

Août 2016

OPÉRATION ET PROJET D'EXTENSION DE LA MINE CANADIAN MALARTIC

Plan de déposition - développement du parc à résidus - mise à jour de 2016

Présenté à:

Carl Pednault
Mine Canadian Malartic
100, chemin du Lac-Mourier
Malartic (Québec) J0Y 1Z0

RAPPORT



N° de référence : 001-1545415-3210-RF-Rev0

Distribution:

1 version électronique : Mine Canadian Malartic,
Malartic, Québec

1 version électronique : Golder Associés Ltée,
Montréal, Québec

CONFIDENTIEL





Table des matières

1.0	INTRODUCTION.....	1
1.1	Mandat.....	1
1.2	Mise en contexte.....	1
1.3	Objectifs généraux.....	2
2.0	PARAMÈTRES DE MODÉLISATION.....	2
2.1	Méthodologie.....	2
2.2	Topographie.....	3
2.3	Paramètres opérationnels de base.....	4
2.4	Structures de confinement.....	4
2.4.1	Cellules et inclusions.....	4
2.4.2	Berne de départ Ouest.....	5
2.4.3	Berne de départ Est.....	5
2.4.4	Secteurs PR4 et PR5.....	5
2.5	Halde à stériles.....	6
2.6	Gestion de l'eau.....	6
2.7	Contraintes de modélisation additionnelles.....	6
3.0	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION.....	7
3.1	Plan de déposition détaillée pour les années 2016 et 2017.....	7
3.1.1	Secteurs PR1 et PR2.....	7
3.1.2	Cellule PR1E.....	7
3.1.3	Secteur PR4.....	8
3.2	Plan de déposition annuelle pour les années 2018 à la fin 2021 (début 2022).....	8
3.3	Vérification de la capacité totale disponible dans le parc.....	9
3.4	Capacité totale estimée du parc à résidus.....	10
4.0	SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS.....	11
5.0	CONCLUSION.....	12
6.0	LIMITATIONS.....	13



TABLEAUX

Tableau 1 : Élévation des structures de confinement pour chaque secteur du parc à la fin de l'année 20177
Tableau 2 : Capacité estimée du parc en fonction de la fin de la période de remplissage 10

FIGURES

Figure 1 : Parc à résidus - juin 2015
Figure 2 : Empreintes utilisées pour la modélisation des aires d'accumulation
Figure 3 : Élévations des rehaussements, des inclusions et de la surface des résidus - décembre 2015
Figure 4 : Déposition détaillée Q1 - Q2 2016
Figure 5 : Déposition détaillée Q3 - mi Q4 2016
Figure 6 : Déposition détaillée mi Q4 2016 - Q1 2017
Figure 7 : Déposition détaillée Q2 2017 - Q3 2017
Figure 8 : Déposition détaillée mi-Q3 - Q4 2017
Figure 9 : Déposition annuelle 2018
Figure 10 : Déposition annuelle 2019
Figure 11 : Déposition annuelle 2020
Figure 12 : Déposition annuelle 2021
Figure 13 : Configuration mi-2023
Figure 14 : Configuration à la fin 2026
Figure 15 : Configuration à la mi-mai 2027

ANNEXE A

Évaluation des pentes de déposition des cellules du parc, juin 2015



1.0 INTRODUCTION

1.1 Mandat

Golder Associés Ltée (Golder) a été mandatée par le Partenariat Canadian Malartic (CMGP) pour produire la mise à jour du plan de déposition du parc à résidus de la Mine en 2016.

Ce plan de déposition a été élaboré dans le cadre des révisions régulières du développement du parc en considérant aussi le prolongement du parc à résidus vers l'est. Rappelons que le prolongement vers l'est proposé s'inscrit dans le cadre du projet d'extension de la Mine (Extension Canadian Malartic). Selon la dernière mise à jour du plan minier de la Mine, l'Extension Canadian Malartic permettra de prolonger la durée de production de résidus miniers jusqu'à la fin novembre 2026 et un total de 288,3 Mt de résidus sera ainsi produit.

Cette mise à jour du plan de déposition présente donc la planification du développement du parc à résidus jusqu'à la fin des opérations selon les principes généraux adoptés pour la déposition des résidus dans le parc. Elle fournit aussi l'outil nécessaire à l'opération pour planifier les activités de construction. Il est entendu qu'au moment de la déposition des résidus et de la construction des structures de confinement, des ajustements sont habituellement nécessaires et sont faits en temps réel. Ces ajustements visent généralement un remplissage efficace de l'espace disponible et apportent une solution aux contraintes rencontrées.

La figure 1 présente une vue générale aérienne du parc en date de juin 2015.

1.2 Mise en contexte

Les résidus et les stériles produits par la Mine sont respectivement accumulés dans le parc à résidus et dans la halde à stériles. À la suite de l'étude comparative de sites (Golder, 2014a), déposée dans le cadre de l'ÉIE, le prolongement de l'empreinte du parc à résidus et celle de la halde à stériles vers l'est s'est avéré l'option la plus avantageuse pour permettre l'entreposage du tonnage total généré par l'Extension Canadian Malartic. Les empreintes totales considérées pour le développement de la mise à jour du plan de déposition de 2016 sont illustrées à la figure 2.

Selon le scénario de développement proposé, la Mine envisage d'entreposer une partie des résidus et des stériles dans la fosse Canadian Malartic. Une étude d'évaluation du potentiel d'accumulation des résidus et des stériles dans la fosse Canadian Malartic a été effectuée (Golder, 2014b), également déposée dans le cadre de l'ÉIE, et la conclusion est favorable à ce concept. Il est important de rappeler que l'utilisation de la fosse comme aire d'accumulation de résidus et de stériles a de nombreux avantages, telles que la réduction des dimensions des aires d'accumulation en surface (l'empreinte au sol et la hauteur) et un meilleur contrôle des risques associés aux événements catastrophiques (par exemple, bris d'une structure de confinement d'une aire d'accumulation). La Mine envisage de pouvoir débiter la déposition des résidus dans la fosse un peu moins que cinq ans avant la fin de la vie de la Mine. Selon le plan minier 2016, la déposition de résidus dans le parc en surface se terminerai donc en début d'année 2022.

La Mine développe donc le parc à résidus selon les aires disponibles comme suit :

- **Secteurs PR1 et PR2** : Depuis le début officiel des opérations en mai 2011, les résidus ont été déposés sur l'ancien parc à résidus de la mine East-Malartic (EM) et son bassin de sédimentation. Pour les opérations de la Mine, les anciens parcs et le bassin de sédimentation ont été subdivisés par des inclusions, en différentes cellules de déposition, tels qu'illustrés à la figure 2.



- **Secteur PR4** : Le bassin de polissage de la mine EM fait partie de l’empreinte présentement autorisée pour le développement du parc à résidus. Les structures de confinement de cet espace ont été préparées en 2015 pour la déposition durant le mois de mai 2016
- **Secteur PR5** : Il est présentement attendu que la déposition dans le secteur du prolongement du parc vers l’est pourrait débuter en fin d’année 2017. L’échéancier du début de déposition dans cette cellule est toutefois incertain et est conditionnel à l’octroi du décret et des permis appropriés pour l’Extension Canadian Malartic.

1.3 Objectifs généraux

La mise à jour du plan de déposition a été réalisée dans l’optique de favoriser une déposition efficace des résidus en tenant compte des pratiques de déposition de la Mine ainsi que des observations et des expériences accumulées depuis le début des opérations. Les objectifs principaux visés sont :

- Permettre la planification des opérations de construction et la détermination d’un calendrier raisonnable pour la mise en place des résidus; et
- Confirmer la capacité d’entreposage dans l’empreinte disponible déterminée selon les principes de développement annoncés lors de la conception (Golder, 2014c), et présenté dans l’ÉIE.

Le plan de déposition du parc a été développé en deux volets :

- Déposition détaillée pour les années 2016 et 2017; et
- Déposition annuelle pour les années 2018 à 2021.

De plus, une vérification de la capacité totale disponible dans le parc pour la production à partir du début d’année 2022 jusqu’à la fin 2026 a été réalisée en privilégiant l’utilisation des cellules des secteurs PR4 et PR5. Cette vérification ne prend pas en compte la mise en place de résidus dans la fosse et se veut une approche prudente visant l’établissement d’une capacité totale possible pour le parc.

Le plan de déposition est un outil qui aide à la planification courante et requiert une mise à jour régulière en cours d’opération.

2.0 PARAMÈTRES DE MODÉLISATION

2.1 Méthodologie

Le schéma de déposition des résidus a été développé à l’aide du logiciel Muck 3D, un logiciel interactif tridimensionnel qui permet de simuler la déposition de résidus dans le temps. Les deux volets du plan de déposition ont été réalisés de la façon suivante :

- Déposition détaillée pour les années 2016 et 2017 : Une séquence de déposition détaillée des résidus a été définie en collaboration avec le personnel d’opération du parc à résidus de la Mine en se basant sur leur expérience et sur les données réelles en termes d’emplacement des infrastructures de transport des résidus et le nombre de points de sortie réellement en place ou planifié. Ce volet permet de développer une séquence suffisamment précise pour que l’équipe de la Mine puisse l’implanter directement sur le terrain. La séquence



couvre deux ans puisque c'est la période raisonnable durant laquelle les opérations peuvent être prévues en détails.

- Déposition annuelle pour les années 2018 à 2021 : La suite de la séquence de déposition des résidus est généralement moins précise et vise à élaborer un plan en termes d'orientation. L'objectif du plan développé dans ce volet est de permettre la protection des structures de pourtour et de favoriser un écoulement de l'eau des résidus et du ruissellement vers le bassin Sud-est tout en minimisant le potentiel d'exfiltration de l'eau du parc à résidus le long de la halde à stériles.

2.2 Topographie

L'agencement de plusieurs topographies disponibles a été nécessaire pour générer la topographie de base complète du parc pour initialiser la modélisation. L'interpolation des différents relevés pourrait avoir généré de légères différences par rapport à la réalité. Cependant, il est estimé que ces différences sont mineures et n'influencent pas de façon notable les modélisations. La figure 3 présente la configuration de départ correspondant à l'état du parc à résidus en décembre 2015, avec l'étiquette des cellules actives et les divers éléments de référence, tels que les anciennes digues EM et les appellations des inclusions. Les relevés utilisés pour l'agencement de la topographie de base sont les suivantes :

- Le relevé LIDAR topographique de juin 2015;
- Le relevé d'arpentage daté du 8 décembre 2015 effectué sur la surface des résidus pour chaque cellule des secteurs PR1 et PR2;
- Le relevé LIDAR topographique d'août 2012 pour le secteur du prolongement; et
- Le relevé bathymétrique reçu le 7 mai 2015, effectué dans l'étang d'eau du bassin de polissage existant, future cellule PR4.

Le positionnement des points de déposition correspond aux points de déposition actuels. Le positionnement des points pour les années subséquentes a été déterminé en collaboration avec le personnel de la Mine.

La nomenclature suivante, adoptée depuis plusieurs années pour le parc, permet d'identifier les divers secteurs comme suit :

- Le parc PR1, recouvrant l'ancien parc à résidus de la mine EM;
- Le parc PR2, recouvrant l'ancien bassin de sédimentation de la mine EM;
- Le parc PR4, recouvrant l'ancien bassin de polissage de la Mine;
- Le parc PR5, recouvrant la portion prévue du prolongement du parc à résidus vers l'est.

Le secteur PR3 a déjà existé, mais ce secteur fait maintenant partie de l'empreinte pour le développement de la halde à stériles et n'est pas considéré dans nos modélisations.



