



Novembre 2014

## EXTENSION DE LA MINE CANADIAN MALARTIC ET DÉVIATION DE LA ROUTE 117 À L'ENTRÉE EST DE LA VILLE DE MALARTIC

# Plan de conception et d'optimisation - remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot

**Présenté à:**

Monsieur Denis Cimon  
VP, Services techniques  
Canadian Malartic GP  
100, chemin du Lac Mourier  
Malartic (Québec) J0Y 1Z0

RAPPORT



**N° de référence : 005-13-1221-0009-7001-RF-Rev3**

**Distribution:**

1 exemplaire électronique : Canadian Malartic GP, Malartic,  
Québec

1 exemplaire : Golder Associés Ltée, Montréal, Québec

CONFIDENTIEL







## Table des matières

<b>1.0</b>	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1	Contexte et objectifs des travaux.....	1
1.2	Description du mandat.....	1
<b>2.0</b>	<b>REVUE DES DONNÉES GÉOTECHNIQUES .....</b>	<b>2</b>
2.1	Effondrement Barnat et fosse Buckshot .....	2
2.2	Mesures de contrôle des dépôts meubles – effondrement Barnat.....	3
2.3	Estimation de volumes – besoins et sources .....	3
<b>3.0</b>	<b>DÉTAILS DE CONCEPTION .....</b>	<b>5</b>
3.1	Rampes d'accès .....	5
3.2	Travaux de remblayage .....	7
3.2.1	Fosse Buckshot .....	7
3.2.2	Effondrement Barnat .....	8
<b>4.0</b>	<b>INSTRUMENTATION ET SUIVI DES TRAVAUX .....</b>	<b>10</b>
4.1	Fosse Buckshot .....	11
4.2	Effondrement Barnat et excavation temporaire Barnat.....	11
<b>5.0</b>	<b>LIMITATIONS DE L'ÉTUDE .....</b>	<b>12</b>
<b>6.0</b>	<b>SIGNATURES.....</b>	<b>12</b>
<b>7.0</b>	<b>RÉFÉRENCES.....</b>	<b>13</b>

### TABLEAUX

Tableau 1	: Estimation des volumes de remblai nécessaires - effondrement Barnat et fosse Buckshot.....	4
Tableau 2	: Granulométrie de l'enrochement – ouvertures fosse Buckshot .....	8
Tableau 3	: Granulométrie de l'enrochement et des filtres granulaires de la couche de transition – points drainants, effondrement Barnat .....	10



**ILLUSTRATIONS (DANS LE TEXTE)**

Illustration 1 : Effondrement Barnat : option d'accès par l'excavation temporaire sous le tracé de la route ..... 6  
Illustration 2 : Effondrement Barnat : option d'une rampe au nord-est ..... 6

**FIGURE (APRÈS LE TEXTE)**

Figure 1 : Plan de localisation et limites géotechniques

**ANNEXES**

**ANNEXE A**

Plans

**ANNEXE B**

Analyse de stabilité pour l'excavation de l'argile sous le tracé de la déviation de la route 117, effondrement Barnat

**ANNEXE C**

Conditions générales et limitations



## **1.0 INTRODUCTION**

À titre d'information, il est important de souligner que des changements importants sont survenus en juin 2014 au niveau de la gestion de la mine Canadian Malartic à Malartic, Québec. En effet, le 16 juin 2014, Mines Agnico Eagle Limitée (AEM) et Yamana Gold Inc. (Yamana) annonçaient l'acquisition (50%-50%) de la plupart des actifs de Corporation Minière Osisko (Osisko). Dans le cadre de cette acquisition, un partenariat dénommé Canadian Malartic GP (CMGP) a été créé pour assurer la gestion des actifs de la mine Canadian Malartic (la Mine). Il est donc important pour éviter toute forme de confusion que toutes documentations après le 15 juin 2014 se réfèrent à Canadian Malartic GP, tandis que celles d'avant le 16 juin 2014 doivent se référer à Corporation Minière Osisko.

### **1.1 Contexte et objectifs des travaux**

CMGP développe maintenant le projet d'extension de la Mine (l'Extension Canadian Malartic). Dans le cadre de ce projet, plusieurs aménagements devront être réalisés afin d'accueillir les opérations minières et les activités qui y sont associées. Un de ces aménagements concerne deux secteurs en particulier : l'effondrement Barnat (anciennement appelé effondrement ou fosse Dumas) et l'ancienne fosse à ciel ouvert Buckshot. Il est présentement prévu d'entreprendre le remblayage complet de ces deux secteurs.

L'étude de Golder Associée Ltée (Golder) complétée en 2012 (Golder, 2012) recommandait de façon sommaire une méthode de remblayage des deux secteurs. Dans le but de définir davantage les travaux à réaliser, Osisko a mandaté Golder afin de revoir les méthodes de remblayage. Le présent rapport constitue donc une optimisation de nos recommandations faites en 2012. L'utilisation de matériaux provenant des zones de décapage de l'Extension Canadian Malartic sera priorisée, sans s'y limiter. Rappelons que l'effondrement Barnat et la fosse Buckshot sont tous deux situés au nord de l'Extension Canadian Malartic, mais au sud de la déviation de la route 117.

L'utilisation des matériaux décapés provenant de l'Extension Canadian Malartic pour le remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot permettra de diminuer de façon significative les impacts des opérations de CMGP, tel le développement d'un nouveau banc d'emprunt ou d'une nouvelle carrière. Les matériaux disponibles provenant du décapage seront caractérisés avant le début des travaux et triés en fonction de cette caractérisation pour utilisation lors du remblayage.

Ce rapport présente donc les résultats de l'étude sur le remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot avec des matériaux pulvérulents provenant du décapage de l'Extension Canadian Malartic. De plus, le rapport inclut la description des travaux d'excavation visant le retrait de la couche argileuse, qui a été définie comme matériaux présentant un risque sur le plan géotechnique par Golder en 2011, dans la portion de la déviation située à la limite de l'effondrement Barnat.

La figure 1 présente le plan de localisation du site à l'étude.

### **1.2 Description du mandat**

Le mandat de Golder dans le cadre du projet de remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot consiste en la conception et l'optimisation du plan de remblayage des deux secteurs compte tenu de plusieurs facteurs : l'objectif est de proposer une séquence de remblayage en se basant sur toutes les informations



recueillies sur ce site depuis 2011 en visant la compilation de plans finaux de remblayage et d'optimisation en vue de la réalisation des travaux.

## **2.0 REVUE DES DONNÉES GÉOTECHNIQUES**

### **2.1 Effondrement Barnat et fosse Buckshot**

Depuis 2010, Golder a été mandatée par Osisko pour réaliser plusieurs études sur le site (se référer à la liste complète des références), notamment :

- a) Étude sur l'investigation des piliers de surface de la mine Barnat-Sladen : cette étude a été conduite selon plusieurs phases, depuis 2010, incluant des travaux de terrain, des mesures géophysiques et de l'instrumentation et du suivi pour déterminer l'état des piliers de surface et les mesures pour leur stabilisation, si nécessaire;
- b) Étude sur les dépôts meubles dans le secteur de l'effondrement Barnat : cette étude a été conduite selon deux phases, depuis 2011, incluant une investigation de terrain dans les dépôts meubles au secteur Barnat, dont l'existence a été révélée par l'étude sur les piliers de surface, et la mise en place de l'instrumentation.

L'ensemble des conclusions de ces études a permis d'établir les lignes directrices pour la conception et l'optimisation du remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot :

- Un remblayage complet des deux creux topographiques est préconisé afin de restaurer ces secteurs. Le remblayage est indépendant de tout autre travail, car il vise la réhabilitation des lieux à long terme.
- Les investigations et les analyses subséquentes, autant au niveau du massif rocheux qu'au niveau des dépôts meubles présents en place, ont permis d'orienter le choix du tracé de la déviation en établissant une série de limites géotechniques présentées à la figure 1 (rappelons que la déviation de la route 117 est nécessaire afin de permettre l'Extension Canadian Malartic) :
  - i) Tracé vert : aucune restriction n'est nécessaire pour l'alignement qui se trouve à l'extérieur de cette limite. On peut noter que la majeure partie du tracé de la déviation, tel qu'il nous a été communiqué par Osisko, se trouve actuellement en dehors de cette limite, incluant la totalité du secteur de la déviation à proximité de la fosse Buckshot. La réhabilitation du secteur Buckshot peut donc être entreprise sans restriction particulière étant donné que ces travaux n'influenceront pas les travaux de la route.
  - ii) Entre les tracés bleu et vert : cette zone nécessite un suivi en ce qui concerne les travaux sur la déviation. En effet, on peut noter qu'une portion du tracé de la déviation se retrouve entre les tracés bleu et vert dans le secteur de l'effondrement Barnat. Il est important de noter que la réhabilitation par remblayage de l'effondrement Barnat lui-même dans cette zone ne nécessite pas de suivi particulier. Toutefois, en ce qui concerne la route et sa construction, dans cette zone, l'établissement d'un programme d'instrumentation et de suivi pendant et après la construction sera nécessaire.
  - iii) Tracé bleu : des mesures de contrôle sont nécessaires, en plus d'un suivi, lorsque le tracé de la déviation se retrouve à l'intérieur de la limite bleue. La limite bleue ne concerne que l'effondrement



Barnat. On peut noter qu'une portion de la déviation se retrouve à l'intérieur de cette limite. Il y a donc des mesures particulières de contrôle à appliquer, dont les mesures concernant les dépôts meubles et le remblayage, présentées à la section suivante.

## **2.2 Mesures de contrôle des dépôts meubles – effondrement Barnat**

Tel que décrit précédemment, une investigation géotechnique a été réalisée par Golder en avril 2010 (Golder, 2011) et a permis d'établir la nature et l'étendue des dépôts meubles sous la portion du tracé de la déviation passant à l'intérieur de la limite d'influence et entre les limites verte et bleue (figure 1) de l'effondrement Barnat. La stratigraphie rencontrée est similaire à celle retrouvée dans tout le secteur au nord de l'actuelle route 117. On retrouve sous une couche de terre végétale et de sol organique une mince couche de sable et de silt, suivi d'un dépôt silto-argileux. Sous-jacent à celui-ci, on retrouve un dépôt silteux et du till juste au-dessus du socle rocheux. Quoique l'épaisseur totale du mort-terrain puisse atteindre au-delà de 19 m, l'épaisseur maximale de la couche de sols cohérents interceptée lors de ces travaux est de 4,7 m. Les indices de liquidité obtenus à l'intérieur de cette couche étant généralement supérieurs à 1, ils indiquent que l'argile pourrait avoir un comportement semblable à celui d'un liquide visqueux lorsqu'elle est soumise à une contrainte de cisaillement et représentant un risque sur le plan géotechnique.

L'étude de Golder en 2011 recommandait une excavation complète des couches de sols jugés non appropriés à demeurer sous la déviation dans la zone d'influence. Il est établi que la couche de sols cohérents présente des risques et qu'elle devra être excavée (l'excavation temporaire Barnat) sous la portion du tracé de la déviation passant par la zone d'influence de l'effondrement Barnat. Il est aussi établi que l'excavation peut être arrêtée lorsqu'un sol compétent est atteint, correspondant, de façon générale, au dépôt de silt et de till sous-jacent à la couche cohérente.

Les excavations dans les dépôts cohérents comportent en général certaines particularités quant à la pente des excavations et à la stabilité des ouvertures temporaires. Il a été identifié que, outre la profondeur d'excavation, sa configuration doit aussi faire l'objet d'une évaluation détaillée. Les détails de la méthode d'excavation sont présentés à la section 3.

## **2.3 Estimation de volumes – besoins et sources**

### ***Volumes de remblai nécessaires***

Le tableau suivant présente une estimation, par interpolation de surfaces interprétées, des volumes nécessaires pour le remblayage des deux creux topographiques.



Tableau 1 : Estimation des volumes de remblai nécessaires - effondrement Barnat et fosse Buckshot

Secteur	Volume de remblai nécessaire (m <sup>3</sup> )	Commentaires
Effondrement Barnat	690 000	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Volume de matériaux nécessaire au remblayage de l'effondrement Barnat jusqu'à l'élévation approximative de 318 m à l'intérieur des limites de remblayage montrées aux plans (annexe A).</li><li>■ Ce volume inclut aussi les quantités estimées pour remplacer la couche argileuse sous la structure de la chaussée de la déviation. De façon préliminaire, en supposant une certaine excavation, ce volume est estimé à lui seul à environ 100 000 m<sup>3</sup>.</li><li>■ Ce volume exclut la fondation de la chaussée de la déviation à mettre en place.</li><li>■ Une fois remblayé, l'effondrement Barnat présentera une surface d'environ 72 500 m<sup>2</sup> pouvant recevoir un dépôt permanent de sol supplémentaire, si nécessaire.</li><li>■ Cette estimation n'inclut pas les quantités pour la construction des chemins d'accès ou l'aménagement des rampes, etc.</li></ul>
Fosse à ciel ouvert Buckshot	500 000	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Ce volume est une estimation de la quantité de matériaux nécessaire au remblayage de la fosse Buckshot jusqu'à l'élévation approximative de 316 m à l'intérieur des limites de remblayage montrées aux plans (annexe A).</li><li>■ Une fois remblayée, la fosse Buckshot présentera une surface d'environ 51 000 m<sup>2</sup> pouvant recevoir un dépôt permanent de sol supplémentaire, si nécessaire.</li><li>■ Cette estimation n'inclut pas les quantités pour la construction des chemins d'accès ou l'aménagement des rampes, etc.</li></ul>
Total	1 190 000	

### Sources des sols pulvérulents (sable/silt et till)

Il est présentement planifié de remblayer les deux creux topographiques à l'aide de matériaux pulvérulents compactables en provenance de la zone de décapage de l'Extension Canadian Malartic. En se basant sur notre connaissance générale du site et une étude de caractérisation des dépôts meubles plus détaillée réalisée au nord de la route 117 (Golder, 2013), il est raisonnable de considérer que ce type de matériaux est disponible en quantités suffisantes dans la zone de décapage. Les horizons de sols pulvérulents sont généralement situés sous une couche de sols cohérents.

Il est important de noter que les dépôts meubles dans la zone de décapage nécessiteront une caractérisation détaillée afin de déterminer les zones les plus appropriées pour le remblayage.





### **Autres matériaux**

Une source de matériaux granulaires (pierre concassée et/ou stériles miniers sélectionnés) proviendra aussi de l'exploitation de la Mine. Les stériles miniers peuvent typiquement être triés ou concassés selon les besoins afin d'obtenir différentes granulométries. Les stériles miniers feront l'objet d'une caractérisation géochimique et d'agrégat afin de confirmer leur qualité.

### **Autres considérations**

Les investigations détaillées dans la zone de décapage permettront de définir les quantités et la qualité des matériaux disponibles. Une ségrégation et un emprunt sélectif de matériaux pulvérulents seulement seront ensuite nécessaires lors de l'exécution des travaux.

## **3.0 DÉTAILS DE CONCEPTION**

L'ensemble des plans de remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot est présenté à l'annexe A. Les paragraphes suivants présentent les résultats des études de stabilité et de configuration qui ont servi à l'élaboration de ces plans.

### **3.1 Rampes d'accès**

Afin de permettre le transport des matériaux entre les différents secteurs d'activités sur le site, CMGP devra procéder à la mise en place de chemins et de rampes d'accès ou à la mise à niveau des accès existants, de leur nivellement, de leur gravelage et d'une évacuation de l'eau permettant un passage sécuritaire des engins de chantier sélectionnés pour les travaux.

Plusieurs chemins existants pouvant être utilisés par des véhicules récréatifs ont été trouvés sur le site et pourraient être mis à niveau afin de permettre la circulation des engins de chantier.

