | TP20-P-35, | | TP20-P-35, | | TP20-P-35, | | | |
| | | | | | | | MA02 (0.7-1.7) | MA01 (0.1-0.6) | MA02 (0.6-1.6) | MA03 (1.6-2.7) | DUP-02 | | | | | |
| IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | | | |
| MATRICE: | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi | | | | | |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | 2020-07-30 | | | | | |
| LDR | | | | | | | 1319127 | 1319128 | 1319129 | 1319130 | 1319131 | | | | | |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 28.0 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | | | | | |
| pH | pH | | | | | NA | 6.73 | 6.44 | 6.47 | 6.74 | 6.44 | | | | | |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 7.5 | 7.0 | 7.1 | 9.2 | 16.8 | | | | | |

Certifié par:

CHIMISTE
Marie-Flora Coustou
2015-119
QUEBEC



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Analyses Inorganiques (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | |
|-------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|------|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | | | | | | | TP20-P-26, MA02 (0.8-2.4) | TP20-P-23, MA02 (0.5-1.5) | TP20-P-05, MA03 (2.4-3.3) | TP20-P-05, MA04 (3.3-4.5) | TP20-P-22, MA02 (0.9-1.9) |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 | <0.40 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.50 | 6.48 | 5.93 | 6.30 | 5.92 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 15.0 | 13.4 | 14.8 | 13.5 | 16.9 |
| | | | | | | | | TP20-P-02, MA02(0.6-1.3) | TP20-P-02, MA03 (1.3-2.2) | TP20-P-02, MA04 (2.2-3.6) | TP20-P-06, MA01(0.1-1.0) |
| | | | | | | | | Soi | Soi | Soi | Soi |
| | | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2020-07-27 | 2020-07-26 | 2020-07-26 | 2020-07-26 |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | 1.08 | <0.40 | <0.40 | 2.21 |
| pH | pH | | | | | NA | 6.58 | 6.13 | 6.40 | 6.11 | 5.95 |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 16.0 | 25.5 | 19.7 | 26.1 | 15.2 |
| | | | | | | | | TP20-P-06, MA02(1.0-2.0) | | | |
| | | | | | | | | Soi | | | |
| | | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: 2020-07-26 | | | |
| Matière organique total à 550 | % | | | | | 0.40 | <0.40 | | | | |
| pH | pH | | | | | NA | 6.57 | | | | |
| Humidité | % | | | | | 0.1 | 18.4 | | | | |

Commentaires: LDR - Limite de détection rapportée; C / N - Critères Normes: A se réfère QC PTC 2016 A, B se réfère QC PTC 2016 B, C se réfère QC PTC 2016 C, D se réfère QC RESC (Annexe 1)
Les valeurs des critères sont uniquement fournies comme référence générale. Les critères fournis peuvent être ou ne pas être pertinents pour l'utilisation prévue. Se référer directement à la norme applicable pour l'interprétation réglementaire.

1318990-1319144 Une LDR plus élevée indique qu'une dilution a été effectuée afin de réduire la concentration des analytes ou de réduire l'interférence de la matrice.