2.3 Paramètres opérationnels de base

Les données d'opération de base et les hypothèses suivantes ont été utilisées au démarrage des modélisations :

- La production journalière moyenne à l'usine de traitement du minerai de la Mine est de 55 000 tonnes et est maintenue après le 8 décembre 2015.
- La pente de déposition des résidus est de 0,22 %, basée sur le plus récent relevé topographique du parc. L'annexe A présente une évaluation des pentes de déposition dans plusieurs cellules du parc confirmant une pente moyenne de 0,22 %.
- Le poids volumique sec en place est de 1,96 t/m³ pour les stériles et de 1,5 t/m³ pour les résidus *in situ*.
- Une revanche de 0,3 m par rapport à la crête des bermes de confinement est utilisée pour les résidus.
- Les points de déposition ont été choisis de façon à minimiser le déplacement des lignes de transport des résidus. Il a été considéré qu'une seule ligne principale est active à la fois. Le nombre de points de déposition varie pour chaque cellule et est montré sur les figures 4 à 15, illustrant le développement modélisé du parc à résidus.

2.4 Structures de confinement

Le parc est délimité par la halde à stériles au nord et par une série de bermes de départ en enrochement construites sur le terrain naturel ou sur les digues du parc à résidus et sur les cellules de l'ancienne mine EM. Les structures (berme de départ et anciennes digues) sont rehaussées successivement à même la surface des résidus.

Selon les paramètres de conception du parc, et comme implanté actuellement lors de la construction, la hauteur des rehaussements est de 2 m. La largeur en crête des bermes de rehaussement est de 20 m, de manière à ce que la pente globale du parc soit d'environ 10H:1V. Ces mêmes paramètres ont été utilisés dans les modélisations.

Il a été convenu avec la Mine que deux à trois rehaussements amont pouvaient raisonnablement être réalisés par année compte tenu de sa capacité de mobilisation des équipements et des ressources en ce moment. Cette contrainte est susceptible d'être ajustée avec le temps selon l'expérience acquise, les mesures de terrain nécessaires et le résultat réel obtenu en termes de configuration.

2.4.1 Cellules et inclusions

Afin de fournir une distribution optimale des résidus sur tout l'espace disponible, des chemins de stériles ont été construits à l'intérieur du parc. Ce réseau de chemins, aussi appelés inclusions, permet l'organisation de l'espace du parc en cellules de dimensions adéquates pour l'opération. La déposition est alternée d'une cellule à l'autre pour permettre la consolidation des résidus avant la construction des rehaussements amont. À des fins de modélisation, une largeur en crête de 10 m a été utilisée pour simuler la majorité des inclusions, à l'exception de l'inclusion 1, qui a été modélisée à 35 m de largeur, basée sur la configuration actuelle.

Les inclusions construites en enrochement permettent à l'eau de circuler d'une cellule à l'autre. Au besoin et afin de répartir les résidus lors de la déposition, la Mine crée des brèches dans les inclusions. Pour le développement du présent schéma de remplissage, des brèches ont été modélisées dans certaines inclusions pour permettre le remplissage des cellules voisines, notamment lors de la déposition dans les cellules PR1A et PR1C, qui toutes deux contribuent à remplir la cellule PR1B à l'aide des brèches construites dans les inclusions 2 et 3, en plus de



certaines points de déposition dans le coin sud-ouest de cette dernière. Selon les observations de la Mine, environ 30 % des résidus remplissant la cellule PR1B proviennent des cellules PR1A et PR1C.

Au cours de l'évolution du parc à résidus, la configuration des cellules est appelée à changer, car l'aire de certaines d'entre elles devient trop petite pour l'opération. Le présent plan de déposition propose une reconfiguration des cellules et donc un alignement possible des inclusions tout au long de la vie du parc. La figure 3 présente les cellules existantes sur le site et utilisées comme points de départ pour le développement du plan de déposition. Il est à noter que les inclusions 8, 9, 10 et 11, délimitant des espaces restreints utilisés pour la gestion de l'eau, n'ont pas été considérées dans la modélisation. Ces espaces n'influencent pas la capacité d'entreposage et n'ont qu'une fonction temporaire dans le cadre de l'opération du parc.

Il est important de mentionner aussi que pendant l'opération du parc, les dimensions des cellules et l'emplacement des inclusions peuvent être raffinés afin d'augmenter l'efficacité de mise en place. Ce raffinement peut être basé, entre autres, sur les observations faites sur le site et la collecte d'information relativement au comportement des résidus, les conditions météorologiques, ainsi que pour favoriser davantage l'écoulement de l'eau à travers les inclusions.

2.4.2 Berme de départ Ouest

La berme de départ Ouest peut être prolongée vers le nord jusqu'à la halde à stériles afin d'inclure une nouvelle zone de déposition qui devient disponible pour le développement du parc, soit le secteur couramment appelé « pad Barette », situé au nord de la cellule PR1A. Selon l'échéancier de la Mine, cette zone serait disponible pour accueillir des résidus au début de l'année 2017 et elle sera jointe à la cellule PR1E.

2.4.3 Berme de départ Est

Les points de déposition dans la cellule PR2B sont principalement situés au nord et à l'est, créant donc une surface de résidus plus élevée au nord de la cellule qu'au sud. On peut noter qu'en 2015 une dénivellation d'environ 2 m existe entre la surface des résidus à la limite nord par rapport à la limite sud (inclusion de stériles 9) de la cellule, pour une distance d'environ 850 m (voir figure 3). Afin de tenir compte de cette dénivellation et fournir la revanche nécessaire, les rehaussements construits le long de la berme de départ Est incluent une pente longitudinale en crête de 0,1 %. Cette pente fait en sorte que l'élévation en crête des bermes à l'extrémité nord de la cellule est plus haute que l'élévation à l'extrémité sud.

Les rehaussements de la berme de départ Est doivent donc être modélisés suivant la configuration actuellement utilisée, en considérant cette pente longitudinale.

2.4.4 Secteurs PR4 et PR5

L'aire de l'ancien bassin de polissage de la Mine constitue la cellule PR4. Selon l'échéancier de la Mine, la déposition dans cette cellule a débuté en mai 2016. Étant donné la différence d'élévation qui existe entre les cellules PR4 et PR2B, il a été considéré que les rehaussements de la berme de départ Est doivent continuer.

Le secteur du prolongement du parc, à l'est de la cellule PR4, correspond à une nouvelle cellule (PR5). Selon le calendrier de développement de la Mine et de l'Extension Canadian Malartic, il a été considéré que la déposition dans la cellule PR5 pourra débuter en fin d'année 2017. Une berme de départ, située à l'extrémité est de cette cellule, doit être développée. En accord avec les paramètres de conception du parc, il peut être considéré que cette berme aura une élévation en crête de 320 m, soit environ 10 m de hauteur à partir du terrain naturel.



Pour les cellules PR4 et PR5, la Mine désire avoir une surface de résidus drainant vers le bassin Sud-est, soit à la limite sud-ouest de la cellule PR4. Ainsi, il a été convenu que moins de rehaussements amont seront appliqués à la cellule PR4 durant les années 2016 à 2019. De plus, des rehaussements de 5,0 m de hauteur seront modélisés pour la berme de départ à la limite est de la cellule PR5 jusqu'à ce que l'élévation de cette dernière atteigne l'élévation de la cellule PR4. Par la suite, des rehaussements amont de 2,0 m pourront être modélisés pour les années subséquentes.

2.5 Halde à stériles

La halde à stériles épaula la partie nord du parc. La configuration projetée de la halde provient du plan de mise en place des stériles réalisé par la Mine, selon le plan de minage 2016. Ces informations permettent de considérer l'évolution de la halde dans le temps pour les modélisations du parc. Ce plan de mise en place des stériles considère que les talus latéraux ont une pente globale de 2,5H:1V et que la halde sera construite par bancs successifs de 10 m de hauteur à une pente individuelle approximative de 1,35H:1V. Chaque banc possède un palier de recul de 11,5 m de largeur.

Il est important de rappeler qu'il se peut que la configuration finale de la halde diffère légèrement de la configuration utilisée dans les modélisations, à la suite de la finalisation des études de conception de la halde. Cependant, le plan actuel de mise en place des stériles est considéré suffisamment réaliste et raisonnable.

2.6 Gestion de l'eau

Le concept du parc à résidus est basé sur le drainage relativement rapide des résidus déposés en surface. Ainsi, le présent plan de déposition considère qu'aucune accumulation importante et permanente d'eau n'est permise dans le parc. Pour cette modélisation, la séquence de déposition doit contribuer à ce que les points bas du parc se retrouvent près des déversoirs d'opération, actuellement aménagés au sud des cellules PR1B et PR2B. Ces déversoirs sont connectés aux fossés collecteurs aménagés autour du parc à résidus. L'eau captée par ces fossés est dirigée de façon gravitaire ou pompée vers le bassin Sud-est. Un plan conceptuel de gestion des eaux a été présenté dans un document distinct (Golder 2014d), soumis dans le cadre de l'ÉIE, et décrit les structures de gestion de l'eau prévues pour les conditions ultimes.

Des dépressions topographiques pourraient toutefois être générées par la modélisation. Ces points bas pourraient entraîner une accumulation d'eau limitée dans le parc pour une période temporaire. Il est entendu avec la Mine que des mesures de drainage rapide telles que le pompage ou l'ajout de points de déposition pour rediriger l'écoulement devront être mises en place par les opérations pour limiter ces accumulations d'eau et pour repousser l'eau loin des structures de confinement.

2.7 Contraintes de modélisation additionnelles

Les contraintes additionnelles suivantes ont été imposées lors de la modélisation :

- Respect d'une différence d'élévation maximale de 3 m (4 m localement) de la surface des résidus entre deux cellules voisines, séparées par une inclusion ayant une largeur de 10 m environ.
- Considérant que la largeur de l'inclusion 1, séparant les cellules PR1D et PR1E des cellules PR1A, PR1B et PR1C, est beaucoup plus importante (de l'ordre de 35 m), une différence d'élévation légèrement plus grande peut être tolérée.



- Les rehaussements de la berme de départ Est, construite sur la digue Est, atteignent actuellement une hauteur approximative de 30 m, par rapport au pied aval de la digue Est. Considérant le plan de minage, il est attendu qu'un différentiel important persistera tout au long de l'exploitation des cellules PR4 et PR5 et potentiellement aussi à long terme. La berme de départ Est est instrumentée, et sa performance, en termes de mouvement et de développement de pressions interstitielles dans la fondation, est suivie et analysée de façon régulière. Aucun problème de performance n'a été décelé pour le moment.

3.0 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION

3.1 Plan de déposition détaillée pour les années 2016 et 2017

Les figures 4 à 8 présentent le développement détaillé pour les années 2016 et 2017. Chaque figure illustre les points de déposition modélisés, l'élévation des résidus dans les cellules à la fin de la période visée et le sens modélisé de l'écoulement des résidus. Un tableau résumant les résultats des modélisations incluant la séquence de déposition proposée, les durées de déposition et la quantité de résidus déposés est présenté dans le coin supérieur gauche de chaque figure.

À la fin de l'année 2017, l'élévation des structures de confinement varient selon les secteurs. Cette variabilité est résumée dans le tableau 1.