#### **Fosse Buckshot**

Dans le cas de la fosse à ciel ouvert Buckshot, une rampe d'accès est déjà présente dans le coin sud-ouest de la fosse, mais celle-ci devra être mise à niveau en fonction de son usage afin de l'adapter au type de travaux envisagés. À l'intérieur de la fosse Buckshot, la section nord du fond de la fosse est relativement plane et pourra être utilisée initialement comme plate-forme de déchargement avec la mise en place d'une couche de roulement permettant le passage des engins, comme illustrée sur les plans.

#### **Effondrement Barnat**

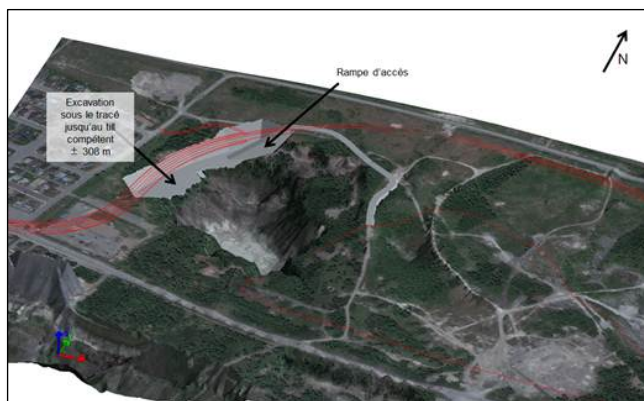
L'accès au site de l'effondrement est plus complexe. Deux scénarios d'emplacement d'une rampe d'accès principale ont été étudiés en détail :

- i) Accès par l'excavation temporaire (illustration 1) : cette option se base sur le fait qu'une excavation complète de la couche silto-argileuse aura lieu sous la structure de la chaussée de la déviation pour atteindre un sol compétent. Cette excavation peut donc être utilisée en même temps pour l'aménagement de la rampe d'accès qui reposera de cette façon sur une fondation compétente pour le début de l'opération de remblayage. L'avantage de cette solution est qu'aucun déblai additionnel ne sera nécessaire. De plus, comme les opérations se dérouleront sous le niveau du terrain naturel

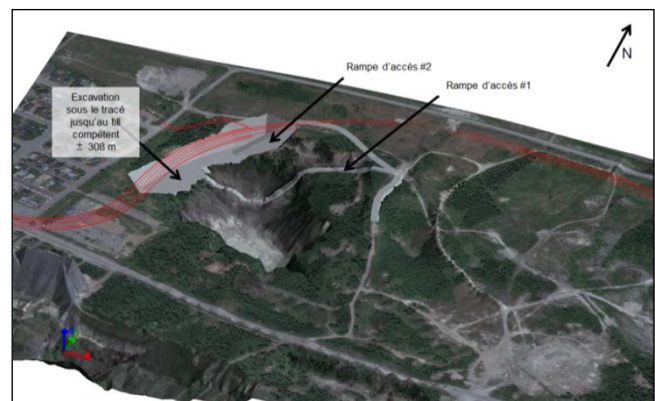


(après excavation), l'impact sur les zones habitables sera faible. Une stabilisation additionnelle de la paroi de l'excavation dans le dépôt silto-argileux est à prévoir. Toutefois, celle-ci est anticipée être de moindre envergure et seulement du côté ouest de l'excavation (le côté est n'existant pas, puisqu'il se trouve à l'intérieur de l'effondrement lui-même). Le chemin d'accès contournant l'effondrement Barnat a été prévu en empruntant un tracé déjà existant.

- ii) Rampe nord-est (illustration 2) : la présence de surfaces de roc exposées dans la zone d'excavation, sous la structure de la chaussée de la déviation de la route 117, ainsi que la présence d'une zone surélevée (crête), ont été constatées. De plus, une dépression secondaire a été observée à l'extrémité nord-ouest. Il a été conclu que ces indices de surface suggèrent la présence potentielle de fissures de tension et que celles-ci pourraient constituer des zones d'instabilité de surface. Par conséquent, il a donc été estimé que ces zones peuvent rendre l'accès pour les travaux d'excavation difficile. Une deuxième rampe d'accès, suivant la crête, peut être ajoutée. Cette deuxième rampe permettra une flexibilité au choix d'accès et facilitera le travail de l'entrepreneur. L'ajout d'une deuxième rampe, avec très peu de déblai, pourra permettre l'exécution simultanée des travaux d'excavation et de remblayage. La localisation de cette rampe est montrée à l'illustration suivante.



*Illustration 1 : Effondrement Barnat : option d'accès par l'excavation temporaire sous le tracé de la route*



*Illustration 2 : Effondrement Barnat : option d'une rampe au nord-est*

L'utilisation de la rampe nord-est (illustration 2), en gardant l'accès par l'excavation temporaire des dépôts silto-argileux optionnel pour l'entrepreneur, est l'option qui a été retenue pour l'exécution des travaux. Il est anticipé que cette façon de faire permettra une meilleure flexibilité durant les travaux, tout en perturbant le moins possible les talus environnants.

### **Excavation temporaire Barnat**

Tel que présenté à la section 2.1, le dépôt de sols cohérents sous la structure de la chaussée de la déviation doit être excavé, selon les recommandations des études précédentes. Cette excavation a fait l'objet d'une évaluation de sa stabilité puisqu'elle sera située dans des matériaux jugés à faible résistance et que l'ouverture devra demeurer en place, entièrement ou partiellement, tout au long des opérations de remblayage.



Les résultats des analyses de stabilité réalisées sur les pentes de l'excavation temporaire Barnat sont présentés sous forme de memorandum technique à l'annexe B. Suivant les résultats de ces analyses, la pente des parois de l'excavation a été ajustée et il a été établi qu'une berme en enrochement devra être mise en place. Cette berme sert à stabiliser la couche argileuse exposée sur les parois de l'excavation selon une pente de 2,5H:1V et une épaisseur de 3,5 m (les détails de la berme sont inclus dans les plans, à l'annexe A).

## **3.2 Travaux de remblayage**

Des plates-formes de déchargement stables devront être mises en place à l'effondrement Barnat et à la fosse Buckshot afin de permettre le déchargement sécuritaire des matériaux de remblai. La localisation de ces plates-formes devra évoluer en fonction de la progression des travaux de remblai.

Compte tenu du fait que les deux creux topographiques, sans exutoire sauf par infiltration à leur base, captent une bonne partie des eaux de surface dans le secteur, les travaux de remblayage seront idéalement faits en hiver ou durant la période estivale afin de minimiser la quantité d'eau à gérer lors des travaux. Toutefois, compte tenu de l'échéancier serré, il est aussi possible que les travaux commencent dès l'obtention des autorisations nécessaires au début de l'ensemble des travaux de la déviation.

Il est très important de noter qu'une fois le remblayage débuté, les travaux devront être exécutés jusqu'à épouser le terrain naturel environnant. Cette exigence est importante pour éviter toute accumulation d'eau à long terme dans les dépressions. Rappelons qu'une fois les matériaux compactés, même nominale, et mis en place au fond, le drainage sera plus difficile et lent. Atteindre la surface du terrain naturel permettra d'orienter le drainage des eaux vers les exutoires naturels ou créés pour la déviation.

Il est à noter aussi qu'une couche de remblai de masse de surélévation (jusqu'à environ 3 m plus haut que le terrain naturel) pourra être installée sur les surfaces finales montrées sur les plans. Si CMGP décide d'installer une telle couche, il sera important que les pentes finales permettent le drainage des eaux de surface vers les mêmes exutoires naturels ou créés.

### **3.2.1 Fosse Buckshot**

#### ***Mise en place du remblai***

Le remblayage de la fosse Buckshot commencera avec la mise en place d'une première couche de remblai de masse, provenant de la zone de décapage. Des camions de transport déchargeront les sols, préalablement jugés acceptables par le représentant de la Mine, à partir de la plate-forme de déchargement. Les sols seront ensuite poussés en place horizontalement par un bouteur. Une élévation d'environ 290 m devra être maintenue en avançant avec les matériaux de remblai. Le compactage superficiel de cette couche, d'une épaisseur variable, sera effectué par le poids du bouteur et des camions uniquement. Cette première étape de remblai est nécessaire pour pouvoir obtenir une plate-forme uniforme permettant à la fois la circulation de l'équipement, le déchargement des matériaux à une élévation atteignable et la stabilisation des parois du fond de la fosse. Une fois que cette première couche est mise en place, une évaluation du tassement du remblai sera effectuée par le représentant du propriétaire. S'il le juge acceptable et sécuritaire, le remblayage pourra continuer avec des couches subséquentes de remblai de masse. Les matériaux seront déchargés à partir de la rampe d'accès ou des plates-formes de déchargement temporaires stables. Des couches d'au plus 3,0 m d'épaisseur après compactage, jusqu'aux talus existants de la fosse, seront mises en place et compactées par le bouteur et les camions.



Durant la mise en place du remblai, une surveillance des tassements ou des mouvements des matériaux sera poursuivie en continu. Les repères d'arpentage seront aussi suivis avec des lectures effectuées régulièrement (voir la section 4 du présent document).

### ***Ouvertures dans le fond de la fosse Buckshot***

Deux ouvertures existantes à la surface du fond de la fosse ont été répertoriées et inspectées. Ces ouvertures devront être comblées avant le début des travaux de remblayage. Étant donné que ces ouvertures sont relativement petites en termes de dimensions à la surface, que les surfaces avoisinantes ne contiennent que très peu de matériaux fins, et que le fond de la fosse est jugé stable, de travaux de scellement relativement simples sont recommandés. Ces travaux consistent en la mise en place de bouchons avec de l'enrochement (voir tableau 4 pour la granulométrie de l'enrochement) et du remblai cimenté, selon la séquence suivante :

- Une première couche d'enrochement, d'au moins 1 m d'épaisseur, sera mise en place dans les ouvertures, jusqu'à ce qu'il n'y a plus de mouvement des matériaux;
- Par la suite, afin de fournir un certain degré de rigidité du bouchon et de diminuer la perméabilité du remblai, une couche d'au moins 1 m d'enrochement cimenté sera installée, sur une surface couvrant minimalement un rayon de 1,5 m autour des crêtes des ouvertures (3,0 m de largeur générale).

**Tableau 2 : Granulométrie de l'enrochement – ouvertures fosse Buckshot**

Type		Dimensions (mm)
Enrochement	D15	200
	D50	300
	D85	400

### **3.2.2 Effondrement Barnat**

#### ***Mise en place du remblai***

Tenant compte des observations visuelles des conditions dans la zone de l'effondrement, et la présence possible du roc près de la surface dans la zone d'excavation, il est recommandé de débiter les travaux de remblayage de l'effondrement Barnat par la mise en place d'une première couche de remblai de masse, d'une épaisseur variable, dans la dépression nord-ouest, identifiée sur les plans. Les déchargements des camions seront effectués sur une des plates-formes de déchargement (soit de la rampe d'accès numéro 1 ou la rampe numéro 2), et les matériaux seront mis en place horizontalement, en poussant avec un boteur, jusqu'à que la dépression soit comblée. Compte tenu des risques d'instabilité potentielle du fond et des parois de la zone effondrée, et la présence possible des fissures de tension, cette première couche devrait être mise en place à l'aide d'un boteur commandé à distance sous une surveillance visuelle en continu.

Le remblayage de l'effondrement Barnat continuera avec la mise en place d'une deuxième couche de remblai de masse, d'une épaisseur variable, dans le fond de l'effondrement. Les déchargements des camions seront effectués sur une des plates-formes de déchargement temporaires et jugées stables, et les matériaux seront mis en place horizontalement, en poussant avec un boteur, jusqu'à une élévation d'environ 308 m. Encore une



fois, compte tenu du niveau d'instabilité du fond et des parois de la zone effondrée, cette couche sera installée à l'aide d'un bouteur commandé à distance et sous une surveillance visuelle en continu.

Une fois ces deux premières couches mises en place, une évaluation du tassement du remblai et de la stabilité des pentes sera effectuée par le représentant de la Mine. S'il juge ces talus acceptables et sécuritaires, les couches subséquentes de remblai de masse pourront alors être mises en place. Les matériaux seront déchargés à partir des rampes d'accès ou des plates-formes de déchargement temporaires et stables. Ces couches, d'une épaisseur maximale de 3,0 m après compactage, seront installées et compactées par un bouteur et la circulation des camions, horizontalement jusqu'aux talus existants de l'effondrement. Le degré de compactage sera validé par le représentant de la Mine. Des bancs d'essai, effectués à l'extérieur de la zone de travail, pourraient être nécessaires afin de déterminer la méthodologie optimale de compactage, selon l'équipement et le type de matériaux utilisés pour le remblayage.

Dans la zone sous la structure de la chaussée de la déviation, une fondation plus compacte est prévue. Aux endroits indiqués sur les plans, un remblai granulaire fait de stériles miniers ou de matériaux pulvérulents sera mis en place. Advenant l'utilisation de matériaux pulvérulents, les matériaux seront compactés à 90 % de la masse volumique sèche maximale (Proctor Standard), avec des couches d'épaisseur maximale de 300 mm. Pour des raisons de stabilité, et pour limiter la possibilité d'érosion des talus exposés, trois couches de remblai granulaire pourront être placées et compactées avant la mise en place d'une épaisseur de remblai de masse équivalente de chaque côté, sur une distance minimale d'environ 10 m. Une pente maximale de 3H:1V doit être respectée entre la surface de couches de remblai granulaire et la surface des couches de remblai de masse à l'extérieur de cette zone. Advenant l'utilisation de stériles miniers, la mise en place de ceux-ci respectera la section 11.6.1.4 du CCDG 2014 (Cahier des charges et devis généraux) du ministère des Transports.

Durant les travaux d'excavation et de remblayage, une surveillance des tassements ou des mouvements des matériaux sera poursuivie régulièrement. Cette surveillance visera à aider le représentant de la Mine à prendre des décisions sur l'avancement des travaux.

Rappelons que de façon générale, les travailleurs ne seront pas autorisés à quitter leurs engins lorsque ceux-ci seront situés dans la zone des travaux de remblayage durant la mise en place de la première couche. L'engin pourra être quitté avec une autorisation particulière d'exception seulement. Cette autorisation sera faite, si nécessaire, par le représentant de la Mine.

### ***Points drainants - effondrement Barnat***

Deux points drainants existants ont été actuellement identifiés dans l'effondrement Barnat et ont été visuellement inspectés. Ils sont situés du côté nord-ouest de l'effondrement avoisinant la dépression nord-ouest et dans le secteur sud-ouest de l'effondrement. Ces points drainants constituent, selon nous, des structures principales de drainage des eaux de surface vers le souterrain.

Les points drainants devront être comblés de façon adéquate durant les travaux de remblayage. Toutefois, il est jugé présentement que ces zones ne sont pas accessibles par de l'équipement. Les travaux relatifs aux deux points drainants doivent donc être exécutés lorsque les travaux de remblai seront suffisamment avancés pour permettre l'accès à ces zones. Le remblai doit fournir une plate-forme de travail jugée adéquate par le représentant de la Mine, pour permettre les aménagements proposés.



Selon nos observations les points drainants n'ont pas une forme définie permettant l'installation d'un bouchon compact comme dans le cas de la fosse Buckshot. Toutefois, ils doivent être comblés de façon à prévenir la migration des particules et pour permettre la continuité des travaux de remblayage. Il est donc recommandé de procéder par la mise en place d'une zone de protection comme suit :

- Une première couche d'enrochement sera mise en place dans les ouvertures jusqu'au niveau du terrain avoisinant ou jusqu'à ce qu'il n'y a plus de mouvement des matériaux. Il n'est pas possible d'estimer l'épaisseur d'enrochement devant être mis en place, mais il n'est pas anticipé que ça soit difficile, car visuellement ils n'existent pas beaucoup de vides;
- Par la suite, afin de fournir un certain degré de rigidité du remblai d'enrochement, un béton de faible affaissement sera utilisé pour saturer l'enrochement mis en place, soit par procédé humide ou par un mélange mécanique. Il est anticipé que le béton pénétrera de cette façon à une profondeur d'au moins 0,3 m;
- La surface ainsi obtenue sera recouverte de deux couches consécutives de matériaux granulaires de transition (tableau 5). Selon notre estimation ces deux couches de matériaux sont nécessaires pour constituer la transition adéquate entre le type de granulométrie du remblai de masse vers une granulométrie grossière. Il est jugé pertinent de mettre ces couches, car il est peu probable que la couche scellée puisse recouvrir uniformément les points drainants. En effet, les ouvertures sont plutôt de forme irrégulière et sont très difficiles d'accès. La mise en place d'une zone de transition d'une largeur de 20 m permettra d'obtenir une meilleure protection contre l'érosion interne.