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | | Blanc | Blanc | Blanc | Blanc | Blanc | |
|-----------|--------|----------------------------------|----------|----------|----------|---------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 | |
| | | | | | | | MATRICE: | Soi | Soi | Soi | Soi | Soi |
| | | | | | | | DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| | | | | | | 1318990 | 1318992 | 1318993 | 1318994 | 1318995 | | |
| Aluminium | mg/kg | | | | | 30 | <30 | <30 | <30 | <30 | <30 | |
| Antimoine | mg/kg | | | | | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Argent | mg/kg | 0.5 | 20 | 40 | 200 | 0.5 | <0.5[<A] | <0.5[<A] | <0.5[<A] | <0.5[<A] | <0.5[<A] | |
| Arsenic | mg/kg | 5 | 30 | 50 | 250 | 5.0 | <5.0[<A] | <5.0[<A] | <5.0[<A] | <5.0[<A] | <5.0[<A] | |
| Baryum | mg/kg | 240 | 500 | 2000 | 10000 | 20 | <20[<A] | <20[<A] | <20[<A] | <20[<A] | <20[<A] | |
| Bismuth | mg/kg | | | | | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 | |
| Bore | mg/kg | | | | | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 | |
| Béryllium | mg/kg | | | | | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |
| Cadmium | mg/kg | 0.9 | 5 | 20 | 100 | 0.9 | <0.9[<A] | <0.9[<A] | <0.9[<A] | <0.9[<A] | <0.9[<A] | |
| Calcium | mg/kg | | | | | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Chrome | mg/kg | 100 | 250 | 800 | 4000 | 45 | <45[<A] | <45[<A] | <45[<A] | <45[<A] | <45[<A] | |
| Cobalt | mg/kg | 30 | 50 | 300 | 1500 | 15 | <15[<A] | <15[<A] | <15[<A] | <15[<A] | <15[<A] | |
| Cuivre | mg/kg | 65 | 100 | 500 | 2500 | 40 | <40[<A] | <40[<A] | <40[<A] | <40[<A] | <40[<A] | |
| Étain | mg/kg | 5 | 50 | 300 | 1500 | 5 | <5[<A] | <5[<A] | <5[<A] | <5[<A] | <5[<A] | |
| Fer | mg/kg | | | | | 500 | <500 | <500 | <500 | <500 | <500 | |
| Lithium | mg/kg | | | | | 2 | <2 | <2 | <2 | <2 | <2 | |
| Magnésium | mg/kg | | | | | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Manganèse | mg/kg | 1000 | 1000 | 2200 | 11000 | 10 | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] | |
| Mercure | mg/kg | 0.3 | 2 | 10 | 50 | 0.2 | <0.2[<A] | <0.2[<A] | <0.2[<A] | <0.2[<A] | <0.2[<A] | |
| Molybdène | mg/kg | 8 | 10 | 40 | 200 | 2 | <2[<A] | <2[<A] | <2[<A] | <2[<A] | <2[<A] | |
| Nickel | mg/kg | 50 | 100 | 500 | 2500 | 30 | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | |
| Plomb | mg/kg | 40 | 500 | 1000 | 5000 | 30 | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | <30[<A] | |
| Potassium | mg/kg | | | | | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Sélénium | mg/kg | 3 | 3 | 10 | 50 | 1.0 | <1.0[<A] | <1.0[<A] | <1.0[<A] | <1.0[<A] | <1.0[<A] | |
| Silicium | mg/kg | | | | | 150 | <150 | <150 | <150 | <150 | <150 | |
| Sodium | mg/kg | | | | | 100 | <100 | <100 | <100 | <100 | <100 | |
| Strontium | mg/kg | | | | | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | |

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.



Certificat d'analyse

N° BON DE TRAVAIL: 20A632706

N° DE PROJET: Projet de mine de lithium Baie-James

9770 ROUTE TRANSCANADIENNE
ST. LAURENT, QUEBEC
CANADA H4S 1V9
TEL (514)337-1000
FAX (514)333-3046
<http://www.agatlabs.com>

NOM DU CLIENT: GALAXY LITHIUM (CANADA) INC.

PRÉLEVÉ PAR: Patrick Gince

À L'ATTENTION DE: Patrick Gince

LIEU DE PRÉLÈVEMENT: Site de la Baie-James

Métaux Extractibles Totaux (sol)

DATE DE RÉCEPTION: 2020-08-03

DATE DU RAPPORT: 2020-08-28

| Paramètre | Unités | C / N: A | C / N: B | C / N: C | C / N: D | LDR | IDENTIFICATION DE L'ÉCHANTILLON: | | | | |
|-------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|-----|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | | | | | | | Blanc | | | | |
| | | | | | | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| | | | | | | | SoI | SoI | SoI | SoI | SoI |
| DATE D'ÉCHANTILLONNAGE: | | | | | | | 2020-07-26 | 2020-07-27 | 2020-07-28 | 2020-07-29 | 2020-07-30 |
| | | | | | | | 1318990 | 1318992 | 1318993 | 1318994 | 1318995 |
| Thallium | mg/kg | | | | | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Titane | mg/kg | | | | | 1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Uranium | mg/kg | | | | | 20 | <20 | <20 | <20 | <20 | <20 |
| Vanadium | mg/kg | | | | | 15 | <15 | <15 | <15 | <15 | <15 |
| Zinc | mg/kg | 150 | 500 | 1500 | 7500 | 10 | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] | <10[<A] |

Certifié par:



La procédure des Laboratoires AGAT concernant les signatures et les signataires se conforme strictement aux exigences d'accréditation ISO 17025:2005 comme le requiert, lorsque applicable, CALA, CCN et MDDELCC. Toutes les signatures sur les certificats d'AGAT sont protégées par des mots de passe et les signataires rencontrent les exigences des domaines d'accréditation ainsi que les exigences régionales approuvées par CALA, CCN et MDDELCC.