Tableau 1 : Élévation des structures de confinement pour chaque secteur du parc à la fin de l'année 2017

Secteur	Élévations (m)
PR1	352 à 358
PR2	356 à 357,5
PR4	326,8 et 328,5
PR5	320

3.1.1 Secteurs PR1 et PR2

Depuis le début de l'opération du parc, les cellules PR1C, PR1D, PR2A et PR2B diminuent en surface active, réduisant ainsi le temps de déposition à moins de 20 jours (figures 7 et 8). Cette évolution dans le temps était attendue et il était prévu de la gérer en modifiant l'organisation de l'espace et la configuration des cellules. Ainsi, afin d'obtenir des cellules permettant une plus grande longévité de déposition, à partir de 2017, il est proposé, de joindre les cellules PR1D, PR2A et PR2B ensemble et de partager la cellule PR1B en deux, augmentant ainsi la superficie des cellules PR1A et PR1B (figure 9).

3.1.2 Cellule PR1E

La cellule PR1E se voit agrandir avec l'ajout de l'aire du pad Barette en début de l'année 2017 (figure 6). À ce moment, un différentiel existe entre le terrain naturel du pad Barette (élévation de 350 m) et l'élévation de la portion ouest de la cellule PR1E (élévation de 354,6m) (figure 5). Ainsi, afin de pouvoir permettre la déposition à partir de l'extrémité ouest du pad Barette pour remplir l'ensemble de la nouvelle cellule PR1E, l'élévation de la berme de départ à cet endroit doit être de 356 m, soit 6,0 m au-dessus du terrain actuel. Il est important de noter que le fond



du pad Barette a été établi à l'élévation 351 m, considérant la mise en place d'une couche de 1,0 m de mort-terrain au-dessus de la surface de la cellule, avant la déposition de résidus.

3.1.3 Secteur PR4

La déposition débutant dans le secteur PR4 au printemps 2016 a été modélisée avec quelques points de décharge dans les secteurs des digues du bassin de polissage Nord et Sud (figure 4). Pour les buts de la modélisation, seulement un point de déposition a été considéré dans le secteur de la digue Sud. La digue Sud est une structure d'envergure qui doit être bien suivie et protégée de l'érosion ou des dommages qui pourraient être causés par un débit de déposition trop élevé.

Avant le début de remplissage de la cellule PR4, la différence d'élévation entre les secteurs PR2 et PR4 devrait atteindre plus de 30 m (fin avril 2016) (figure 4). À la fin de 2017, la différence est toujours du même ordre de grandeur. Cependant, l'ajout de la cellule PR5 en 2017 permet de distribuer la déposition sur un plus grand nombre de cellules et ainsi de ralentir le remplissage des secteurs PR1 et PR2. L'objectif du remplissage par la suite est de partiellement combler la différence qui existe. Comme mentionné précédemment, la berme de départ Est est, quant à elle, instrumentée et observée afin de permettre le suivi adéquat du remplissage dans le secteur PR2.

3.2 Plan de déposition annuelle pour les années 2018 à la fin 2021 (début 2022)

Les figures 9 à 12 présentent le développement du parc à résidus pour les années 2018 à 2021 selon une fréquence annuelle. Un résumé de la quantité de résidus déposée et de l'élévation des cellules pour chaque secteur, telles qu'obtenues par les modélisations, est présenté sur ces figures.

Selon la séquence de déposition développée, les éléments suivants méritent une attention particulière :

- La configuration proposée des cellules correspond à une organisation de l'espace la plus efficace possible entrevue en ce moment. Dans le secteur PR1, une seule cellule serait développée à partir de la fin 2019 (figure 11) afin de permettre une longévité suffisante du remplissage. Il est entendu que la mise à jour périodique du plan de déposition pourrait apporter des modifications au schéma proposé à ce stade-ci du développement du parc.
- La modélisation a considéré des rehaussements de types centraux à la limite sud de la cellule PR4, soit au-dessus de la digue C. Ce type de rehaussement a été appliqué jusqu'à l'élévation 348 m, lorsque les alignements des rehaussements dans les cellules PR2 et PR4 se rejoignent. Une fois cette élévation atteinte, des rehaussements amont ont été modélisés, en suivant l'alignement des rehaussements amont de la cellule PR2.
- Afin de favoriser la formation d'un seul point bas, situé dans le coin sud-ouest de la cellule PR4, pour l'ensemble des secteurs PR4 et PR5, peu de rehaussements ont été modélisés dans le secteur PR4 jusqu'en 2018. De plus, deux rehaussements de 5,0 m ont été modélisés pour la digue de départ à l'extrémité est de la cellule PR5, en 2018 et 2019, afin de permettre à celle-ci de rejoindre plus rapidement l'élévation de la cellule PR4 (figures 9 et 10). Par la suite, à partir de l'année 2020, la berme de départ à l'extrémité est de la cellule PR5 a été rehaussée de façon amont, avec des rehaussements de 2,0 m, suivant la configuration appliquée ailleurs au parc et de façon à respecter une pente globale de 10H:1V (figure 11). La conception



de la berme de départ le long de l'axe est de la cellule PR5 devrait être réalisée en considérant cette configuration proposée.

- La différence d'élévation entre les secteurs PR2 et PR4 d'environ 30 m en début d'année 2018 est maintenue et est d'environ 29 m en début d'année 2022. En fin de période de déposition dans le parc, soit en début d'année 2022, le parc serait donc composé de deux plateaux. Il est estimé qu'il est possible de diminuer cette différence par un certain raffinement lors des mises à jour du plan de déposition à venir, si nécessaire. Ce raffinement pourrait consister en une accélération du remplissage des secteurs PR4 et PR5 en appliquant des rehaussements d'une envergure plus élevée pour la digue de départ à l'extrémité est et la digue C.
- Lors de la modélisation, le plan de mise en place annuel des stériles dans la halde à stériles, fourni par la Mine, ne semblait pas offrir le confinement nécessaire pour le développement du parc durant les années 2019 et 2020. Cependant, depuis l'émission de la première version du plan de déposition, la Mine a effectué une modification à son plan de construction de la halde. La nouvelle mise à jour montre maintenant que le secteur sud de l'extension de la halde atteint au minimum l'élévation de 332 m durant l'année 2019 et l'élévation 336 m durant l'année 2020.
- Aucune modélisation n'a été conduite pour configurer une surface de fermeture à ce stade-ci du développement du plan de déposition, car l'incertitude sur l'orientation de l'espace augmente avec le temps. Une configuration de fermeture pourrait être élaborée lors des prochaines mises à jour du plan de déposition. Il est à noter que la configuration de fermeture pourrait être obtenue en démarrant certains travaux avant le début d'année 2022 ou en utilisant une partie du débit de résidus destiné à aller dans la fosse. Tel que présenté à la figure 12, l'élévation des structures de confinement du parc pourrait se situer aux environs de 364 et 368 m pour les secteurs PR1 et PR2, tandis que les structures dans les secteurs PR4 et PR5 pourraient atteindre 340 m. Cependant, ces estimations d'élévation varieront avec le temps et avec la mise à jour régulière du plan de déposition en fonction de l'évolution du LOM.

3.3 Vérification de la capacité totale disponible dans le parc

Le but du volet de vérification de la capacité du parc était d'estimer la capacité d'emménagement potentiellement disponible au parc selon l'empreinte actuellement prévue et en fonction des grands principes du développement proposé au-delà du début de l'année 2022. Comme décrit plus haut, cette vérification considère la déposition au parc à résidus de la totalité des résidus produits par la Mine et se veut une approche prudente visant l'établissement d'une capacité du parc en fonction du plan minier de 2016.

Les figures 13, 14 et 15 présentent donc les résultats de la modélisation du remplissage en deux temps :

- Début 2022 à la fin 2025 : Les figures 13 et 14 présentent l'évolution de la configuration potentielle pour cette période et en suivant les mêmes principes de remplissage et de configuration des cellules qu'en 2022.
- Début 2026 à novembre 2026 : La figure 15 présente une configuration finale souhaitable pour le parc en vue de sa préparation pour la réhabilitation de la surface des résidus et la fermeture du site. L'objectif de cette dernière étape était de vérifier la possibilité d'obtenir une surface des résidus relativement plane et inclinée vers le pourtour du parc afin de fournir un schéma de drainage des eaux de surface correspondant aux objectifs de la conception. Selon les résultats, l'élévation du plateau dans la cellule PR1-PR2 pourrait se situer à environ 378 et 380 m, tandis que celui dans la cellule PR4-PR5 pourrait être aux alentours de 360 m.



Cependant, comme mentionné précédemment, ces estimations d'élévation varieront légèrement avec le temps et avec la mise à jour régulière du plan de déposition en fonction de l'évolution du LOM.

La vérification de la capacité totale se veut une représentation schématique du scénario qui considère que tous les résidus de la Mine sont entreposés dans le parc, même si ce scénario n'est pas le scénario préféré. La modélisation montre que, selon le plan minier 2016, il est possible que l'élévation de la surface des résidus n'atteigne pas celle considérée dans les analyses de conception (El. 380 m) présentées dans l'EIE. La modélisation montre donc que la Mine dispose d'une bonne marge de manœuvre pour l'entreposage des résidus en surface à l'intérieur de la limite d'élévation de 380 m.

3.4 Capacité totale estimée du parc à résidus

Le tableau 2 présente la variation de la capacité du parc en fonction de la fin de la période de remplissage. Il est important de noter que ces capacités sont appelées à varier avec le temps en fonction des variations dans le LOM.

Tableau 2 : Capacité estimée du parc en fonction de la fin de la période de remplissage

Année de fin de déposition dans le parc	Capacité totale estimée du parc (tonnes de résidus)
Début d'année 2022	190,4 Mt
Fin des opérations (fin novembre 2026) (LOM actuel)	288,3 Mt



4.0 SOMMAIRE DES RECOMMANDATIONS

Les paragraphes suivants présentent un sommaire de nos recommandations et suggestions de raffinement pour la prochaine mise à jour du plan de déposition compte tenu des résultats obtenus des modélisations. Certaines de ces recommandations et suggestions ont été annoncées dans le rapport, mais sont réitérées afin de faciliter leur éventuelle considération.

- 1) Nous comprenons que la Mine a maintenant effectué des modifications à son épaisseur durant le printemps 2016. Une production de résidus d'une teneur en solides plus élevés pourrait donc débiter au courant de l'année 2016. Il est possible que le comportement sur le terrain des résidus plus épais soit légèrement différent de ce qui est présentement observé. Les paramètres utilisés dans les modélisations pourraient donc varier. Nous recommandons que des observations et de mesures de terrain pertinentes soient réalisées rapidement après le changement d'équipement. Une mise à jour de ce plan de déposition pourrait alors s'avérer nécessaire en fonction des différences observées.
- 2) Il est possible que la gestion des eaux de ressuage des résidus et de ruissellement sur la surface du parc soit raffinée. Ces modifications doivent suivre les mêmes objectifs de base de conception du parc, c'est-à-dire la création d'une aire d'accumulation sans retenue d'eau. Si les modifications dans le système de gestion des eaux nécessitent une réorientation de la déposition dans certaines cellules, une revue de ce plan pourrait aussi s'avérer nécessaire.
- 3) La fermeture du site du parc à résidus nécessitera un nivellement de la surface des résidus et potentiellement l'aménagement de structures de gestion des eaux de surface afin de contrôler l'érosion possible. L'obtention d'une surface finale requise pour la fermeture n'a pas fait l'objet de nos modélisations, quoiqu'une idée générale est présentée à la figure 15. La configuration de fermeture de la surface des résidus devra être élaborée en détail lorsque la Mine s'approchera de la fin de sa vie et en fonction des éléments de réhabilitation à mettre en place.
- 4) La vérification de la capacité totale disponible du parc a permis de confirmer que le parc peut accommoder la totalité de la production dans l'éventualité où une mise en place dans la fosse ne soit pas possible. Cependant, obtenir cette capacité nécessiterait des travaux de construction selon un calendrier accéléré ainsi que du raffinement au niveau des analyses de conception. La mise en place de résidus dans la fosse demeure dans tous les cas l'option la plus avantageuse du point de vue des opérations si le calendrier minier le permet.
- 5) En ce qui concerne le développement à court et moyen termes, les observations suivantes sont, selon nous, pertinentes :
 - Les résultats de la modélisation ont permis d'établir que la construction d'une berme de départ à l'est de la cellule PR5 d'une hauteur d'environ 10 m, suivie de deux rehaussements de 5,0 m de hauteur pour l'année suivante, seront nécessaires. Cette configuration de la berme de départ doit être considérée lors de l'effort de conception.
 - Lors de la modélisation, la séquence de mise en place des stériles fournie par la Mine ne semblait pas offrir le confinement requis pour les résidus selon ce plan de déposition pour les années 2019 et 2020. Cependant, depuis l'émission de la première version préliminaire du rapport, la Mine a effectué un



changement dans son plan de construction de la halde afin d'atteindre au minimum l'élévation 332 m durant l'année 2019 et 336 m durant l'année 2020 dans le secteur de l'extension.