**Tableau 3 : Granulométrie de l'enrochement et des filtres granulaires de la couche de transition – points drainants, effondrement Barnat**

Type		Dimensions (mm)	Limite fine (mm)	Limite grossière (mm)
Enrochement	D15	200		
	D50	300		
	D85	400		
Filtre granulaire 2	D15		0,3	2,2
	D50		0,8	7
	D85		2,1	18
Filtre granulaire 1	D15		0,1	0,3
	D50		0,35	0,8
	D85		1,2	2,1

## 4.0 INSTRUMENTATION ET SUIVI DES TRAVAUX

Les recommandations présentées dans cette section supposent que le chantier souterrain 12-9 présent sous la chaussée de la déviation sera remblayé préalablement à la mise en service de la déviation. Il est acquis que si les zones remblayées subissent des mouvements, elles devront être reprofilées.



## 4.1 Fosse Buckshot

Les parois rocheuses de la fosse Buckshot étant jugées stables, il n'y a aucune restriction d'ordre géotechnique concernant la stabilité du roc associée aux travaux de remblayage. Néanmoins, tous les travaux préparatoires et de mise en place des matériaux doivent se faire sous la surveillance continue d'un professionnel compétent. Avant le début des travaux de remblayage, un plan d'instrumentation, de contrôle et de suivi de la stabilité du secteur devra être défini et mis en place pendant et après la construction. Le plan d'instrumentation devra viser les objectifs principaux suivants :

- Le suivi des mouvements potentiels des parois des talus (rocheux) exposés pendant la construction;
- Le suivi du compactage du remblai mis en place;
- Le suivi du tassement et de la consolidation du remblai mis en place pendant et après la construction; et
- Un plan d'évacuation de la zone de travail devra également être mis en place.

Il n'est pas anticipé en ce moment qu'il soit nécessaire de viser d'autres objectifs par le plan d'instrumentation de la fosse Buckshot pendant la construction ou à long terme. Le niveau de compactage des couches lors de la mise en place devra être établi par des bancs d'essai; il n'est pas souhaitable que des mesures soient prises par du personnel dans la fosse lors des travaux.

Les aspects concernant la stabilité des dépôts meubles à l'extérieur de la zone d'influence dans le secteur de la fosse Buckshot (trait plein vert, figure 1) ne font pas l'objet de la conception ni de l'optimisation du remblayage de la fosse.

## 4.2 Effondrement Barnat et excavation temporaire Barnat

Plusieurs instruments (piézomètres et inclinomètres) sont déjà installés et suivis dans la zone de travail de l'effondrement Barnat (voir figure 1). Les forages BH-11-01 à BH-11-05 contiennent des piézomètres électriques et des inclinomètres de suivi du mort-terrain, tandis que les forages R117-117, R117-126, R117-133 et R117-135 contiennent des piézomètres électriques installés en profondeur dans le socle rocheux. Autant que possible, ces instruments devront être conservés lors des travaux d'excavation et de remblayage.

Avant le début des travaux de remblayage, et en tenant compte de la méthodologie d'excavation et de remblayage sélectionnée, un plan détaillé d'instrumentation, de contrôle et de suivi de la stabilité des parois rocheuses des secteurs concernés et des mouvements du remblai devra être défini et mis en place. Ce plan devra définir le type, la localisation, la précision et la fréquence d'enregistrement des instruments de surveillance sélectionnés afin de permettre le contrôle et le suivi de la stabilité du secteur durant les travaux de remblayage. Ce plan devra comprendre un système de validation des données, d'évaluation du risque et d'établissement des limites de sécurité. Le plan d'instrumentation devra viser les objectifs principaux suivants :

- Le suivi des mouvements potentiels des parois des talus exposés en amont de l'excavation pendant la construction;
- Le suivi des pressions interstitielles et des mouvements latéraux dans le dépôt d'argile excavé, pendant et après la construction. Si des instruments sont conservés, ils doivent être pris en compte;
- Le suivi du compactage du remblai mis en place;



- Le suivi du tassement et de la consolidation du remblai mis en place pendant et après la construction; et
- Un plan d'évacuation de la zone de travail devra également être mis en place.

Il est anticipé que la végétation autour de l'effondrement Barnat, en haut du talus, devra être défrichée pour faciliter l'instrumentation et pour améliorer la visibilité des lieux. Il est aussi anticipé qu'il sera nécessaire de faire un suivi de l'instrumentation pendant la construction.

Sur le plan des opérations, il faut prévoir que les travaux dans ce secteur soient, à certains moments, temporairement suspendus pour des raisons de sécurité, afin de suivre la progression des mouvements du terrain.

De façon identique à la fosse Buckshot, les aspects concernant la stabilité des dépôts meubles et du remblai à l'extérieur de la zone d'influence dans le secteur de l'effondrement Barnat (trait plein vert, figure 1) ne font pas l'objet de la conception ni de l'optimisation du remblayage de l'effondrement.

## 5.0 LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Les conditions générales ainsi que les limitations à la présente étude sont présentées à l'annexe C. Il est à noter que ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif de CMGP et de ses agents.

## 6.0 SIGNATURES

Nous demeurons disponibles pour toute question concernant ce plan de conception et d'optimisation du remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot.

Veuillez agréer, Monsieur Fortin, l'expression de nos sentiments distingués.

### GOLDER ASSOCIÉS LTÉE

Scott McNicoll, ing., PMP  
Chargé de projet

Mayana Kissiova, ing., M.Ing.  
Associée principale

SMN/MK/

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

N:\Actif\2013\1221\13-1221-0009 Osisko - Contournement de la 117 - Malartic\5 Préparation livrables\005 - Rapport de conception\rev 3\005-13-1221-0009-7001-RF-Rev3.docx





## 7.0 RÉFÉRENCES

- Golder Associés Ltée, 2010, préliminaire. *Rapport factuel pour le déplacement de la route 117, Projet Canadian Malartic, Malartic, Québec*. Avril 2010. 5 pages + figures + annexes. N° réf. 09-1221-0042-2000.
- Golder Associés Ltée, 2011, préliminaire. *Limites de sécurité pour le tracé de la route 117*. Juin 2011. 2 pages + figures. N° réf. 006-10-1221-0123-MTF-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2011, préliminaire. *Investigation géotechnique des piliers de surface, secteur Dumas, projet Canadian Malartic, Malartic, Québec - Rapport d'investigation et d'installation d'instruments de mesure dans les dépôts meubles*. Novembre 2011. 9 pages + figures + annexes. N° réf. 011-1012210123-7000-RF-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2011, préliminaire. *Rapport d'investigation et d'installation d'instruments de mesure dans les dépôts meubles*. Novembre 2011. 9 pages + figures + annexes. N° réf. 011-10-1221-0123-7000-RF-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2011, préliminaire. *Réfraction sismique pour l'investigation des piliers de surface dans le secteur Dumas, Projet Canadian Malartic, Malartic, Québec*. Novembre 2011. 7 pages + figures + annexes. N° réf. 012-10-1221-0123-7000-RF-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2011, préliminaire. *Crown Pillar Investigation, Canadian Malartic, Geophysical borehole loggings, R117-127B, R117-132 and R117-136*. Décembre 2011. 6 pages + tableaux + annexes. N° réf. 015-10-1221-0123-6000-MTA-RevA.
- Golder Associés Ltée, 2012. *Investigation des piliers de surface de la mine Barnat-Sladen – Rapport Géomécanique – Volume 1*. Mai 2012. 30 pages + figures + annexes. N° réf. 018-10-1221-0123-RF-Rev0.
- Golder Associés Ltée, 2012. *Investigation des piliers de surface de la mine Barnat-Sladen – Rapport d'investigation – Volume 2*. Mai 2012. 30 pages + figures + annexes. N° réf. 017-10-1221-0123-RF-Rev0.
- Golder Associés Ltée, 2013. *Rapport factuel d'investigation géotechnique - Secteurs Dumas et Buckshot – Caractérisation des sols*. Mai 2013. 11 pages + figures + annexes. N° réf. 002-13-1221-0009-RF-Rev0.

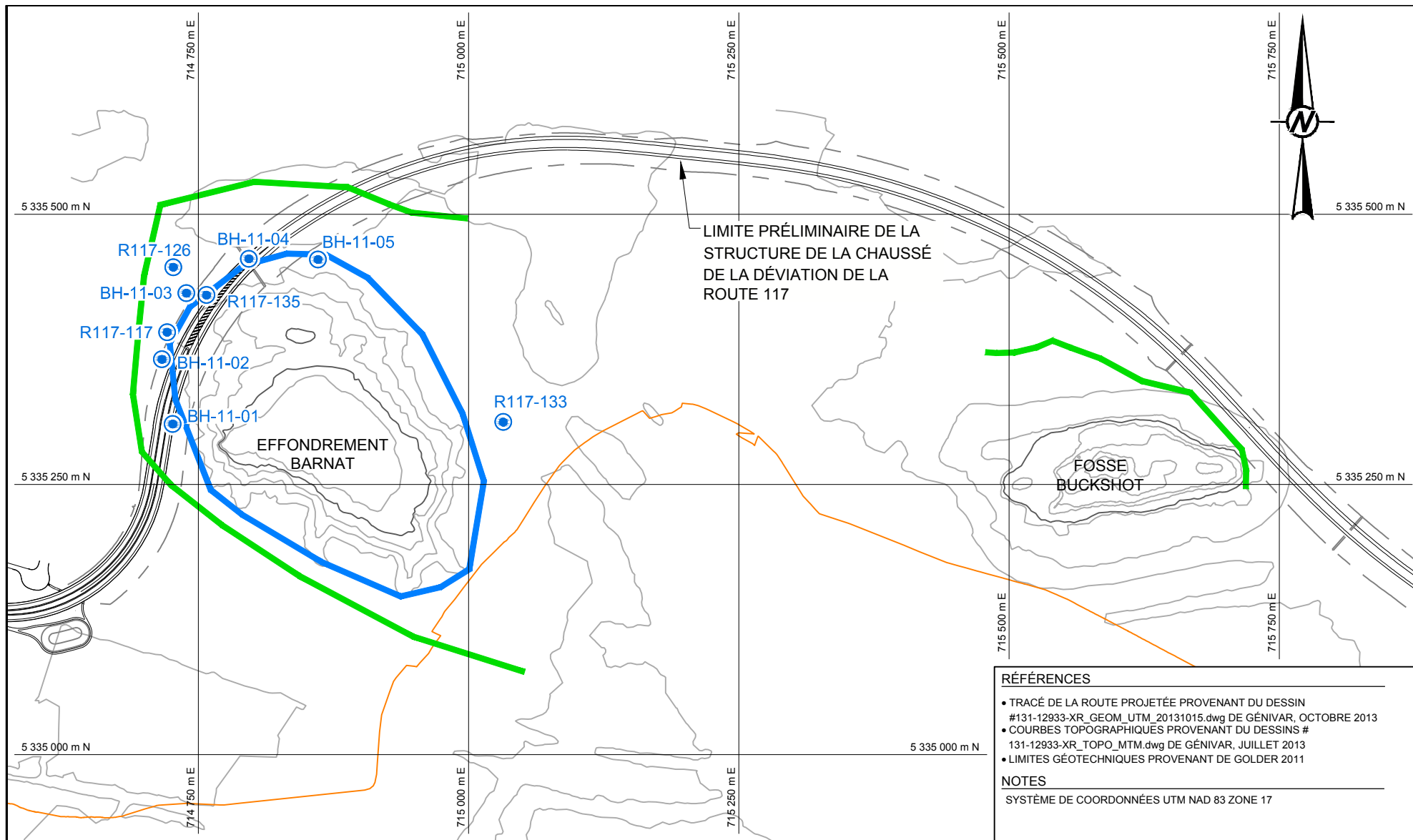




# ANNEXE A

## Plans





#### RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSINS # 131-12933-XR\_TOPO\_MTM.dwg DE GÉNIVAR, JUILLET 2013
- LIMITES GÉOTECHNIQUES PROVENANT DE GOLDER 2011

#### NOTES

SYSTÈME DE COORDONNÉES UTM NAD 83 ZONE 17

#### LÉGENDE

- R117-133 FORAGE (GOLDER)
- MESURES DE CONTRÔLE NÉCESSAIRES (ENLÈVEMENT DE L'ARGILE), SUIVI ET MONITORING (GOLDER 2011)
- SUIVI ET MONITORING (GOLDER 2011)
- LIMITE DE LA FUTURE EXTENSION DE LA MINE CANADIAN MALARTIC (SOURCE: CMGP, 2013)

CLIENT  
CANADIAN MALARTIC GP

CONSULTANT



AAAA-MM-JJ	2014-06-30
PROJETÉ	S. McNicoll
DESSINÉ	R. Gravel
REVISÉ	S. McNicoll
APPROUVÉ	M. Kissiova