- Les résultats de la modélisation montrent que le retard relié au développement de la portion est du parc au niveau des secteurs PR4 et PR5 amène la création, en fin d'opération, de deux plateaux ayant un différentiel d'élévation. La différence d'élévation entre les secteurs PR2 et PR4 passe d'environ 30 m en début d'année 2018 à environ 29 m en fin d'année 2021. Il est estimé qu'il est possible de diminuer cette différence par un certain raffinement lors des mises à jour du plan de déposition à venir, si nécessaire. Ce raffinement pourrait consister en une accélération du remplissage des secteurs PR4 et PR5 en appliquant des rehaussements d'une envergure plus élevée pour la digue de départ à l'extrémité est et pour la digue C. La possibilité d'une telle accélération devrait toutefois être vérifiée particulièrement par rapport à la capacité portante et la réaction de la fondation.

5.0 CONCLUSION

Ce plan de déposition présente les résultats de la modélisation pour le développement du parc à résidus, couvrant la période du 8 décembre 2015 à la fin des opérations. Une modélisation simulant l'évolution du parc de façon détaillée a été effectuée jusqu'en fin d'année 2017. Par la suite, une déposition annuelle a été modélisée jusqu'en début d'année 2022. Les résidus seront par la suite destinés aux secteurs disponibles de la fosse de la Mine. Finalement, une vérification de la capacité totale du parc a été réalisée dans une approche prudente.

Les résultats de la modélisation montrent que le parc peut accommoder la production de résidus de 190,4 Mt jusqu'en début 2022 tout en respectant les limitations et les paramètres de base.

Il est entendu que lors du développement du parc à résidus, la séquence et la durée de la déposition pourraient différer de ce plan de déposition. Cependant, il est attendu que ces différences soient mineures et qu'elles n'influenceront pas de façon significative le développement global du parc à résidus présenté dans ce document.

Il est recommandé de mettre à jour périodiquement le plan de déposition, selon les besoins de la Mine. Le but de cet exercice était de déterminer une séquence de déposition de base des résidus, avec les rehaussements nécessaires, et de vérifier les hypothèses de développement (pentes, densité en place, performance du système de déposition et autres paramètres). La vérification dans le temps se fait habituellement avec la réalisation d'un arpentage annuel détaillé du parc qui est ensuite comparé aux résultats de la modélisation. Les ajustements nécessaires sont ensuite apportés au modèle.



6.0 LIMITATIONS

Les scénarios modélisés dans ce document sont basés sur notre compréhension de la planification minière et du projet global. Ils ne tiennent pas compte, ou seulement dans la mesure de notre connaissance, des différentes limitations sur le plan des opérations minières.

Il est important de noter que les modélisations ont été réalisées en se basant sur plusieurs hypothèses. Comme les résultats présentés sont le produit d'une modélisation numérique, des ajustements lors de la déposition seront nécessaires sur le terrain.

Les géométries modélisées sont considérées réalistes. Il se pourrait toutefois que le type de rehaussement et la géométrie des bermes de pourtour et de départ utilisés dans cette modélisation diffèrent de ce qui sera réellement implanté sur le terrain. Il est aussi possible que la mise en place de bermes de stabilité soit requise tout au long de la vie de la Mine. La nécessité de construire de telles bermes sera établie en fonction de la performance observée du parc.

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Karine Doucet, ing.
Chargée de projet

Mayana Kissiova, ing., M.Ing.
Associée principale, directrice de projet

KD/MK/do

Golder, Golder Associés et le concept GA sur son logo sont des marques de commerce de Golder Associates Corporation.

\\golder\gds\gal\montreal\actif\2015\3 proj\1545415 cmgp geotech parc halde malartic5 préparation livrables\001- 3210 plan de déposition 2016\rev0\001-1545415-3210-rf-rev0 plan de déposition 2016.docx



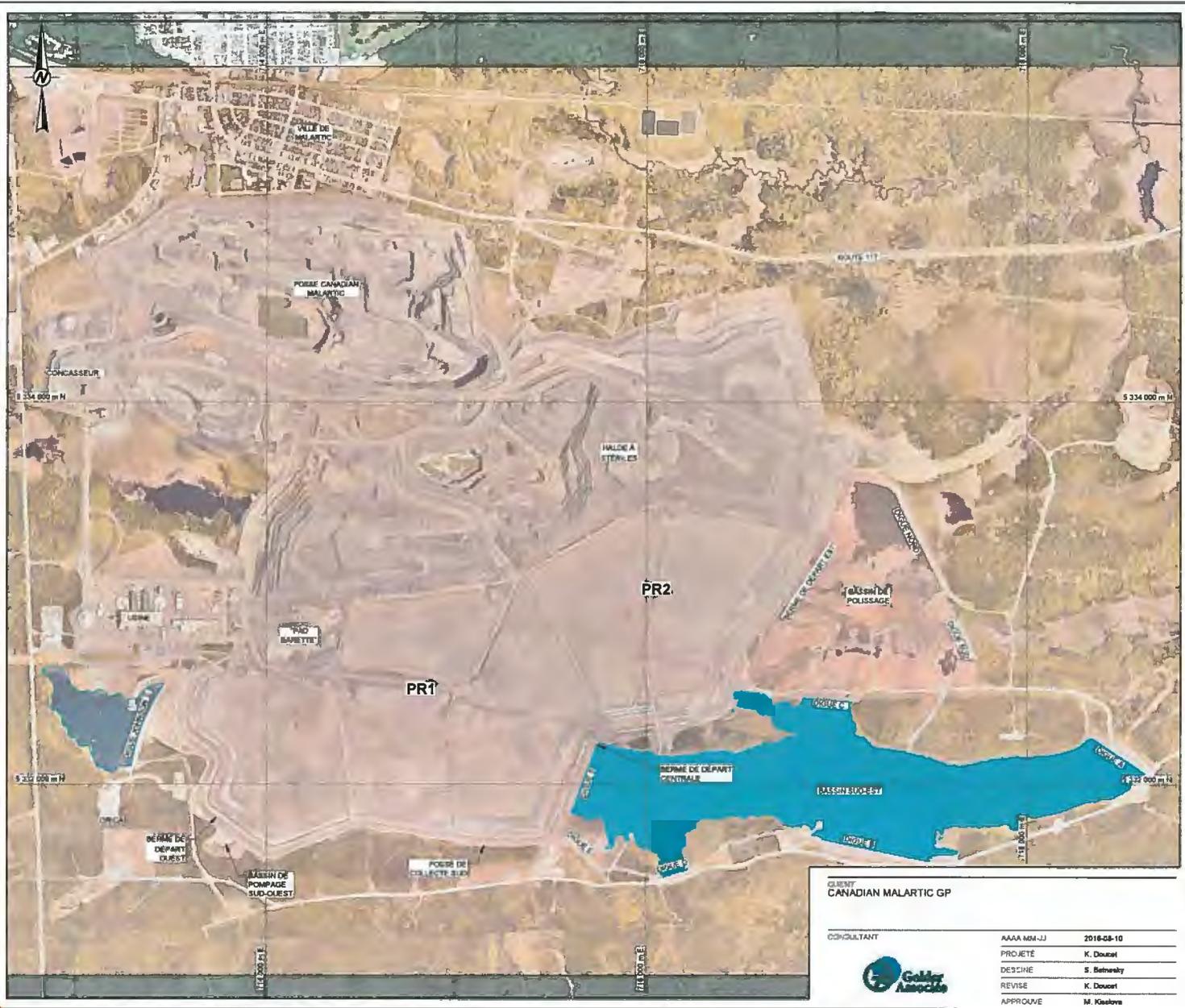
RÉFÉRENCES

Golder Associés Ltée. 2014a. *Justification sur le choix de l'emplacement du parc à résidus et de la halde à stériles dans le cadre de la réalisation au projet d'extension de la mine Canadian Malartic, Malartic, Québec.* 2014. no réf. : 010-13-1221-0020-3060

Golder Associés Ltée. 2014b. *Évaluation du potentiel de la fosse Canadian Malartic pour une utilisation comme aire d'accumulation de stériles et de résidus miniers. Mine Canadian Malartic. Malartic. Québec.* 2014. no réf. : 020-13-1221-0020-2020

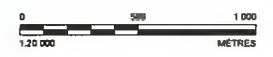
Golder Associés Ltée. 2014c. *Rapport de conception du prolongement du parc à résidus et de la halde à stériles.* 2014. no réf. : 008-1403061-4000

Golder Associés Ltée, 2014d. *Plan conceptuel de gestion des eaux et bilan d'eau – conditions ultimes d'opération.* No réf. : 048-13-1221-0020-4020



NOTES
 SYSTÈME DE COORDONNÉES UTM NAD 83 ZONE 17

- RÉFÉRENCES**
- PHOTO FOURNIE PAR OSISKO (JUILLET 2012)
 - PHOTO FOURNIE PAR CMGP (JUN 2015)



CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

CONCULTANT	AAAA MM-JJ	2016-08-10
PROJETÉ	K. Doucet	
DESIGNÉ	S. Betsenky	
REVISE	K. Doucet	
APPROUVE	M. Kouturek	

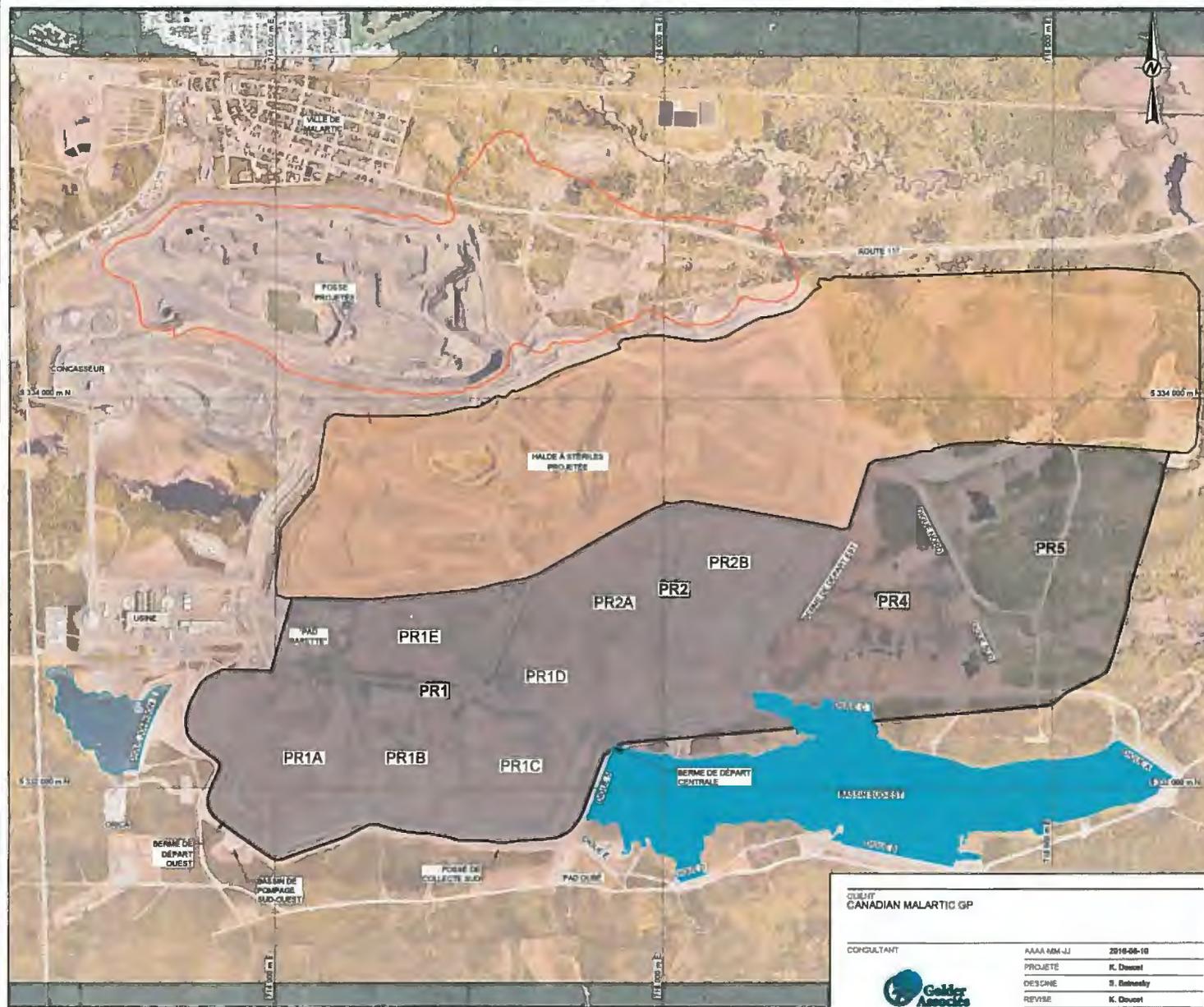


PROJET
PLAN DE DÉPOSITION, MISE À JOUR DE 2016
 MINE CANADIAN MALARTIC

TITRE
PARC À RÉSIDUS - JUIN 2015

N° PROJET	PHASE	Rv	PR. / RE
1545415	3210	0	1

21 mai 2016 11:52 AM C:\PROJETS\1545415\1545415_01\1545415_01_001.dwg



LÉGENDE

- EMPREINTE POUR LA HALDE À STÉRILES
- EMPREINTE POUR LE PARC À RÉSIDUS

NOTES

SYSTÈME DE COORDONNÉES UTM NAD 83, ZONE 17

RÉFÉRENCES

- PHOTO FOURNIE PAR OHSKO (JUILLET 2012)
- PHOTO FOURNIE PAR CMGP (JUN 2015)
- FOSSE PROVENANT DU LDM 2014



CLIENT CANADIAN MALARTIC GP		PROJET PLAN DE DÉPOSITION, MISE À JOUR DE 2016 MINE CANADIAN MALARTIC	
CONSULTANT 		TITRE EMPREINTES UTILISÉES POUR LA MODÉLISATION DES AIRES D'ACCUMULATION	
AAAAA-MM-JJ 2016-06-10	PROJETÉ K. Doucet	N° PROJET 1545415	PHASE 3210
DES/DAE S. Belinsky	REVISE K. Doucet	R/N 0	P/RURE 2
APPROUVE M. Klabbers			

Étape de déposition	Début (aaaa-mm-jj)	Fin (aaaa-mm-jj)	Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
0	2015-12-08	2015-12-10	3	PR1C/PR1B	346	164,7
1	2015-12-11	2016-01-18	39	PR1A/PR1B	346	2 144,6
2	2016-01-19	2016-01-30	13	PR1E	350	6 87,8
3	2016-01-31	2016-03-04	34	PR1D/PR2A	348	1 869,2
4	2016-03-05	2016-03-19	15	PR2B	350,6-351,5(Digue est) 348 (BdD Centrale)	826,0
5	2016-03-20	2016-04-09	21	PR1C/PR1B+RS	348	1 154,9
6	2016-04-10	2016-05-13	34	PR1E	355	1 866,8
7	2016-05-14	2016-7-12	60	PR4	324,5	3 312,9
Total	2015-12-08	2016-07-12	219			12 026,9



Légende

- Point de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- ① Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 - 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET

**PLAN DE DÉPOSITION
MINE CANADIAN MALARTIC**

TITRE

**Déposition détaillée
Q1-Q2 2016**



PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210
DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE -- REV. 0
CAD	RG	23 Jul 2016	
VERIF	KD	23 Jul 2016	
REV.	MK	08 Août 2016	

FIGURE 4

Étape de déposition	Début (aaaa-mm-jj)	Fin (aaaa-mm-jj)	Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
8	2016-07-13	2016-08-12	31	PR1A/PR1B	348	1 704,5
9	2016-08-13	2016-08-24	12	PR4	324,5	659,9
10	2016-08-25	2016-09-11	18	PR2B	350,6-351,5 (Digue EST) 350 (BdD Centrale)	990,3
11	2016-09-12	2016-10-15	34	PR1D/PR2A	350	1 886,8
12	2016-10-16	2016-11-05	21	PR1C/PR1B	350	1 158,5
Total	2016-07-13	2016-11-05	116			6 380



Légende

- Point de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- ⑫ Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 - 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

1. Courbes de niveau: 0,5 m
2. Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
3. Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
4. L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET

**PLAN DE DÉPOSITION
MINE CANADIAN MALARTIC**

TITRE

**Déposition détaillée
Q3 - mi Q4 2016**



PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210
DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE
CAD	RG	23 Jul 2016	REV D
VERIF	KD	23 Jul 2016	FIGURE 5
REV.	MK	08 Août 2016	

Étape de déposition	Début (aaaa-mm-jj)	Fin (aaaa-mm-jj)	Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
13	2016-11-06	2016-12-13	38	PR4	326,5	2 090,1
14	2016-12-14	2017-01-14	32	PR1A/PR1B	350 (PR1A) 348 (PR1B)	1 759,5
15	2017-01-15	2017-02-08	27	PR1E+Pad Barette	356	1 375,4
16	2017-02-09	2017-02-26	18	PR2B	352,6-353,5 (Digue EST) 352 (BdD Centrale)	982,9
17	2017-02-27	2017-03-27	29	PR1D/PR2A	352	1 603,1
18	2017-03-28	2017-04-19	23	PR1C/PR1B	352 (PR1C) 348 (PR1B)	1 263,1
Total	2016-11-06	2017-04-19	165			9 074,1



Légende

- Point de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- ⑫ Étape de déposition
- 331.5 Élévation de la cellule active
- 327.5 - 328.5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET

**PLAN DE DÉPOSITION
MINE CANADIAN MALARTIC**

TITRE

**Déposition détaillée
Mi Q4 2016 - Q1 2017**



PROJET No.	1545415	PHASE No.	321D
DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE -- REV 0
CAD	RG	23 Jul 2016	
VERIF	KD	23 Jul 2016	
REV.	MK	08 Août 2016	

FIGURE 6

Étape de déposition	Début (aaaa-mm-jj)	Fin (aaaa-mm-jj)	Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
19	2017-04-20	2017-05-14	25	PR1A/PR1B	352 (PR1A) 350 (PR1B)	1 376,1
20	2017-05-15	2017-08-22	39	PR4	328,5 (Digue Nord) 326,8 (Digue C)	2 133,9
21	2017-06-23	2017-07-11	19	PR2B	354,6-355,5 (Digue EST) 354 (BdD Centrale)	1 058,8
22	2017-07-12	2017-08-15	35	PR1D-PR2A	354	1 924,9
23	2017-08-16	2017-09-01	17	PR1C-PR1B-RS	354	934,9
Total	2017-04-20	2017-09-01	135			7 426,6



Légende

- Point de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- ⑫ Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 - 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET

**PLAN DE DÉPOSITION
MINE CANADIAN MALARTIC**

TITRE

**Déposition détaillée
Q2 2017 – Q3 2017**



PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210
DESIGN	PS	23 Juli 2016	ECHELLE -- REV. 0
CAD	RG	23 Juli 2016	
VERIF.	KD	23 Juli 2016	
REV.	MK	08 Août 2016	

FIGURE 7

Étape de déposition	Début (aaaa-mm-jj)	Fin (aaaa-mm-jj)	Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
24	2017-09-02	2017-09-26	25	PR1A/PR1B	354 (PR1A) 352 (PR1B)	1 374,3
25	2017-09-27	2017-10-14	18	PR2B	356,6-357,5 (Digue EST) 356 (BdD Centrale)	999,2
26	2017-10-15	2017-11-07	24	PR1E	358	1 310,7
27	2017-11-08	2018-01-17	71	PR5	320	3 913,0
Total	2017-09-02	2018-01-17	138			7 597,3



Légende

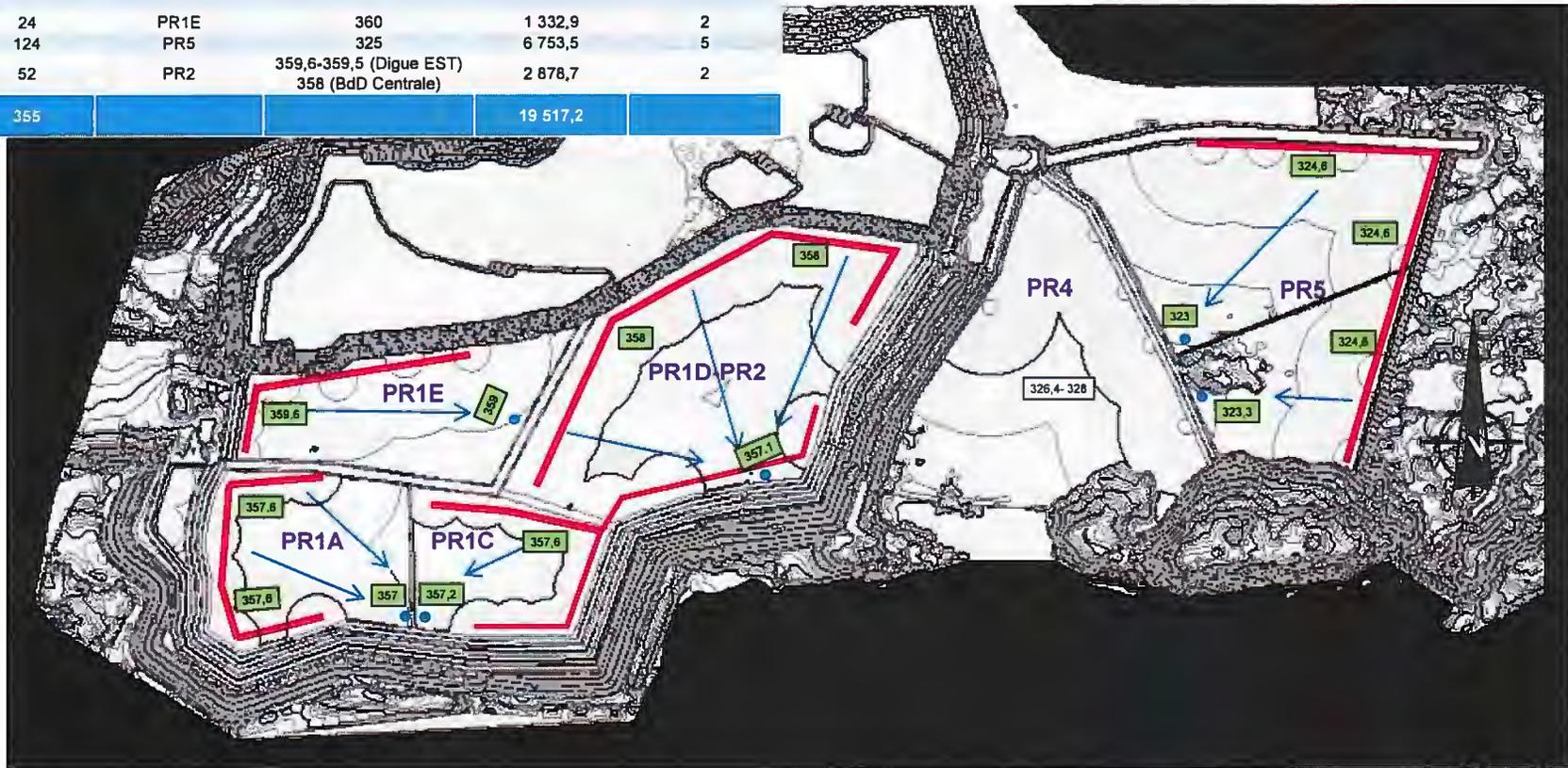
- Point de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- ⑫ Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 - 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