PROJET  
DÉVIATION DE LA ROUTE 117  
REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT  
ET DE LA FOSSE BUCKSHOT

TITRE

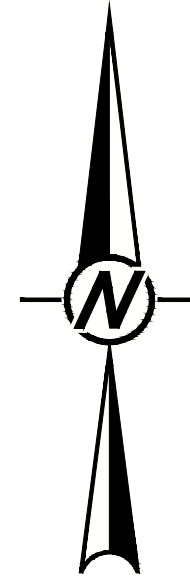
**PLAN DE LOCALISATION ET LIMITES GÉOTECHNIQUES**

N° PROJET	PHASE	Rév.	FIGURE
13-1221-0009	7001	3	1



# CANADIAN MALARTIC GP - MINE CANADIAN MALARTIC

## REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT

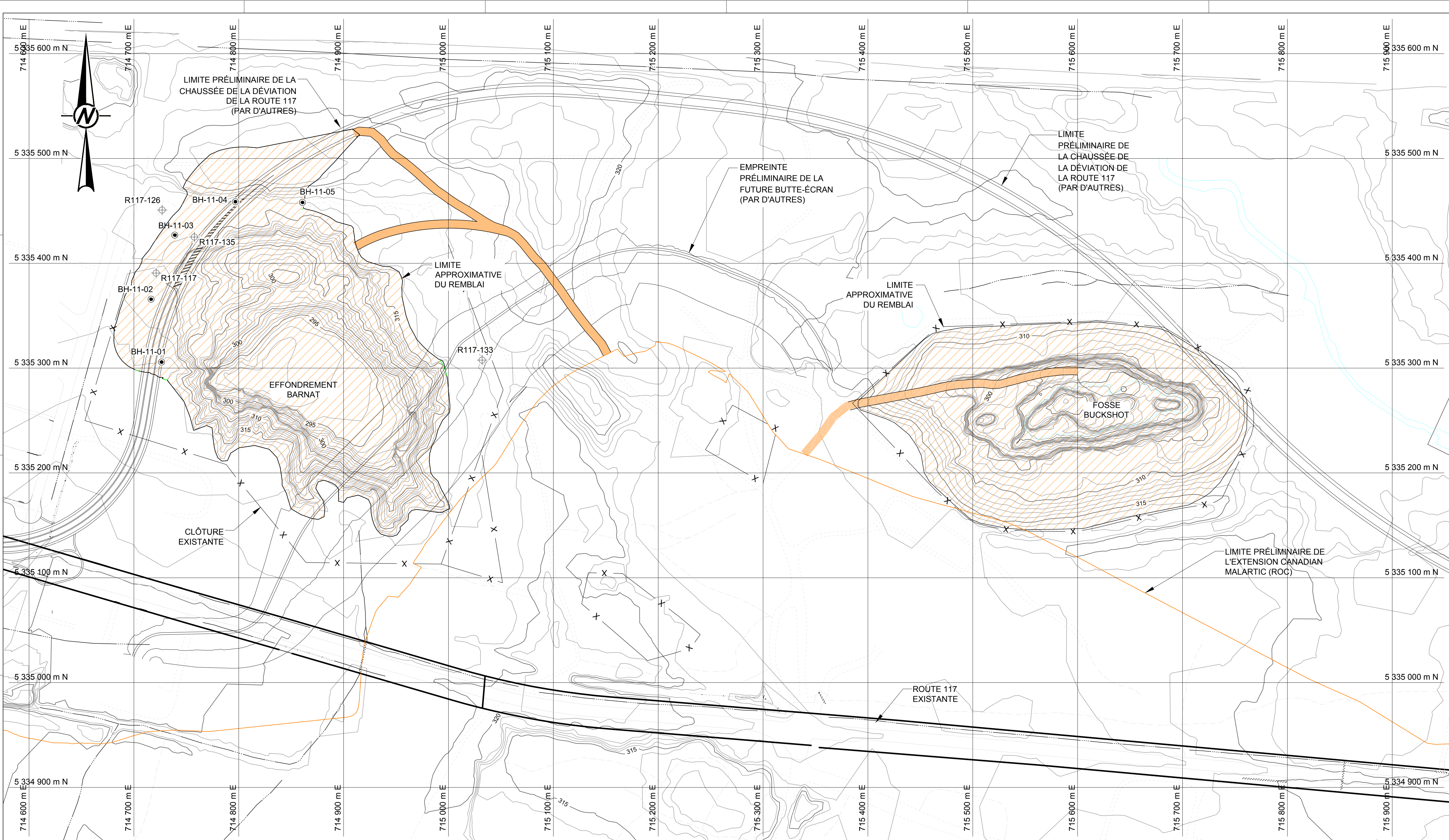


Numéro de feuille	Titre de la feuille
001	PAGE TITRE
002	PLAN GÉNÉRAL DU SITE ET DE L'INSTRUMENTATION
003	VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES REMBLAYAGE - FOSSE BUCKSHOT
004	VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES EXCAVATION - EFFONDREMENT BARNAT
005	COUPES TYPIQUES EXCAVATION - EFFONDREMENT BARNAT
006	VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES REMBLAYAGE - EFFONDREMENT BARNAT
007	COUPES TYPIQUES ET DÉTAILS REMBLAYAGE - EFFONDREMENT BARNAT
008	VUE EN PLAN À LA FIN DU REMBLAYAGE

PAS POUR CONSTRUCTION

REV	DATE	DESCRIPTION	DRW	DES	CHK	RWV
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-09-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

CLIENT		CANADIAN MALARTIC GP MINE CANADIAN MALARTIC	
CONSULTANT			
PROJET		13-1221-0009-7001-	
TITRE		REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT	
No. DE DESSIN		PAGE TITRE	
001		No. DE FEUILLE 1 DE 8	
TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D 25 mm			



### LÉGENDE

- BH-11-05 INSTRUMENTS DE SUIVI DU MORT-TERRAIN EXISTANTS À CONSERVER SI POSSIBLE
- R117-117 INSTRUMENTS DE SUIVI DU SOCLE ROCHEUX EXISTANTS À CONSERVER SI POSSIBLE
- 310 COURBE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN NATUREL(m)
- X CLÔTURE EXISTANTE
- (Hatched area) LIMITE APPROXIMATIVE DES ZONES DE REMBLAYAGE
- (Orange line) LIMITE DE RÉFECTION DES CHEMINS EXISTANTS

### NOTES

SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17

### RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

REV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VER	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-09-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

**PAS POUR CONSTRUCTION**

### NOTES GÉNÉRALES

1. TOUS LES TRAVAUX D'EXCAVATION ET DE MISE EN PLACE DU REMBLAI DOIVENT ÊTRE EFFECTUÉS SOUS LA SURVEILLANCE CONTINUE DU REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE. TOUS LES INTERVENANTS DU PROJET DOIVENT FAIRE UNE VISITE DES LIEUX AVANT LE DÉBUT DE PLANIFICATION DES TRAVAUX AFIN D'ÉTABLIR LA MÉTHODOLOGIE OPTIMALE ET SÉCURITAIRE DES TRAVAUX D'EXCAVATION ET DE REMBLAYAGE, AINSI QUE LA GESTION DES MATÉRIAUX SUR LE SITE.

2. LA CONCEPTION PRÉSENTÉE SUR CES PLANS POURRA ÊTRE MODIFIÉE ET ADAPTÉE AUX CONDITIONS DU TERRAIN QUI SERONT RENCONTRÉS LORS DU DÉBUT DES TRAVAUX.

3. LA RÉFECTION DES CHEMINS D'ACCÈS EXISTANTS DOIT SATISFAIRE LES BESOINS DE CMGP SELON LES CONDITIONS ACTUELLES ET LES TYPES D'ÉQUIPEMENTS UTILISÉS.

4. INSTRUMENTATION

i. AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX, EN TENANT COMPTE DE LA MÉTHODOLOGIE D'EXCAVATION ET DE REMBLAYAGE SÉLECTIONNÉE, UN PLAN DÉTAILLÉ D'INSTRUMENTATION, DE CONTRÔLE ET DE SUIVI DE LA STABILITÉ DEVRA ÊTRE DÉFINI ET MIS EN PLACE POUR LES DEUX SECTEURS.

ii. PLUSIEURS INSTRUMENTS (PIEZOMÈTRES ET INCLINOMÈTRES) SONT DÉJÀ INSTALLÉS DANS LA ZONE DE TRAVAIL DE L'EFFONDREMENT BARNAT. BH-11-10 À BH-11-05 CONTIENNENT DES PIEZOMÈTRES ÉLECTRIQUES ET LES INCLINOMÈTRES DE SUIVI DU MORT-TERRAIN, ET R117-117, R117-126, R117-126 ET R117-133 CONTIENNENT DES

PIEZOMÈTRES ÉLECTRIQUES EN PROFONDEUR DANS LE SOCLE ROCHEUX. AUTANT QUE POSSIBLE, CES INSTRUMENTS DEVRONT ÊTRE CONSERVÉS DURANT LES TRAVAUX D'EXCAVATION ET DE REMBLAYAGE.

iii. SI LES INSTRUMENTS EXISTANTS NE PEUVENT ÊTRE CONSERVÉS OU SEULEMENT PARTIELLEMENT, 3 PUIITS DOIVENT ÊTRE AMÉNAGÉS AVEC DES PIEZOMÈTRES ÉLECTRIQUES DANS LA COUCHE COHÉSIVE. DANS UN DE CES PUIITS, UN INCLINOMÈTRE DOIT AUSSI ÊTRE AMÉNAGÉ POUR LE SUIVI DU MOUVEMENT PENDANT ET APRÈS LES TRAVAUX DE CONSTRUCTION OU SELON LE PLAN DÉTAILLÉ D'INSTRUMENTATION (À ÊTRE ÉLABORÉ).

5. MATÉRIAUX

i. MATÉRIAU, TYPE 1 - REMBLAI DE MASSE. UN MATÉRIAU GRANULAIRE DE TYPE PULVÉRENT ET COMPACTABLE PROVENANT D'UNE SOURCE APPROUVÉE.

ii. MATÉRIAU, TYPE 2 - COUCHE DE ROULEMENT. UN MATÉRIAU GRANULAIRE APPROPRIÉ SATISFAISANT LES BESOINS DE CMGP POUR AMÉNAGER LES SURFACES DE ROULEMENT ET DE DÉCHARGEMENT APPROPRIÉES, LORSQU'IL JUGÉ NECESSAIRE.

iii. MATÉRIAU, TYPE 3 - ENROCHEMENT. UN MATÉRIAU GRANULAIRE GROSSIER (PIERRE CONCASSÉE) MIS EN PLACE SUR TOUTE LA SURFACE EXPOSÉE DE L'ARGILE SUITE AUX TRAVAUX D'EXCAVATION. CE MATÉRIAU POURRA CONTENIR

LES BLOCS JUSQU'À 1,0 M DE DIAMÈTRE ET MOINS DE 5% DE FINES. CE MATÉRIAU SERA MIS EN PLACE EN COUCHES D'ÉPAISSEUR MAXIMALE DE 1,5 m.

iv. MATÉRIAU, TYPE 4 - REMBLAI GRANULAIRE. UN MATÉRIAU GRANULAIRE PROVENANT DE LA ZONE DE DÉCAPAGE OU UNE AUTRE SOURCE ACCEPTABLE, COMPACTÉ À 90% DE LA MASSE VOLUMIQUE SÈCHE MAXIMALE (PROCTOR STANDARD), EN COUCHES D'ÉPAISSEUR MAXIMALE DE 300 MM, MIS EN PLACE SOUS L'EMPRISE FUTURE DE LA ROUTE 117 DANS L'EFFONDREMENT BARNAT.

v. GÉOTEXTILE - UN GÉOTEXTILE DE SÉPARATION DONT LE TYPE DEVRA ÊTRE APPROUVÉ PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE. LE GÉOTEXTILE SERA INSTALLÉ SI JUGÉ NECESSAIRE SELON LES CONDITIONS ACTUELLES DES SOLS EN PLACE ET LE TYPE DE MATÉRIAU UTILISÉ POUR LA COUCHE DE ROULEMENT DANS LES RAMPES D'ACCÈS ET DES CHEMINS EXISTANTS.

vi. ENROCHEMENT POUR LES OUVERTURES ET POINTS DRAINANTS - DES MATÉRIAUX GRANULAIRES ET ANGULAIRES QUI RESPECTENT LES GRANULOMÉTRIES SUIVANTES

	D15	D50	D85
ENROCHEMENT	200	300	400

vii. ZONES DE TRANSITION POUR LES POINTS DRAINANTS - DES MATÉRIAUX GRANULAIRES ET ANGULAIRES QUI

RESPECTENT LES GRANULOMÉTRIES SUIVANTES

	LIMITE FIN (mm)	LIMITE GROSSIER (mm)
FILTRE GRANULAIRE 2	D15 0,3 D50 0,8 D85 2,1	2,2 7 18
FILTRE GRANULAIRE 1	D15 0,1 D50 0,35 D85 1,2	0,3 0,8 2,1

6. CONSTRUCTION

i. LA GESTION DES MATÉRIAUX JUGÉS NON-ACCEPTABLES PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE AUX FINS DE REMBLAI EST SOUS LA RESPONSABILITÉ DE CMGP.

ii. LA GESTION DES INFILTRATIONS D'EAU À L'INTÉRIEUR DES EXCAVATIONS ET DES ZONES DE TRAVAIL SONT SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR. LA STABILITÉ DES PENTES DES PAROIS DOIT ÊTRE ÉVALUÉE CONTINUUELLEMENT PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, AUTANT QUE POSSIBLE. LES SURFACES EXPOSÉES DEVRAIENT ÊTRE SÈCHES OU ÊTRE ASSÈCHÉES AVANT LA MISE EN PLACE DES MATÉRIAUX.

iii. PLUSIEURS BANCS D'ESSAI POUR LE REMBLAI DE MASSE SERONT NECESSAIRES, EFFECTUÉS SELON LES BESOINS DU

REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, AFIN DE DÉTERMINER LE NOMBRE DE PASSES ET LES ÉPAISSEURS DE REMBLAYAGE QUI DONNERONT UN NIVEAU DE COMPACTAGE ACCEPTABLE SELON LE TYPE DE MATÉRIAU ET LA MACHINERIE UTILISÉE.

iv. LES PREMIÈRES COUCHES DU REMBLAI DE MASSE DOIT ÊTRE INSTALLÉE PAR AVANCEMENT AUX ÉLÉVATIONS INDIQUÉES AUX PLANS. CETTE PREMIÈRE COUCHE DOIT ÊTRE COMPACTÉE NOMINALEMENT AVEC UN BOUTEUR, JUSQU'À UN NIVEAU DE COMPACTAGE ACCEPTABLE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE :

- POUR LA ZONE DE LA FOSSE BUCKSHOT, CETTE PREMIÈRE COUCHE DE REMBLAI SERA MISE EN PLACE JUSQU'À L'ÉLÉVATION DE 290 M APPROXIMATIVEMENT.
- POUR LA ZONE DE L'EFFONDREMENT BARNAT :

- LA PREMIÈRE COUCHE DE REMBLAI SERA MISE EN PLACE DANS LA DÉPRESSION NORD-OUEST (ÉLÉVATION VARIABLE) :
- LA DEUXIÈME COUCHE SERA ENSUITE MISE EN PLACE DANS L'EFFONDREMENT PRINCIPAL JUSQU'À L'ÉLÉVATION DE 308 M APPROXIMATIVEMENT.

v. LES COUCHES SUBSÉQUENTES DOIVENT ÊTRE MISES EN PLACE EN COUCHE HORIZONTALE D'AU PLUS 3 M D'ÉPAISSEUR APRÈS COMPACTATION, SUR TOUTE LA SURFACE À REMBLAYER, ET COMPACTÉES À 90 % DU P.S.

vi. UN MAXIMUM DE 3 COUCHES DE REMBLAI GRANULAIRE PEUVENT ÊTRE MISES EN PLACE ET COMPACTÉES AVANT LA MISE EN PLACE D'UNE ÉPAISSEUR DU REMBLAI DE MASSE ÉQUIVALENTE DE CHAQUE CÔTÉ, SUR UNE DISTANCE MINIMALE DE 10 M. UNE PENTE MAXIMALE DE 3H:1V DOIT ÊTRE RESPECTÉE ENTRE LA SURFACE DE CES COUCHES ET LA SURFACE DES COUCHES DE REMBLAI DE MASSE À L'EXTÉRIEUR DE CETTE ZONE. L'ENTREPRENEUR DOIT MINIMISER LE TEMPS D'EXPOSITION DES TALUS EXPOSÉS DE REMBLAI GRANULAIRE EN LES RECROUVRANT AVEC DU REMBLAI DE MASSE RAPIDEMENT.

vii. DES VÉRIFICATIONS PONCTUELLES DU COMPACTAGE DES DIFFÉRENTES COUCHES SERONT FAITES PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, SELON LES RÉSULTATS, DES CHANGEMENTS SUR LA MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX DE REMBLAYAGE PEUVENT ÊTRE DEMANDÉS.

viii. LA MISE EN PLACE DU REMBLAI POURRAIT POSSIBLEMENT CAUSER DES INSTABILITÉS DANS LE REMBLAI OU LE MORT TERRAIN AVOISINANT. SI, SELON L'AVIS DU REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, CES ZONES D'INSTABILITÉ DEVIENNENT PRÉJUDICIALES, SOIT À LA SÉCURITÉ DES OUVRIERS OU À L'INTÉGRITÉ DES OUVRAGES, LES TRAVAUX SERONT ARRÊTÉS ET LE PERSONNEL ÉVACUÉ DES LIEUX. DES MESURES CORRECTRICES DOIVENT ÊTRE PRISES À LA SATISFACTION DU REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE AVANT D'ENTREPRENDRE DES TRAVAUX.

ix. LES MATÉRIAUX GRANULAIRES DE TYPE COUCHE DE ROULEMENT ET ENROCHEMENT PEUVENT ÊTRE LAISSÉS EN PLACE LORS DE LA MISE EN PLACE DU REMBLAI DE MASSE.