1. Courbes de niveau: 0,5 m
2. Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
3. Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
4. L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC			
TITRE	Déposition détaillée Mi-Q3 - Q4 2017			
PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
DESIGN	PS	23 Juli 2016	ECHELLE	-- REV. 0
CAD	RG	23 Juli 2016		
VERIF.	KD	23 Juli 2016		
REV.	MK	08 Août 2016		
			FIGURE 8	

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés pour l'année 2018 (m)
31	PR1D-PR2A	356	1 696,9	2
61	PR1C	358	3 400,5	4
63	PR1A	358	3 454,7	4
24	PR1E	360	1 332,9	2
124	PR5	325	6 753,5	5
52	PR2	359,6-359,5 (Digue EST) 358 (BdD Centrale)	2 878,7	2
355			19 517,2	



Légende

- Ligne de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Brèche
- Sens d'écoulement des résidus
- 12 Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 - 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC				
TITRE	Déposition 2018 18 janvier 2018 au 7 janvier 2019				
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
	DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE	REV. 0
	CAD	RG	23 Jul 2016		
	VERIF.	KD	23 Jul 2016		
REV.	MK	08 Août 2016			
			FIGURE 9		

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés pour l'année 2019 (m)
18	PR1C	360	989,9	2
21	PR1A	360	1 155,1	2
48	PR1E	364	2 630	4
39	PR2	359,6-361,5 (Digue EST) 360 (BdD Centrale)	2 145,3	2
204	PR5	332	11 240,5	7
26	PR4	330,5 (Digue Nord) 328,8 (Digue C)	1 436,4	2
356			19 597,2	



Important: La halde à stériles, au nord de la cellule PR5, doit être rehaussée à l'élévation 332 m (au minimum) en début d'année 2019.
 Pour la modélisation, la halde à stériles de l'année 2021 a été utilisée puisqu'elle offre le confinement nécessaire pour permettre la déposition dans la cellule PR5.
 Nous suggérons de revoir la déposition des stériles dans le secteur de l'extension pour offrir l'épaulement requis pour le parc durant l'année 2019

Légende

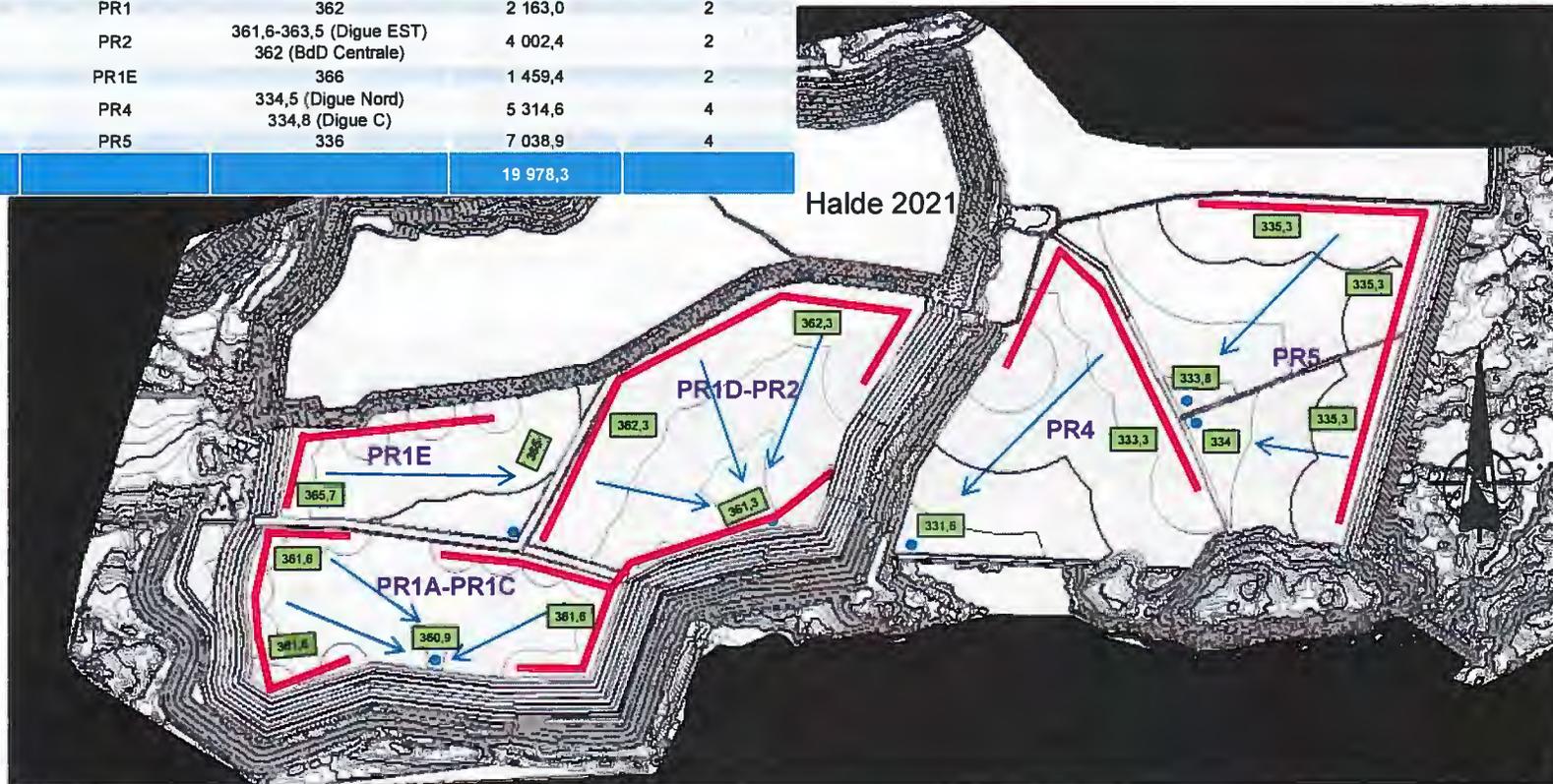
- Ligne de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- Sens d'écoulement des résidus
- 12 Étape de déposition
- 331,5 Élévation de la cellule active
- 327,5 328,5 Variation de l'élévation de la cellule inactive

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET		PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC			
TITRE		Déposition 2019 8 janvier 2019 au 29 décembre 2019			
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
	DESIGN	PS	23 Juli 2016	ECHELLE	-- REV. 0
	CAD	RG	23 Juli 2016		
	VERIF	KD	23 Juli 2016		
REV.	MK	08 Août 2016			
FIGURE 10					

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés (m)
39	PR1	362	2 163,0	2
73	PR2	361,6-363,5 (Digue EST) 362 (BdD Centrale)	4 002,4	2
26	PR1E	366	1 459,4	2
97	PR4	334,5 (Digue Nord) 334,8 (Digue C)	5 314,6	4
127	PR5	336	7 038,9	4
362			19 978,3	



Important: Pour la modélisation, la halte à stériles de l'année 2021 a été utilisée puisqu'elle offre le confinement nécessaire pour permettre la déposition dans la cellule PR5. Nous suggérons de revoir la déposition des stériles dans le secteur de l'extension pour offrir l'épaulement requis pour le parc durant l'année 2020

Légende

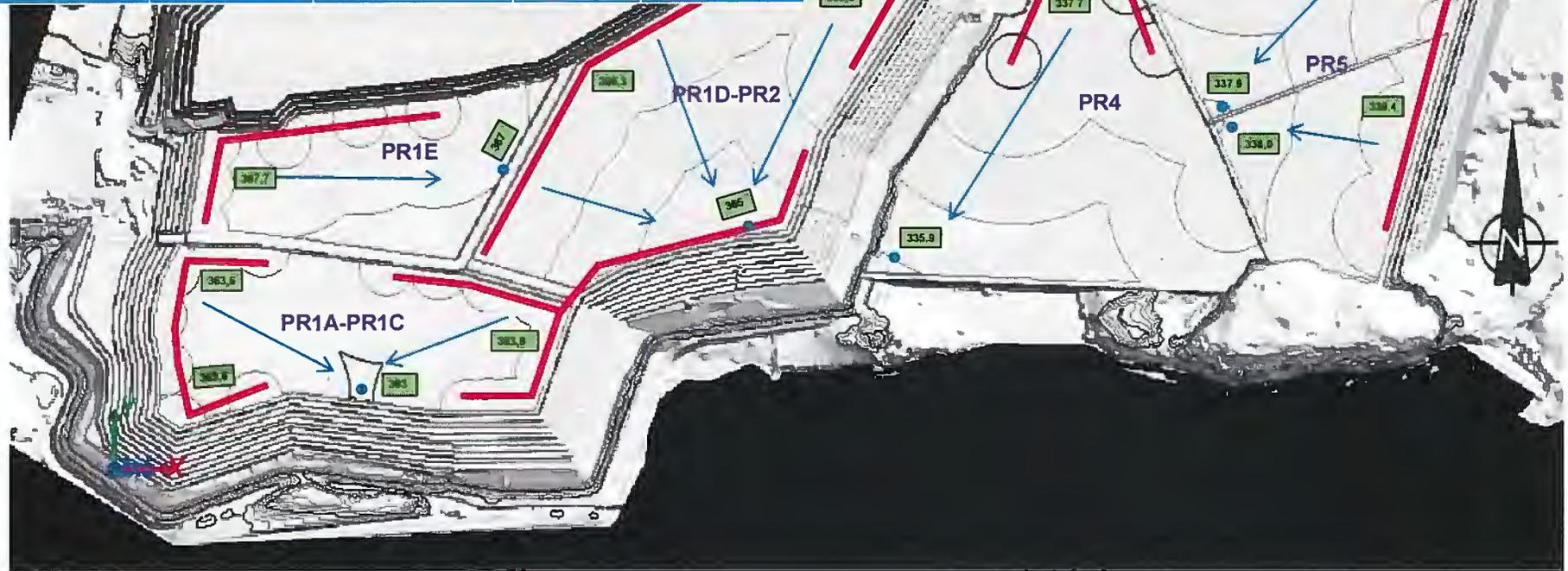
- Ligne de déposition
- Point potentiel de concentration d'eau
- 331,5 Élévation de la cellule active
- Sens d'écoulement des résidus

Notes

1. Courbes de niveau: 0,5 m
2. Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
3. Dans le cas de brèche entre 2 cellules, la déposition dans une cellule influencera la cellule avoisinante et une différence de 1,5 m est utilisée entre les 2 cellules.
4. L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.

PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC				
TITRE	Déposition 2020 30 décembre 2019 au 25 décembre 2020				
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
	DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE	---
	CAD	RG	23 Jul 2016	REV. 0	
	VERIF	KD	23 Jul 2016		
	REV	MK	08 Août 2016		
FIGURE 11					

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ^d	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés (m)
36	PR1	364	1 979,9	1 x 2 m
95	PR1E	368	1351,2	1 x 2 m
24	PR2	366,6 – 367,5 (Digue Est) 366 (BdD Centrale)	5 226,8	2 x 2 m
105	PR4	338,5 (Digue Nord) 336,8 (Digue C)	5 752,4	2 x 2 m
124	PR5	340	6 835,5	2 x 2 m
384			21 145,8	



Légende

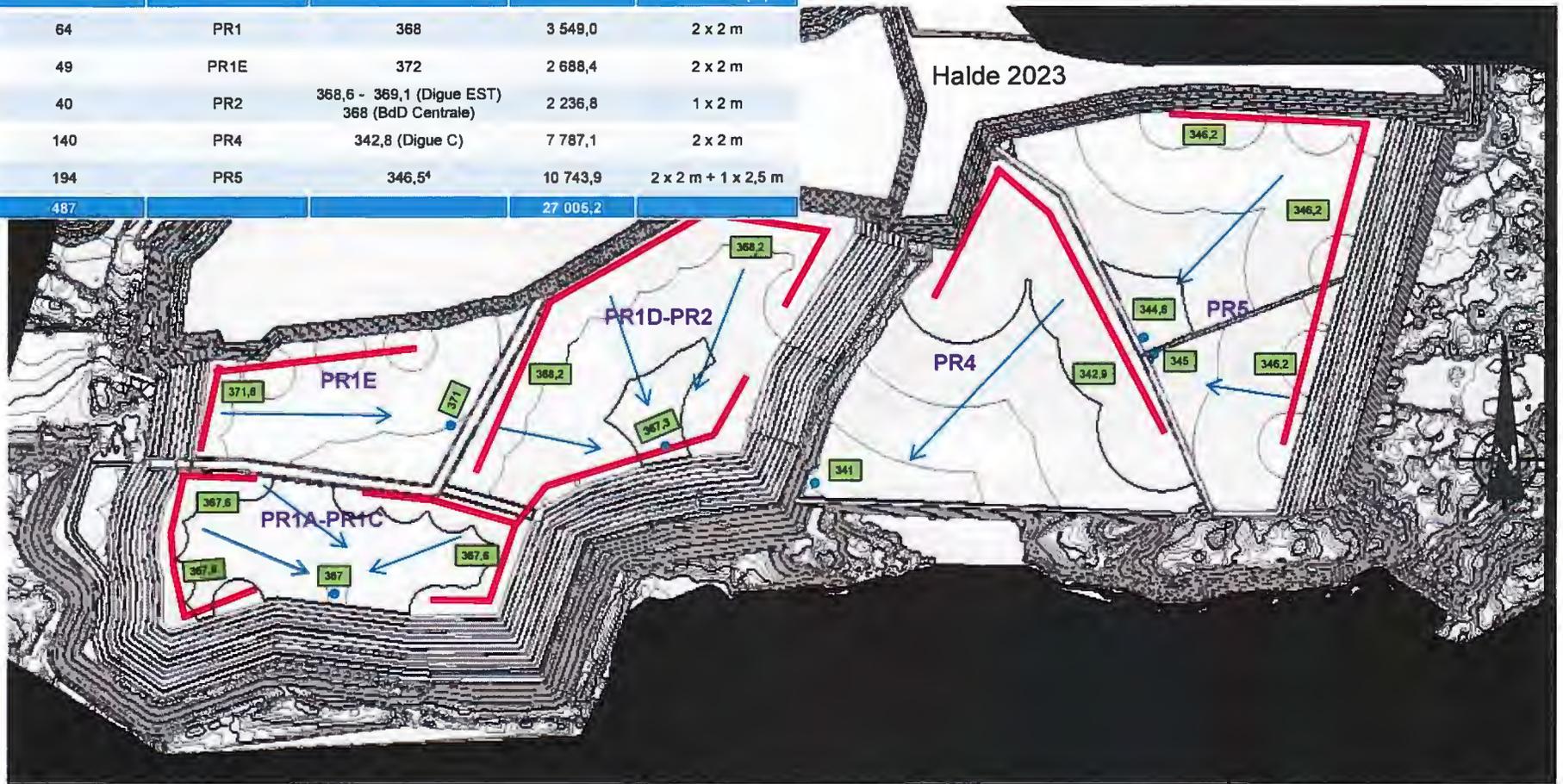
- Ligne de déposition
- Sens d'écoulement des résidus
- Point potentiel de concentration d'eau
- 334.5 Élévation de la cellule active

Notes

- Courbes de niveau: 0.5 m
- Une différence maximale de 3 m entre deux cellules avoisinantes séparées par une inclusion est tolérée, sauf entre PR1E et PR1B.
- L'élévation de confinement requise correspond à l'élévation la plus importante du pourtour de la cellule requise à la fin de la période.

PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC			
TITRE	Déposition annuelle 2021 26 décembre 2020 au 13 janvier 2022			
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210
	DESIGN	PS 23 Jul 2016	ECHELLE	-- REV. 0
	CAD	RC 23 Jul 2016		
	VERIF.	KD 23 Jul 2016		
REV	MK 08 Août 2016			
FIGURE 12				

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés (m)
64	PR1	368	3 548,0	2 x 2 m
49	PR1E	372	2 688,4	2 x 2 m
40	PR2	368,6 - 369,1 (Digue EST) 368 (BdD Centrale)	2 236,8	1 x 2 m
140	PR4	342,8 (Digue C)	7 787,1	2 x 2 m
194	PR5	346,5 ⁴	10 743,9	2 x 2 m + 1 x 2,5 m
487			27 006,2	



Légende

- Ligne de déposition
- Sens d'écoulement des résidus
- Point potentiel de concentration d'eau
- 331,8 Élévation de la cellule active

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre deux cellules avoisinantes séparées par une inclusion est tolérée, sauf entre PR1E et PR1B.
- L'élévation de confinement requise correspond à l'élévation la plus importante du pourtour de la cellule requise à la fin de la période.
- Le dernier rehaussement pour la cellule PR5 a été modélisé à une hauteur de 2,5 m, plutôt que 2 m, afin de pouvoir compléter la modélisation le 15 mai 2023 et de manière à respecter le maximum de 2 rehaussements par année.

PROJET

**PLAN DE DÉPOSITION
MINE CANADIAN MALARTIC**

TITRE

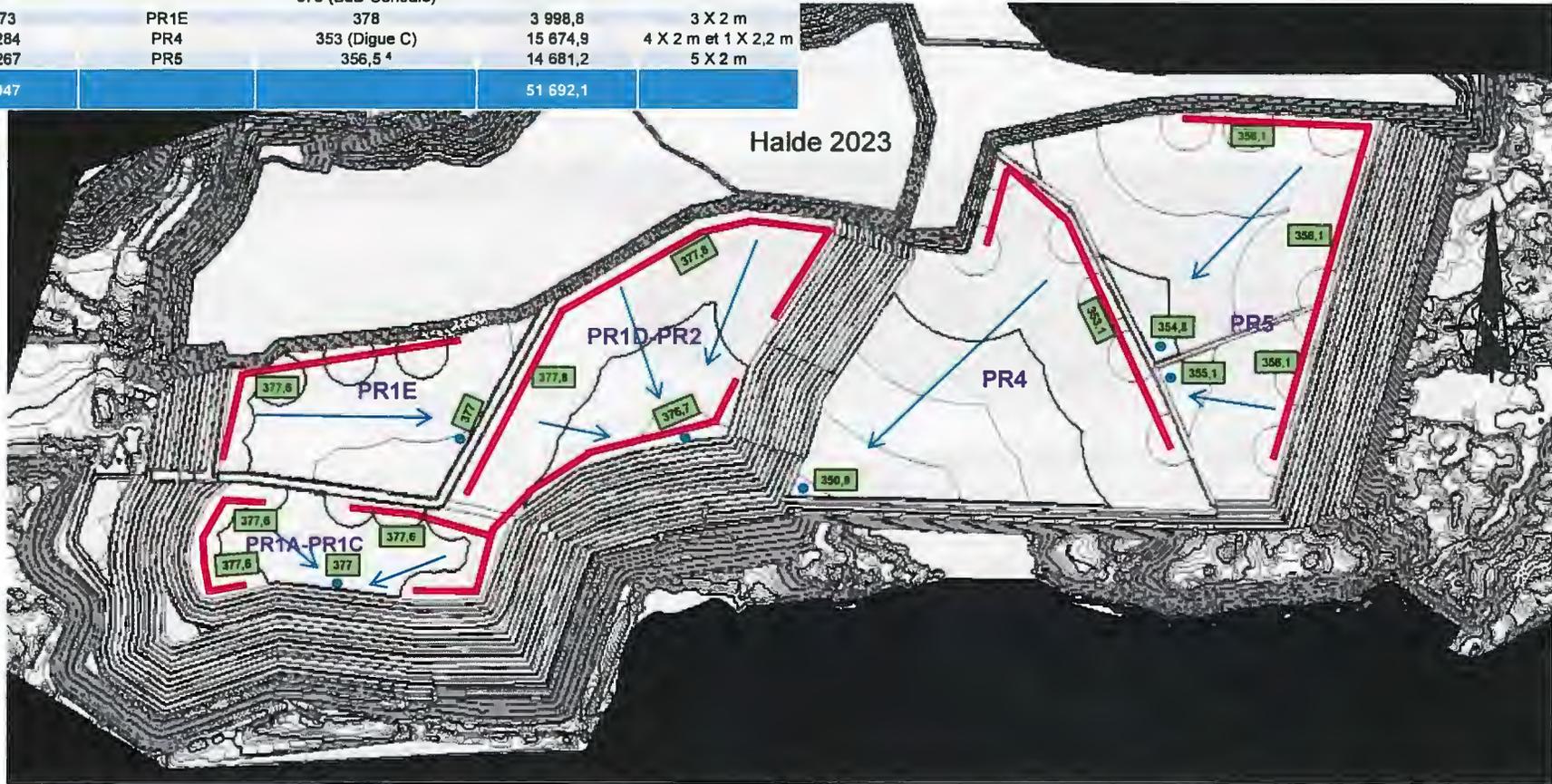
Configuration mi-2023
14 janvier 2022 au 15 mai 2023



PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210		
DESIGN	PS	23 Jul 2018	ECHELLE	--	REV. 0
CAD	RG	23 Jul 2018			
VERIF.	KD	23 Jul 2018			
REV.	MK	08 Août 2018			

FIGURE 13

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)	Hauteur de rehaussements modélisés
131	PR1	378	6 756,6	5 X 2 m
192	PR2	378 - 379,1 (Digue EST) 378 (Bd Centrale)	10 580,6	5 X 2 m
73	PR1E	378	3 998,8	3 X 2 m
284	PR4	353 (Digue C)	15 674,9	4 X 2 m et 1 X 2,2 m
267	PR5	356,5 ⁴	14 681,2	5 X 2 m
947			51 692,1	