CLIENT  
**CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC**

CONSULTANT

PROJET  
**REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT**

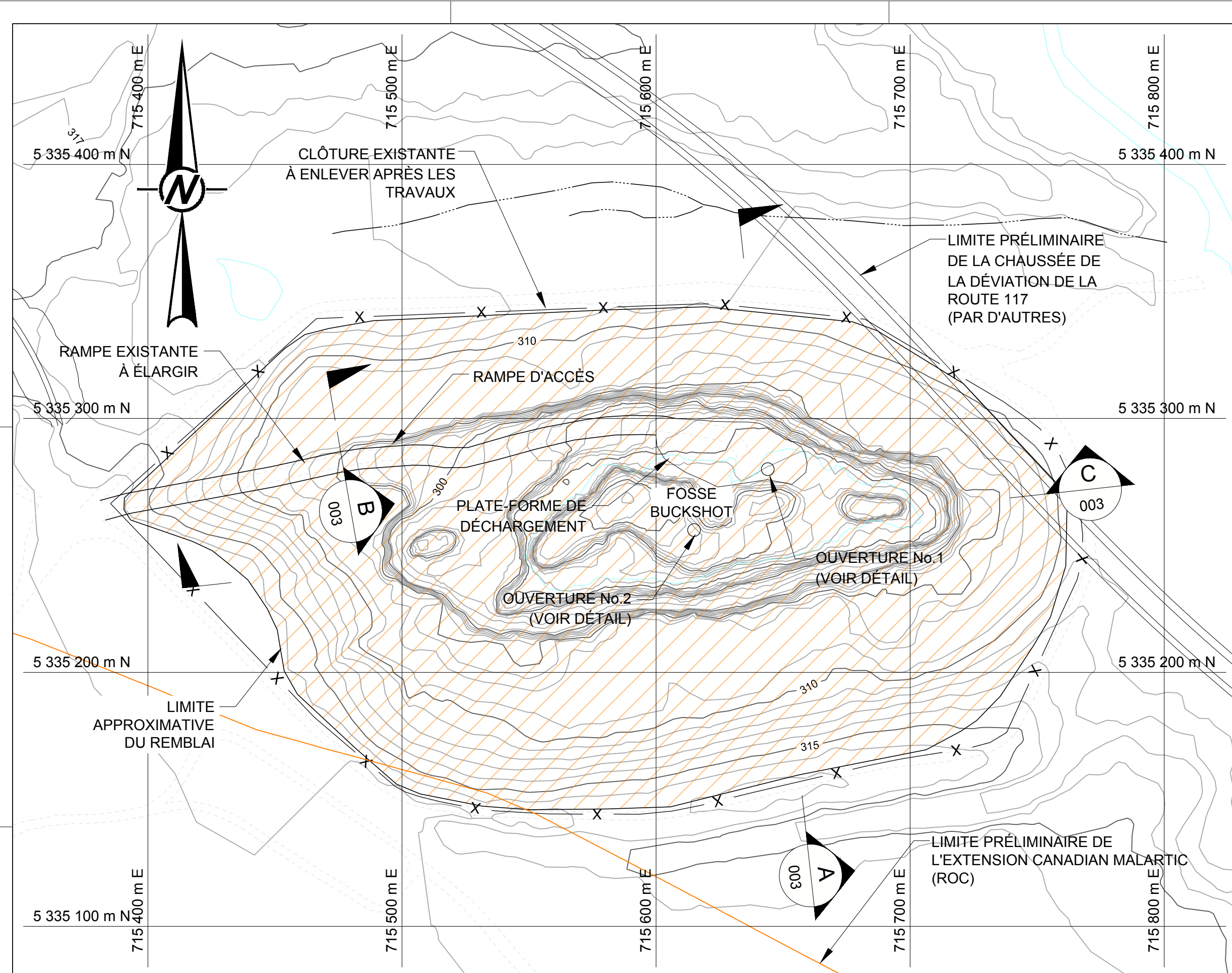
TITRE  
**PLAN GÉNÉRAL DU SITE ET DE L'INSTRUMENTATION**

No. DE DESSIN  
**002**

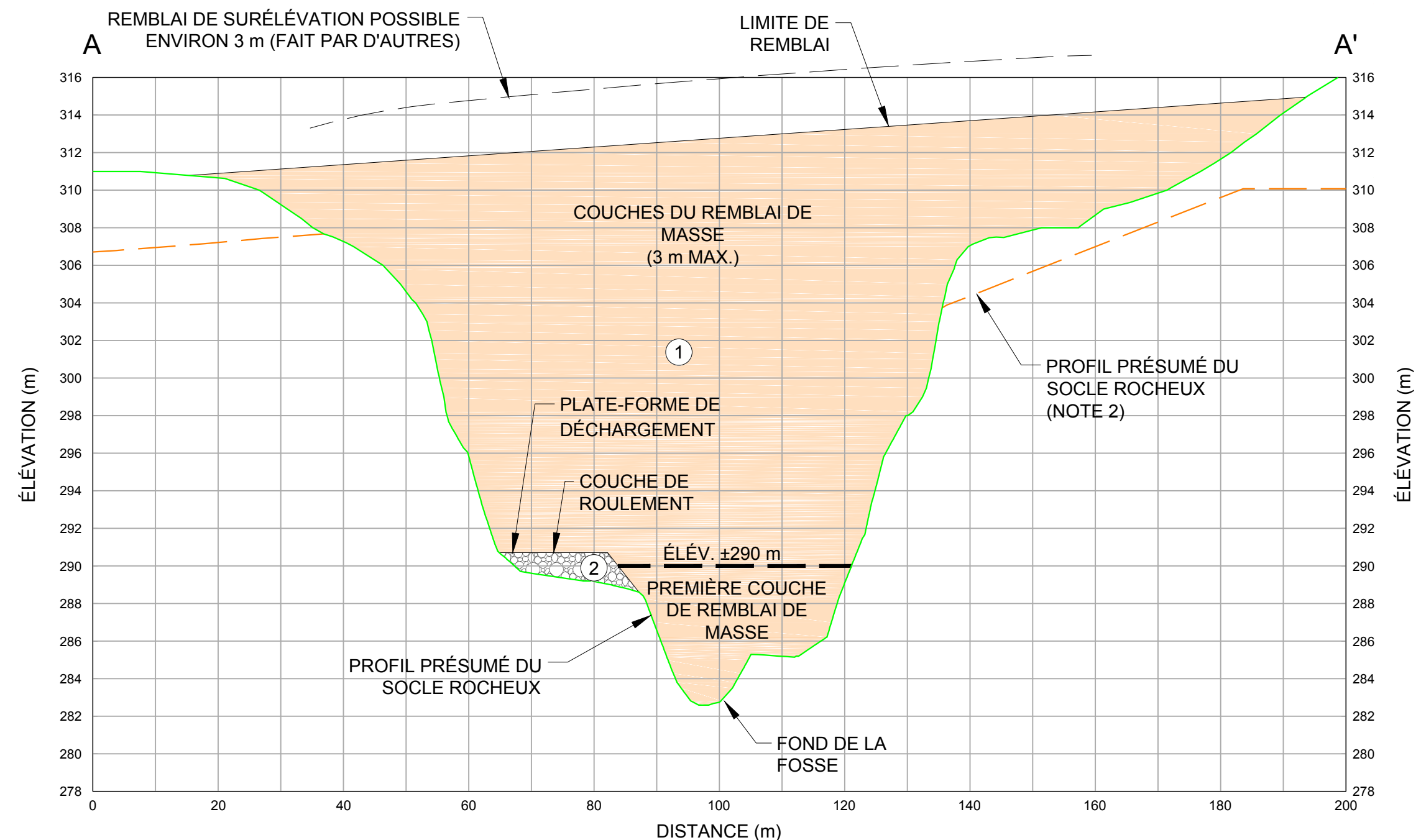
No. DE FEUILLE  
**2 DE 8**

TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D 25 mm

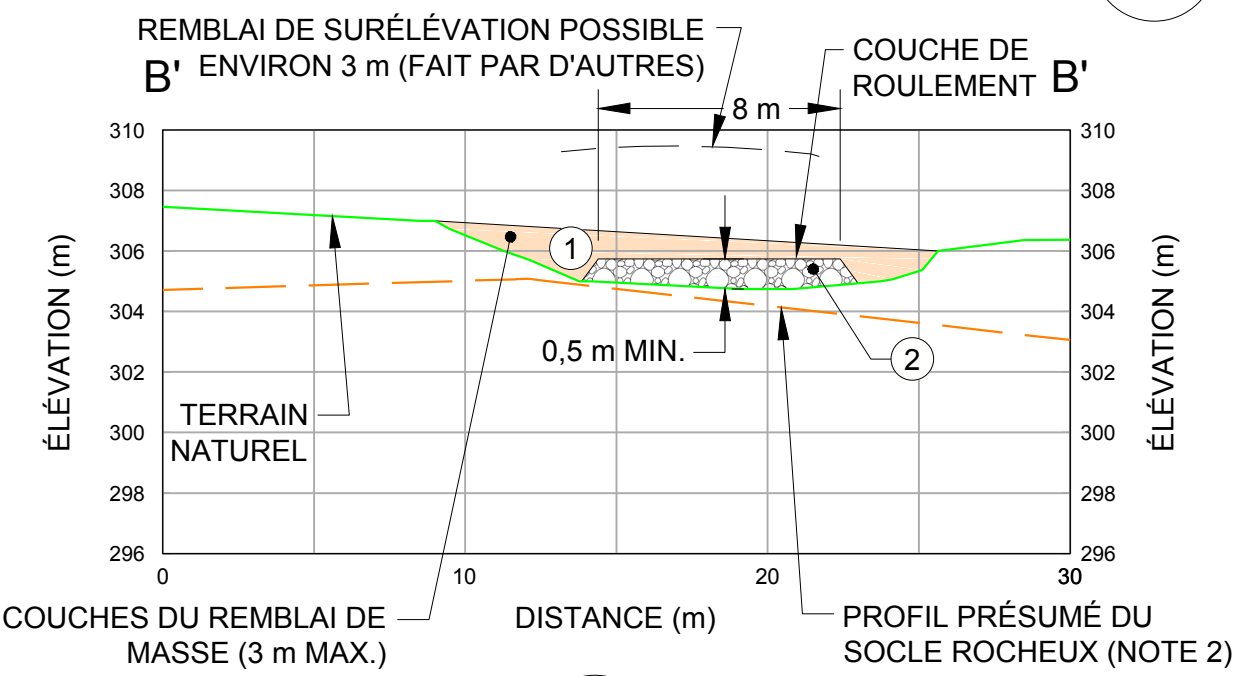




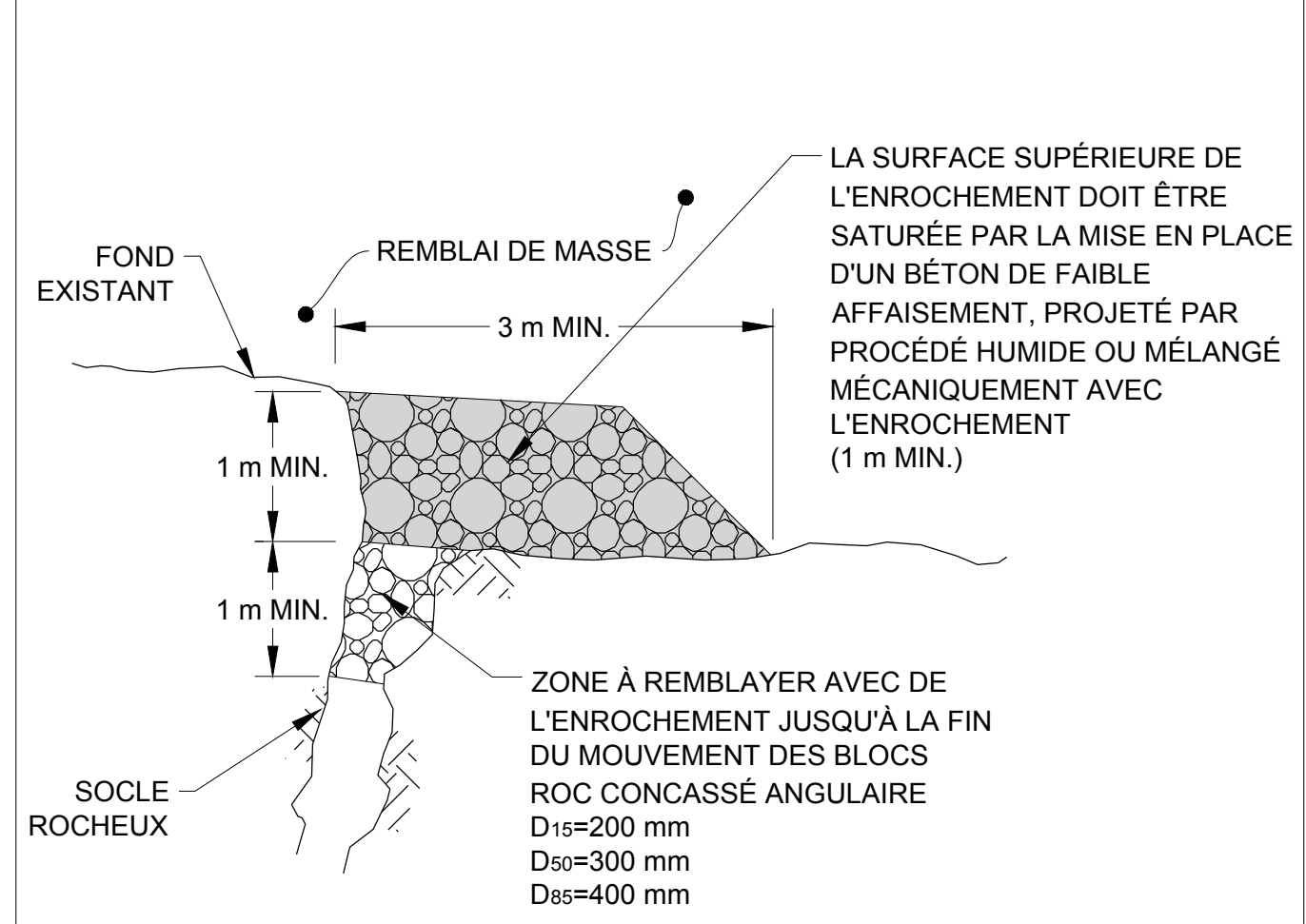
VUE EN PLAN - REMBLAYAGE  
ÉCHELLE 1:1 500



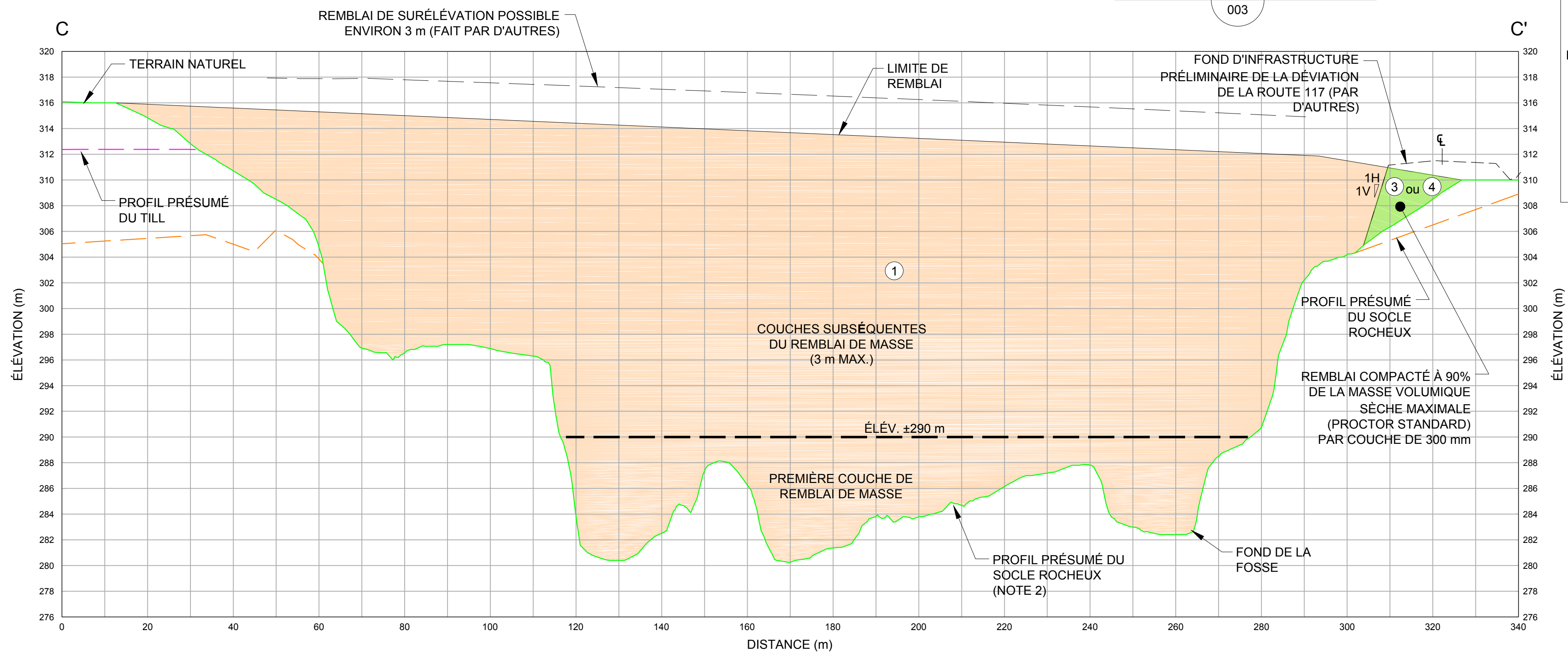
ÉCHELLE HOR. 1:750  
ÉCHELLE VERT. 1:250  
A COUPE A-A'



ÉCHELLE 1:250  
B COUPE B-B'



DÉTAIL DES BOUCHONS POUR LES  
OUVERTURES DE FOND  
NON À L'ÉCHELLE



ÉCHELLE HOR. 1:750  
ÉCHELLE VERT. 1:250  
C COUPE C-C'

LÉGENDE

- COURBE TOPOGRAPHIQUE (m)
- REMBLAI DE MASSE
- COUCHE DE ROULEMENT
- ENROCHEMENT
- REMBLAI GRANULAIRE

NOTES PARTICULIÈRES

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
2. LE PROFIL DU SOCLE ROCHEUX EST UNE APPROXIMATION SEULEMENT.
3. LA PREMIÈRE COUCHE DU REMBLAI DE MASSE, POUR COMBLER LES DÉPRESSIONS EXISTANTES DANS LE FOND DE LA FOSSE, SERA MISE EN PLACE AVEC UN COMPACTAGE NOMINAL, JUSQU'À UNE ÉLEVATION D'ENVIRON 290 m. LA MISE EN PLACE SERA FAIT EN DÉCHARGEANT LES MATÉRIAUX À PARTIR DE LA PLATEFORME DE DÉCHARGEMENT ET EN LES POUSSANT EN PLACE PAR AVANCEMENT.
4. LES COUCHES SUBSÉQUENTES SERONT MISES EN PLACE AVEC DES ÉPAISSEURS MAXIMALES ET HORIZONTALES DE 3m. UN NIVEAU DE COMPACTAGE DE 90 % DE LA MASSE VOLUMIQUE SÈCHE MAXIMALE (PROCTOR STANDARD) SERA VISÉ, MAIS POURRA ÊTRE MODIFIÉ SI JUGÉ NÉCESSAIRE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE.
5. LES OUVERTURES DOIVENT ÊTRE COMBLÉES À LA SATISFACTION DU REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE AVANT DE PROCÉDER AVEC LES TRAVAUX DE MISE EN PLACE DU REMBLAI.

RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

**ATTENTION**  
POUR FINS DE PRÉSENTATION LES ÉCHELLES SUR CE PLAN VARIENT

RÉV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-09-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

**PAS POUR CONSTRUCTION**

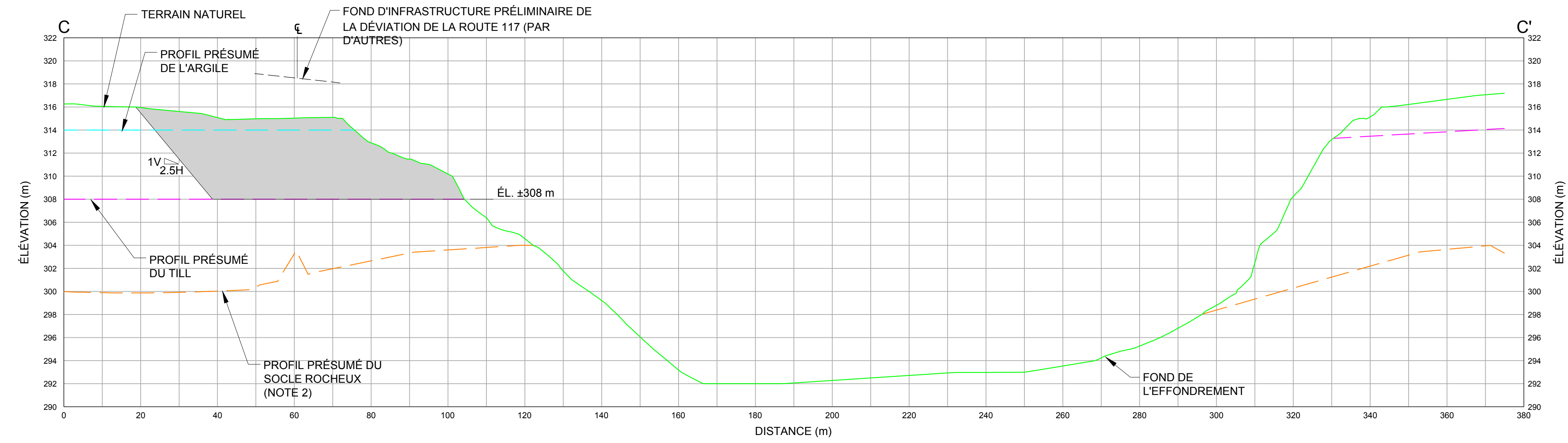
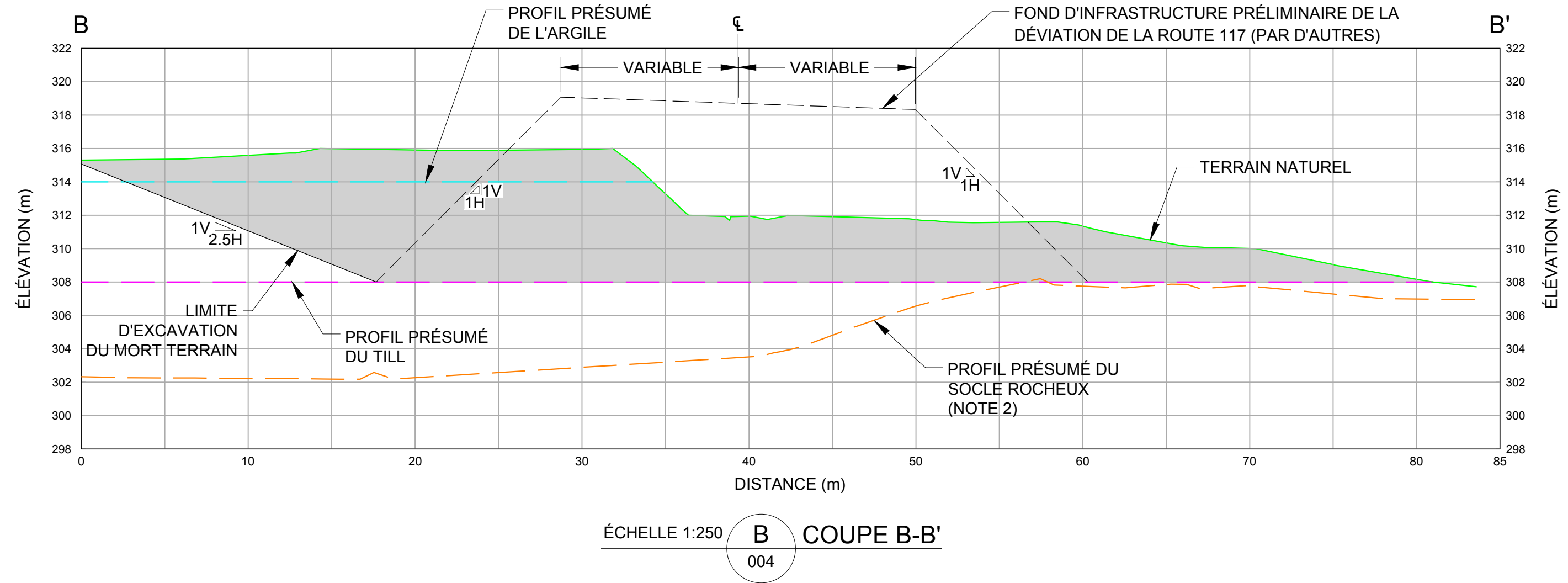
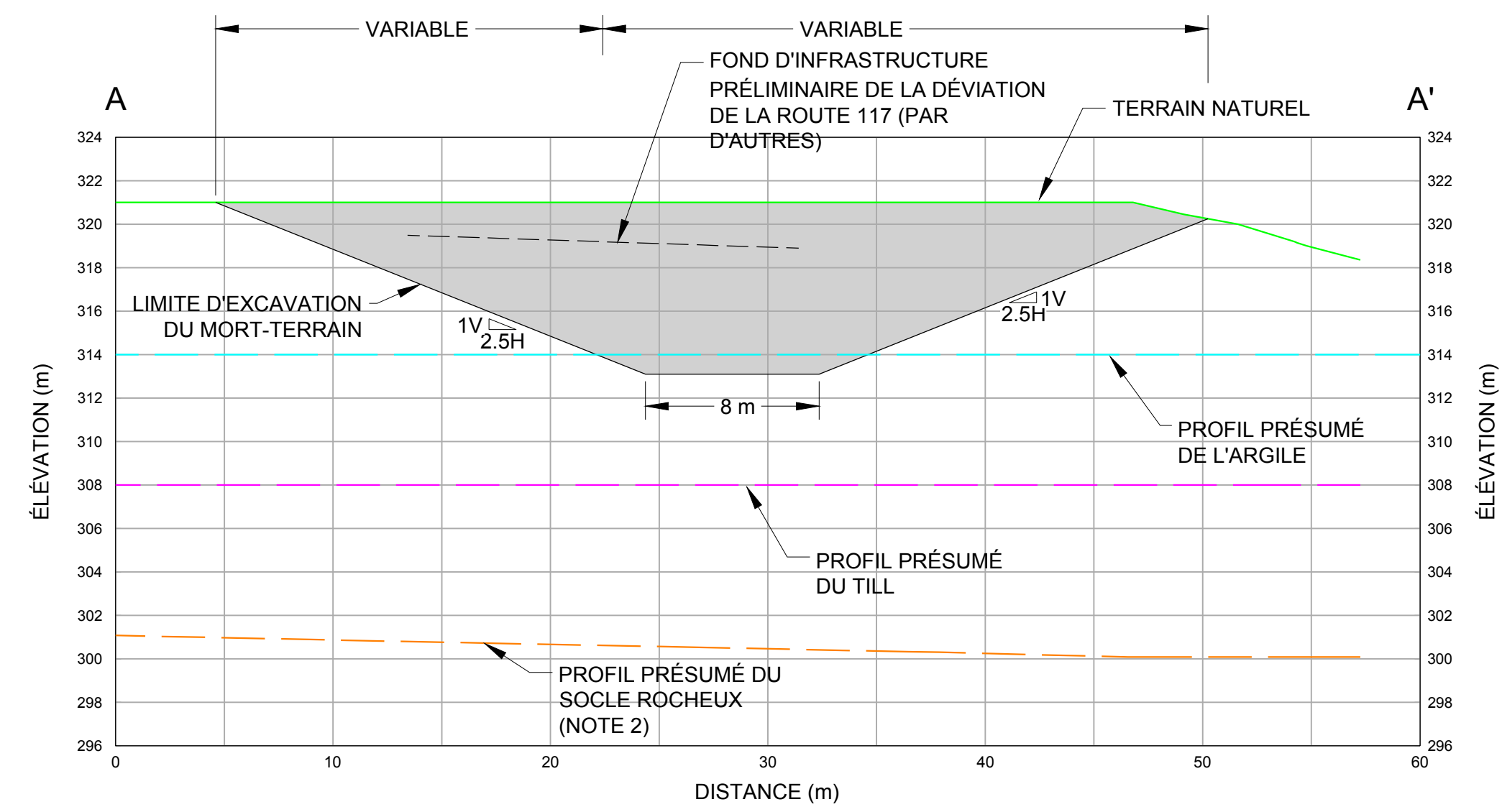
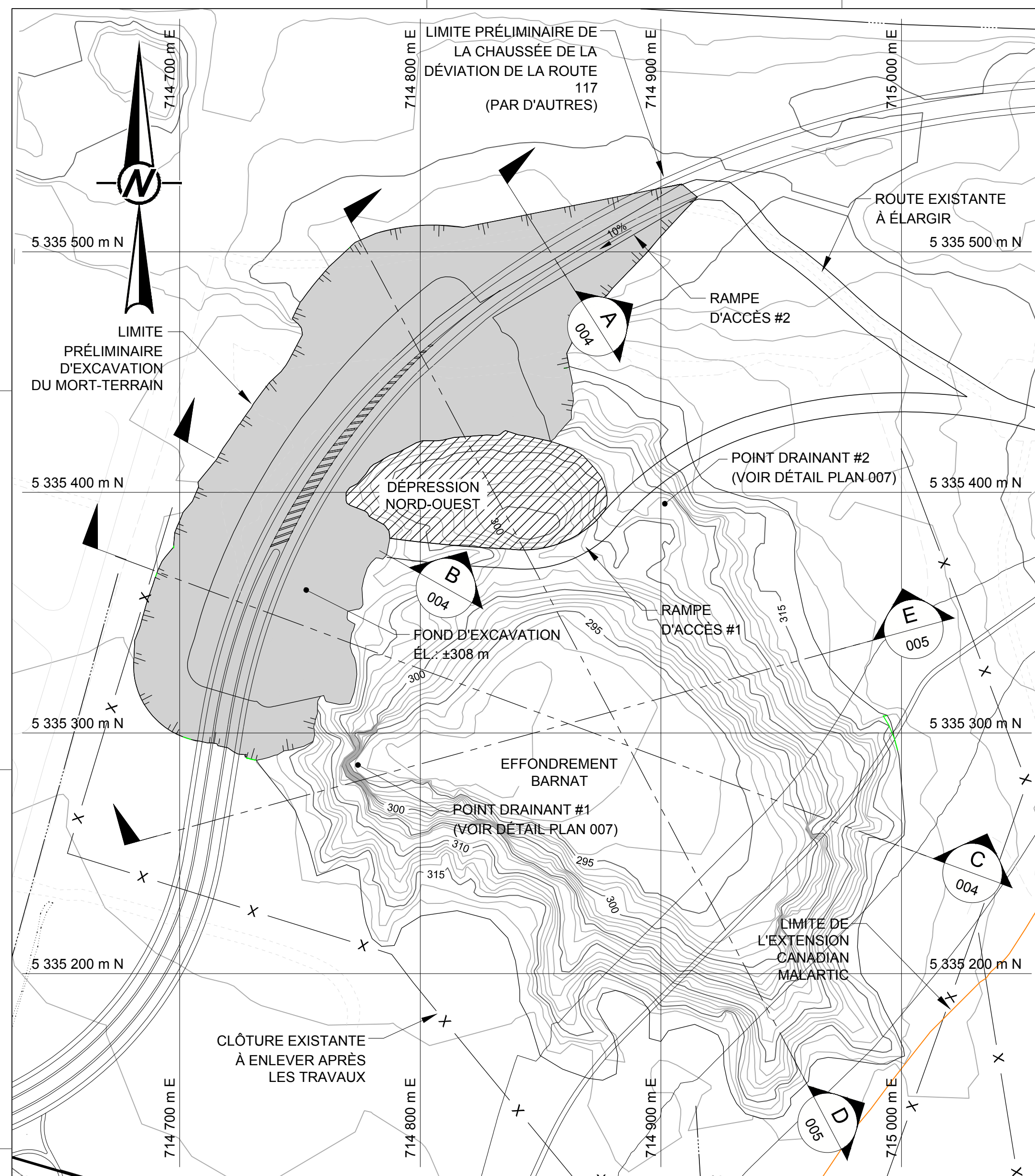
CLIENT  
CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC



PROJET  
13-1221-0009-7001-  
REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT  
BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT

TITRE  
VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES  
REMBLAYAGE - FOSSE BUCKSHOT

Référence du dessin: H:\CAD\PROJETS\OSISKO\PRODUCTION\13-1221-0009\7001-101.dwg, Layout003, 4 novembre 2014 09:29:36 By: abelensky



**LÉGENDE**

- 310 — COURBE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN NATUREL (m)
- EXCAVATION

**NOTES PARTICULIÈRES**

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
2. LE PROFIL DU SOCLE ROCHEUX EST UNE APPROXIMATION SEULEMENT.
3. LA MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX D'EXCAVATION ET LA GESTION DES DÉPÔTS MEUBLES DOIVENT ÊTRE DISCUTÉES ET ACCEPTÉES PAR LES INTERVENANTS AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX.
4. L'ÉLEVATION DU FOND DE L'EXCAVATION SERA DÉTERMINÉE SUR LE SITE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, MAIS PAS PLUS HAUT QUE 308 m. L'ÉLEVATION DE 308 m EST DÉTERMINÉE COMME REPÈRE EN SE BASANT SUR L'INFORMATION PONCTUELLE DISPONIBLE.
5. LA MÉTHODE POUR OBTENIR L'ÉTENDU DE L'EXCAVATION EST MONTRÉE SUR LA COUPE B-B'.