Légende

- Ligne de déposition
- Sens d'écoulement des résidus
- Point potentiel de concentration d'eau
- 331,6 Élévation de la cellule active

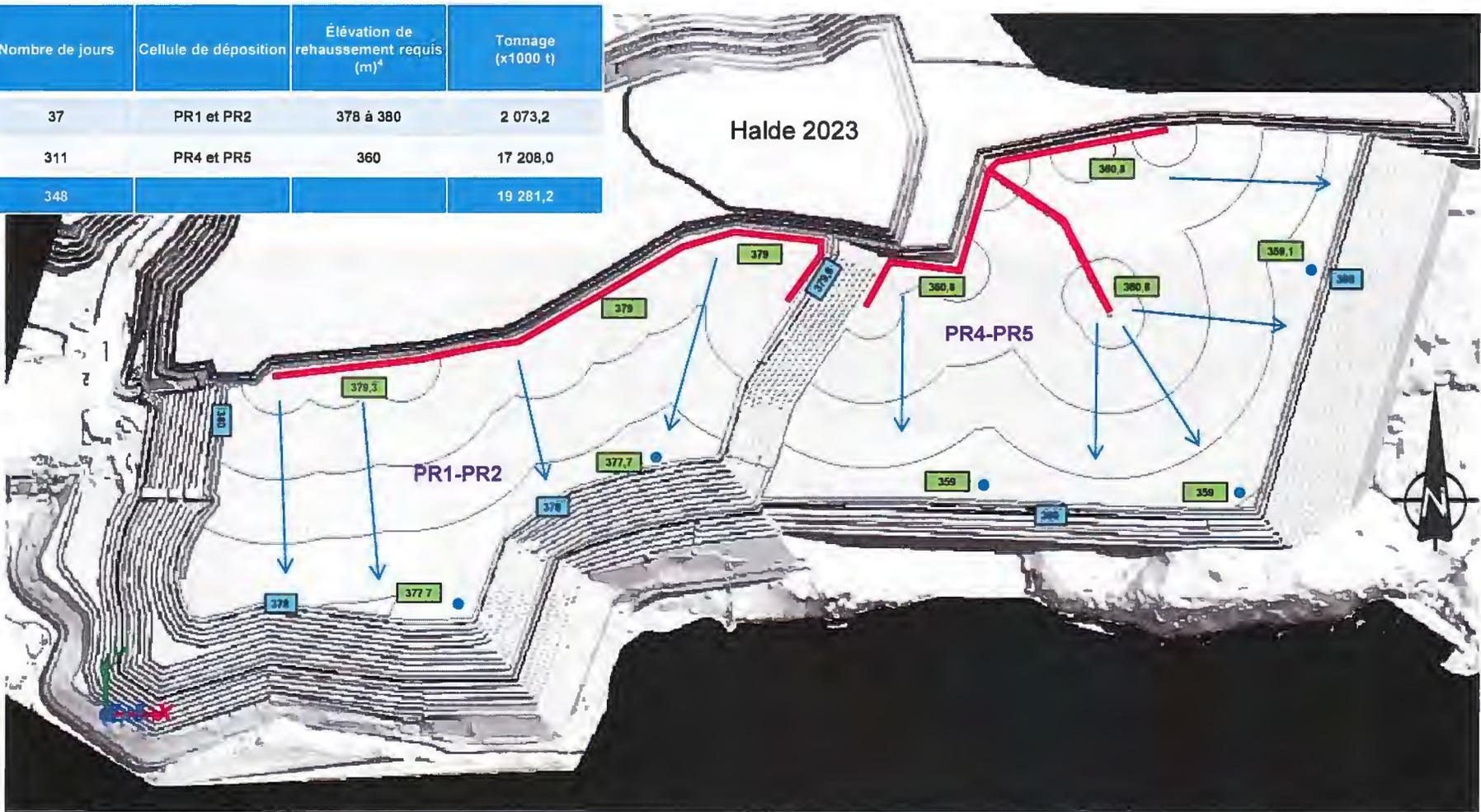
Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- Une différence maximale de 3 m entre 2 cellules avoisinantes est séparée par une inclusion.
- L'élévation de confinement requise présente la plus haute élévation dans l'ensemble des inclusions ou rehaussement ou halde ceinturant la cellule.
- Le dernier rehaussement pour la cellule PR4 a été modélisé à une hauteur de 2,2 m afin d'atteindre une élévation de référence arrondis à l'unité, tout en respectant le maximum établie de 2 rehaussements par année, donc dans ce cas, 5 rehaussements pour 2,5 ans

PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC				
TITRE	Configuration à la fin 2025 16 mai 2023 au 17 décembre 2025				
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
	DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE	-- REV 0
	CAD	RG	23 Jul 2016		
	VERIF	KD	23 Jul 2016		
REV	MW	08 Août 2016			

FIGURE 14

Nombre de jours	Cellule de déposition	Élévation de rehaussement requis (m) ⁴	Tonnage (x1000 t)
37	PR1 et PR2	378 à 380	2 073,2
311	PR4 et PR5	360	17 208,0
348			19 281,2



Légende

- Ligne de déposition
- Sens d'écoulement des résidus
- Point potentiel de concentration d'eau
- 331,8 Élévation de la cellule active
- 331,8 Élévation des rehaussements

Notes

- Courbes de niveau: 0,5 m
- La modélisation de la dernière année visait la formation d'une surface mieux adaptée pour la restauration, La modélisation démontre qu'un certain rattrapage en terme d'élévation, de l'ordre de 6 m, est nécessaire pour les rehaussement situés au sud de ces cellules PR4 et PR5. Dans le cas où la mine devra entreposer tous les résidus dans le parc, un raffinement de la déposition, à partir de l'année 2019, est recommandée ainsi qu'une vérification de la faisabilité.

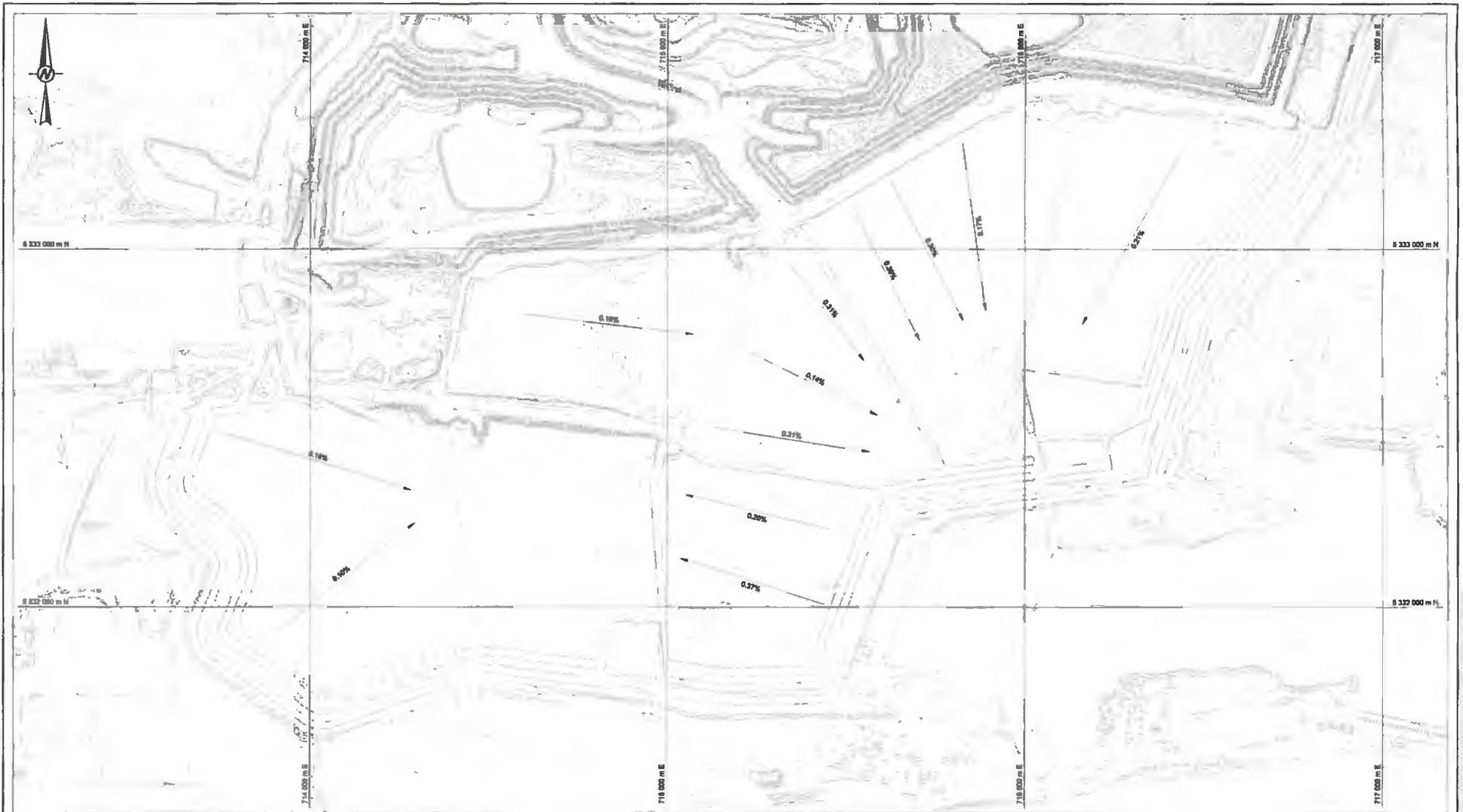
PROJET	PLAN DE DÉPOSITION MINE CANADIAN MALARTIC				
TITRE	Configuration à la fin-novembre 2026 18 décembre 2025 au 30 novembre 2026				
	PROJET No.	1545415	PHASE No.	3210	
	DESIGN	PS	23 Jul 2016	ECHELLE	---
	CAD	RG	23 Jul 2016	REV. 0	
	VERIF.	KD	23 Jul 2016		
	REV.	MK	08 Août 2016		

FIGURE 15



ANNEXE A

**Évaluation des pentes de déposition des cellules du parc,
juin 2015**



NOTE
 SYSTÈME DE COORDONNÉES NAD 83, UTM ZONE 17
 RÉFÉRENCE
 TOPOGRAPHIE: LIDAR FOURNÉ PAR CMSP (JUN 2015)



CLIENT
 CANADIAN MALARTIC GP

CONSULTANT



AAAA-MAL-11 2016-02-03
 DÉSSINE S. Belandier
 PROJETE K. Doucet
 REVISE K. Doucet
 JE M. Klusner

PROJET
 PLAN DE DÉPOSITION, MISE À JOUR DE 2016
 MINE CANADIAN MALARTIC

TITRE
 ÉVALUATION DES PENTES DE DÉPOSITION DES CELLULES DU
 PARC, JUIN 2015

N° PROJET 1545415 PHASE 3210 0 A-1

Propriété de ses employés et forte d'une expérience de plus de 50 ans, Golder Associés, une organisation d'envergure mondiale, a pour raison d'être de contribuer au développement de la Terre tout en préservant son intégrité. Nous fournissons à nos clients des solutions durables comprenant une gamme étendue de services spécialisés en consultation, conception et construction dans les domaines des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie.

Pour en savoir plus, visitez golder.com

Afrique	+ 27 11 254 4800
Asie	+ 86 21 6258 5522
Océanie	+ 61 3 8862 3500
Europe	+ 44 1628 851851
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 56 2 2616 2000

solutions@golder.com
www.golder.com

Golder Associés Ltée
9200, boul. de l'Acadie, bureau 10
Montréal (Québec) H4N 2T2
Canada
T: +1 (514) 383 0990