**RÉFÉRENCES**

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

**ATTENTION**  
POUR FINS DE PRÉSENTATION LES ÉCHELLES SUR CE PLAN VARIENT

RÉV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-09-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

**PAS POUR CONSTRUCTION**

CLIENT  
**CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC**

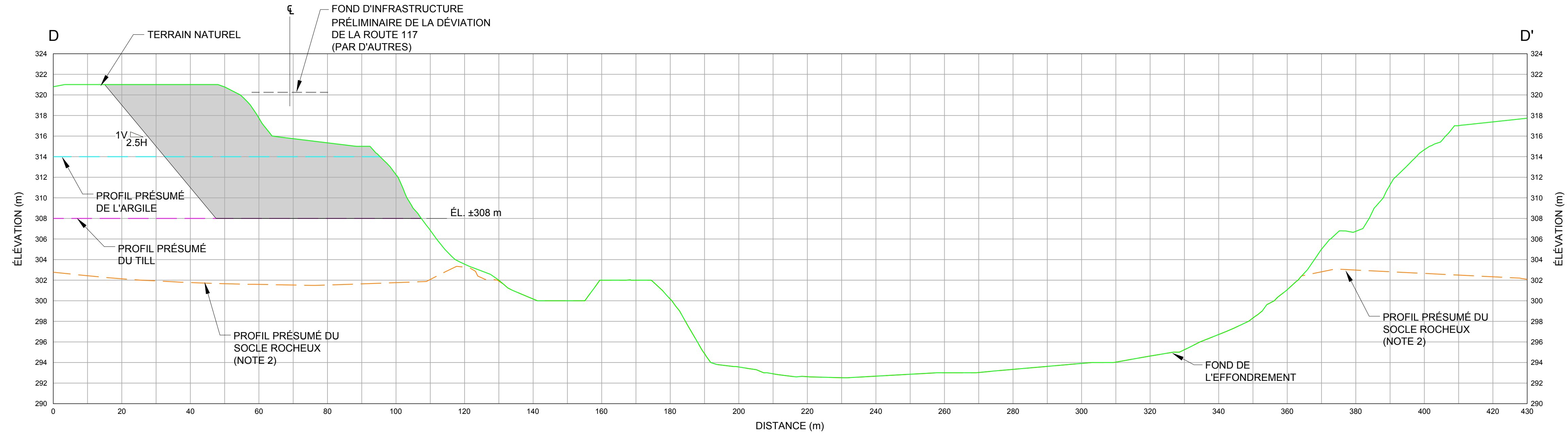


PROJET  
13-1221-0009-7001-  
**REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT**

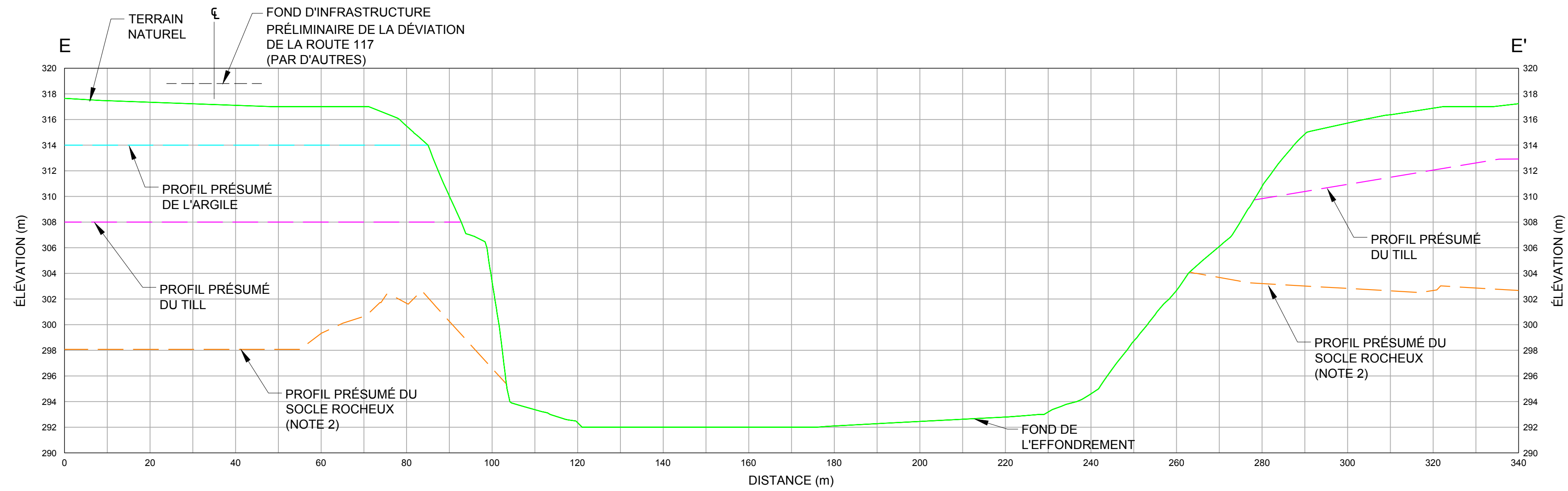
TITRE  
**VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES EXCAVATION - EFFONDREMENT BARNAT**

Référence du dessin: H:\CAD\PROJETS\OSISKO\PRODUCTION\13-1221-0009\7001\1312210009-7001-001.dwg, Layout:004, 4 novembre 2014 09:29:26 By: abelensky

Révisé par: H:\CAD\PROJETS\OSISKO\PRODUCTION\13-1221-0009\7001-101.dwg 4 novembre 2014 09:29:26 By: abelensky



ÉCHELLE HOR. 1:750 **D** COUPE D-D'  
ÉCHELLE VERT. 1:250 004



ÉCHELLE HOR. 1:750 **E** COUPE E-E'  
ÉCHELLE VERT. 1:250 004

### LÉGENDE

EXCAVATION

### NOTES PARTICULIÈRES

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
2. LE PROFIL DU SOCLE ROCHEUX EST UNE APPROXIMATION SEULEMENT.
3. LA MÉTHODOLOGIE DES TRAVAUX D'EXCAVATION ET LA GESTION DES DÉPÔTS MEUBLES DOIVENT ÊTRE DISCUTÉES ET ACCEPTÉES PAR LES INTERVENANTS AVANT LE DÉBUT DES TRAVAUX.
4. L'ÉLEVATION DU FOND DE L'EXCAVATION SERA DÉTERMINÉE SUR LE SITE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE, MAIS PAS PLUS HAUT QUE 308 m. L'ÉLEVATION DE 308 m EST DÉTERMINÉE COMME REPÈRE EN SE BASANT SUR L'INFORMATION PONCTUELLE DISPONIBLE.
5. LA MÉTHODE POUR OBTENIR L'ÉTENDU DE L'EXCAVATION EST MONTRÉE SUR LA COUPE B-B'.

### RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

### ATTENTION

POUR FINS DE PRÉSENTATION LES ÉCHELLES SUR CE PLAN VARIENT

RÉV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-08-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

SCEAU / PERMIS

PAS POUR CONSTRUCTION

CLIENT

CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC

CONSULTANT

 **Golder Associés**

PROJET

13-1221-0009-7001-

REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT  
BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT

TITRE

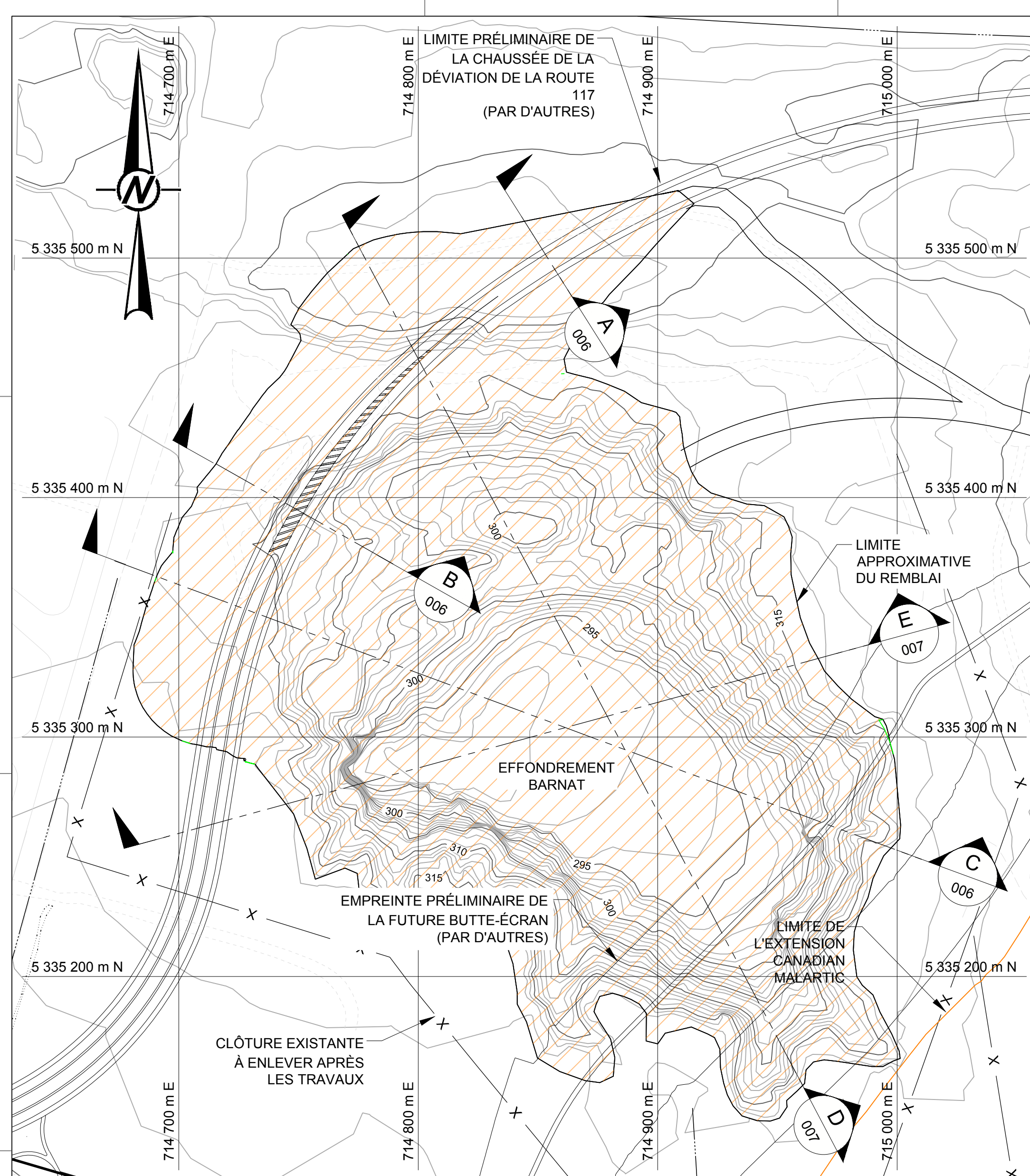
COUPES TYPIQUES  
EXCAVATION - EFFONDREMENT BARNAT

No. DE DESSIN

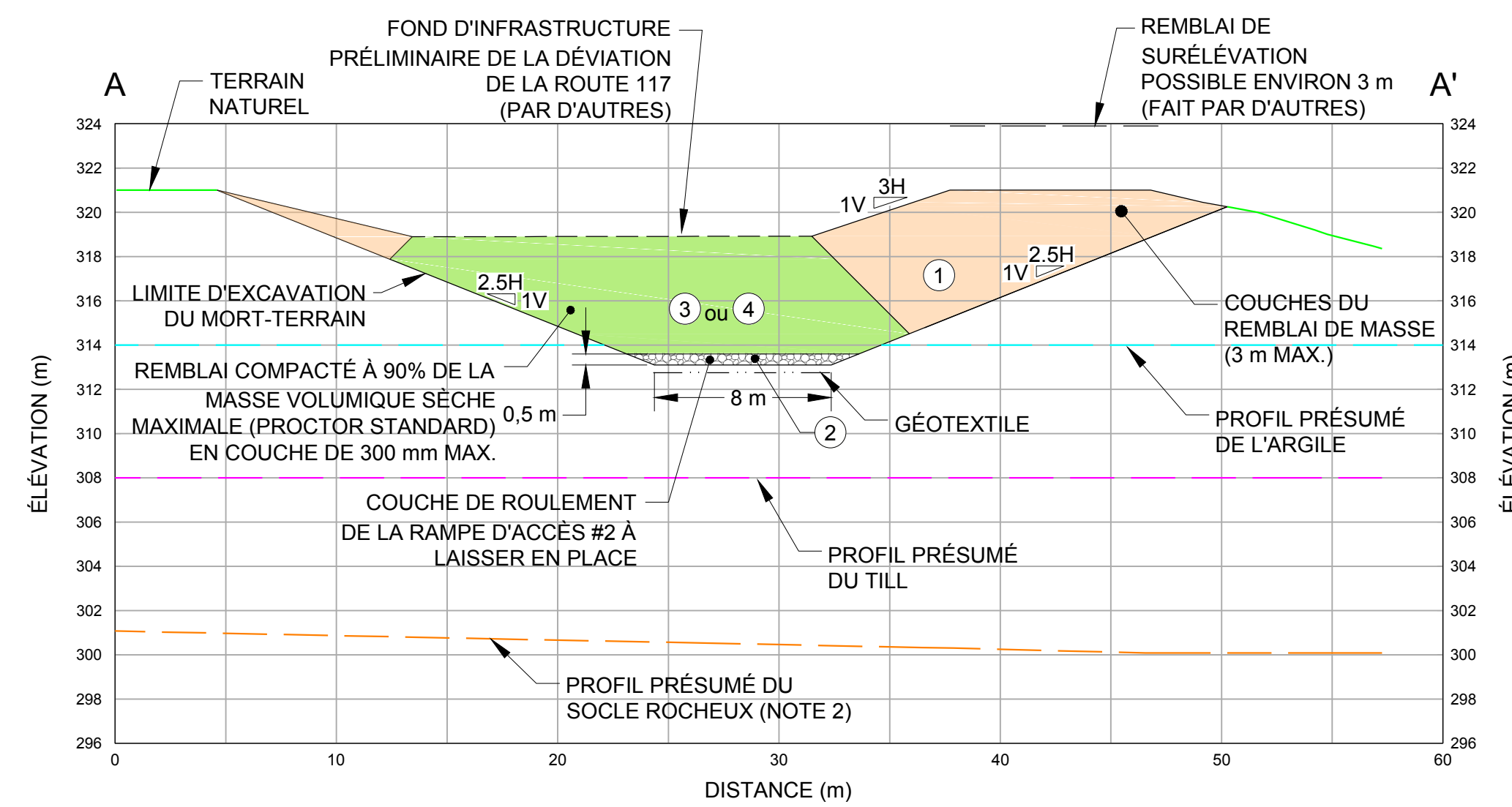
005

No. DE FEUILLE  
5 DE 8

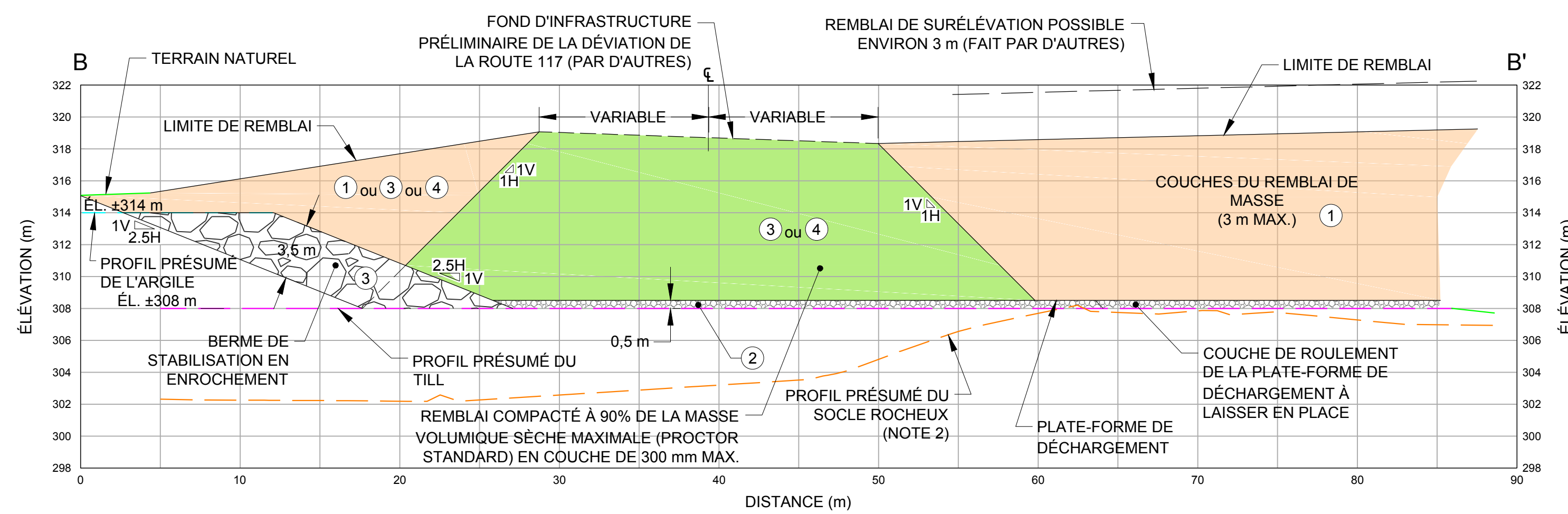
TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D 25 mm



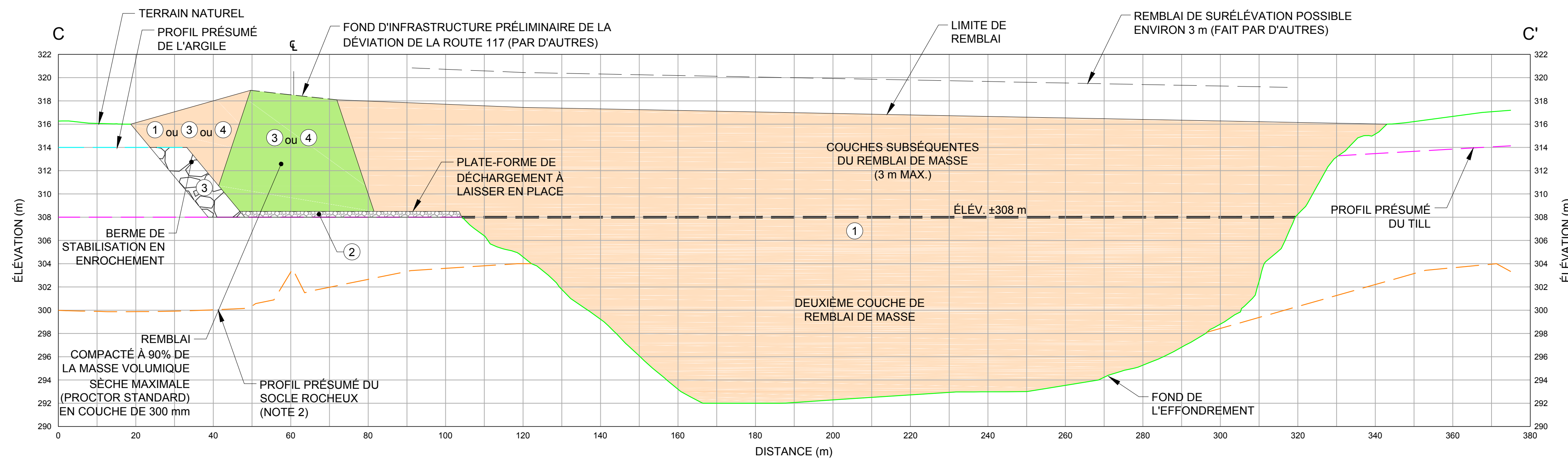
VUE EN PLAN - REMBLAYAGE  
ÉCHELLE 1:1 500



ÉCHELLE 1:250 A COUPE A-A'  
004



ÉCHELLE 1:250 B COUPE B-B'  
006



ÉCHELLE HOR. 1:750 C COUPE C-C'  
ÉCHELLE VERT. 1:250 006

LÉGENDE

- 310 — COURBE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN NATUREL (m)
- ① REMBLAI DE MASSE
- ② COUCHE DE ROULEMENT
- ③ ENROCHEMENT
- ④ REMBLAI GRANULAIRE
- GÉOTEXTILE

NOTES PARTICULIÈRES

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
2. LE PROFIL DU SOCLE ROCHEUX EST UNE APPROXIMATION SEULEMENT.
3. LA PREMIÈRE COUCHE DE REMBLAI DE MASSE SERA MISE EN PLACE AFIN DE COMBLER LA DÉPRESSION NORD-EST, EN DÉCHARGEANT LES MATÉRIAUX À PARTIR DES PLATEFORMES DE DÉCHARGEMENT ET EN LES POUSSANT EN PLACE PAR AVANCEMENT.
4. LA DEUXIÈME COUCHE DE REMBLAI DE MASSE SERA MISE EN PLACE AVEC UN COMPACTAGE NOMINAL, JUSQU'À UNE ÉLEVATION D'ENVIRON 308 m. LA MISE EN PLACE SERA FAIT EN DÉCHARGEANT LES MATÉRIAUX À PARTIR DES PLATEFORMES DE DÉCHARGEMENT ET EN LES POUSSANT EN PLACE PAR AVANCEMENT.
5. LES COUCHES HORIZONTALES SUBSÉQUENTES SERONT MISES EN PLACE AVEC DES ÉPAISSEURS MAXIMALES DE 3m. UN NIVEAU DE COMPACTAGE DE 90 % DE LA MASSE VOLUMIQUE SÈCHE MAXIMALE (PROCTOR STANDARD) SERA VISÉ, MAIS POURRA ÊTRE MODIFIÉ SI JUGÉ NÉCESSAIRE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE.
6. LA MÉTHODE POUR OBTENIR L'ÉTENDU DE L'EXCAVATION EST MONTRÉE SUR LA COUPE B-B'.

RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

ATTENTION

POUR FINS DE PRÉSENTATION LES ÉCHELLES SUR CE PLAN VARIENT

RÉV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-08-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

PAS POUR CONSTRUCTION

CLIENT  
CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC



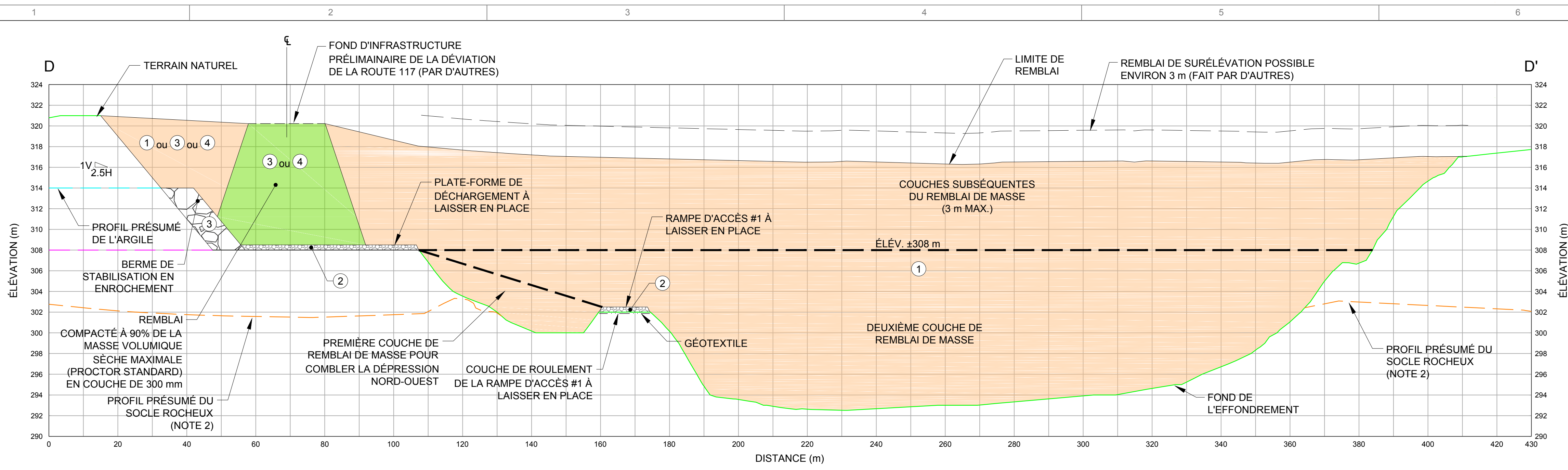
PROJET 13-1221-0009-7001-

REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT

TITRE  
VUE EN PLAN ET COUPES TYPIQUES  
REMBLAYAGE - EFFONDREMENT BARNAT

No. DE DESSIN 006 No. DE FEUILLE 6 DE 8

TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D 25 mm



- ### LÉGENDE
- 1 REMBLAI DE MASSE
  - 2 COUCHE DE ROULEMENT
  - 3 ENROCHEMENT
  - 4 REMBLAI GRANULAIRE
  - GÉOTEXTILE

- ### NOTES PARTICULIÈRES
1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
  2. LE PROFIL DU SOCLE ROCHEUX EST UNE APPROXIMATION SEULEMENT.
  3. LA PREMIÈRE COUCHE DU REMBLAI DE MASSE SERA MISE EN PLACE AFIN DE COMBLER LA DÉPRESSION NORD-EST, EN DÉCHARGEANT LES MATÉRIAUX À PARTIR DES PLATEFORMES DE DÉCHARGEMENT ET EN LES POUSSANT EN PLACE PAR AVANCEMENT.
  4. LA DEUXIÈME COUCHE DE REMBLAI DE MASSE SERA MISE EN PLACE AVEC UN COMPACTAGE NOMINAL, JUSQU'À UNE ÉLEVATION D'ENVIRON 308 m. LA MISE EN PLACE SERA FAIT EN DÉCHARGEANT LES MATÉRIAUX À PARTIR DES PLATEFORMES DE DÉCHARGEMENT ET EN LES POUSSANT EN PLACE PAR AVANCEMENT.
  5. LES COUCHES HORIZONTALES SUBSÉQUENTES SERONT MISES EN PLACE AVEC DES ÉPAISSEURS MAXIMALES DE 3m. UN NIVEAU DE COMPACTAGE DE 90 % DE LA MASSE VOLUMIQUE SÈCHE MAXIMALE (PROCTOR STANDARD) SERA VISÉ, MAIS POURRA ÊTRE MODIFIÉ SI JUGÉ NÉCESSAIRE PAR LE REPRÉSENTANT DU PROPRIÉTAIRE.
  6. LA MÉTHODE POUR OBTENIR L'ÉTENDU DE L'EXCAVATION EST MONTRÉE SUR LA COUPE B-B'.

- ### RÉFÉRENCES
- TRACÉ DE LA ROUTE PROJETÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
  - COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
  - LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

**ATTENTION**  
POUR FINS DE PRÉSENTATION LES ÉCHELLES SUR CE PLAN VARIENT

RÉV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	EMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	EMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	EMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	EMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	EMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	EMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

PAS POUR CONSTRUCTION

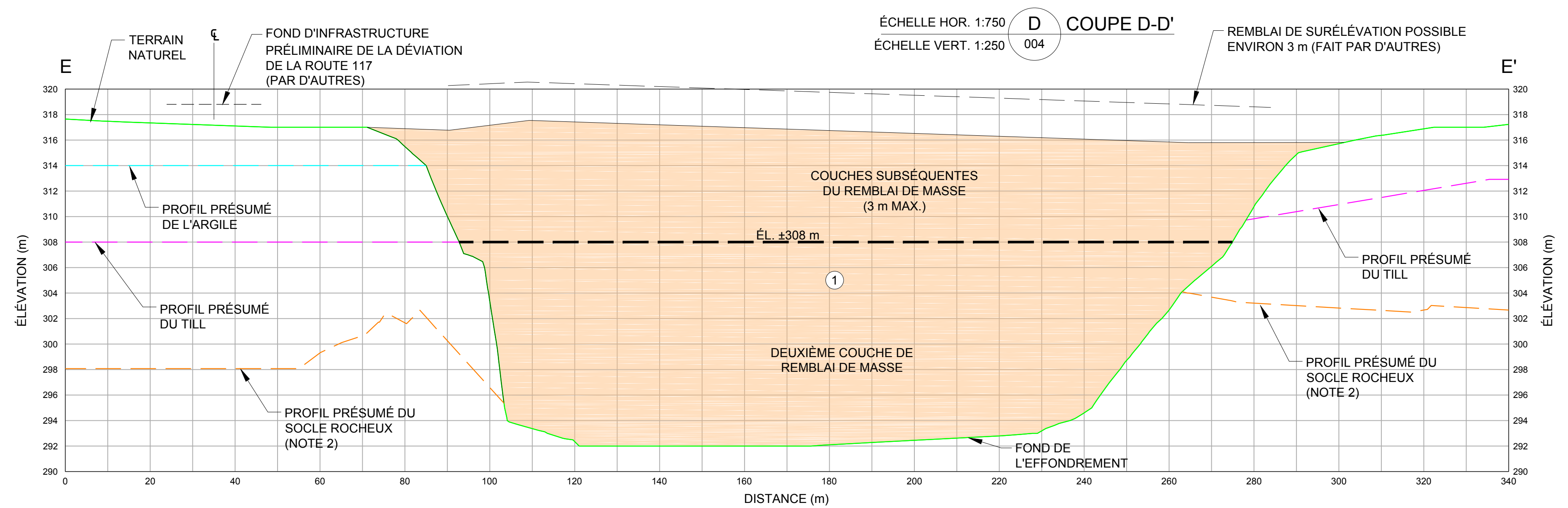
CLIENT  
**CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC**



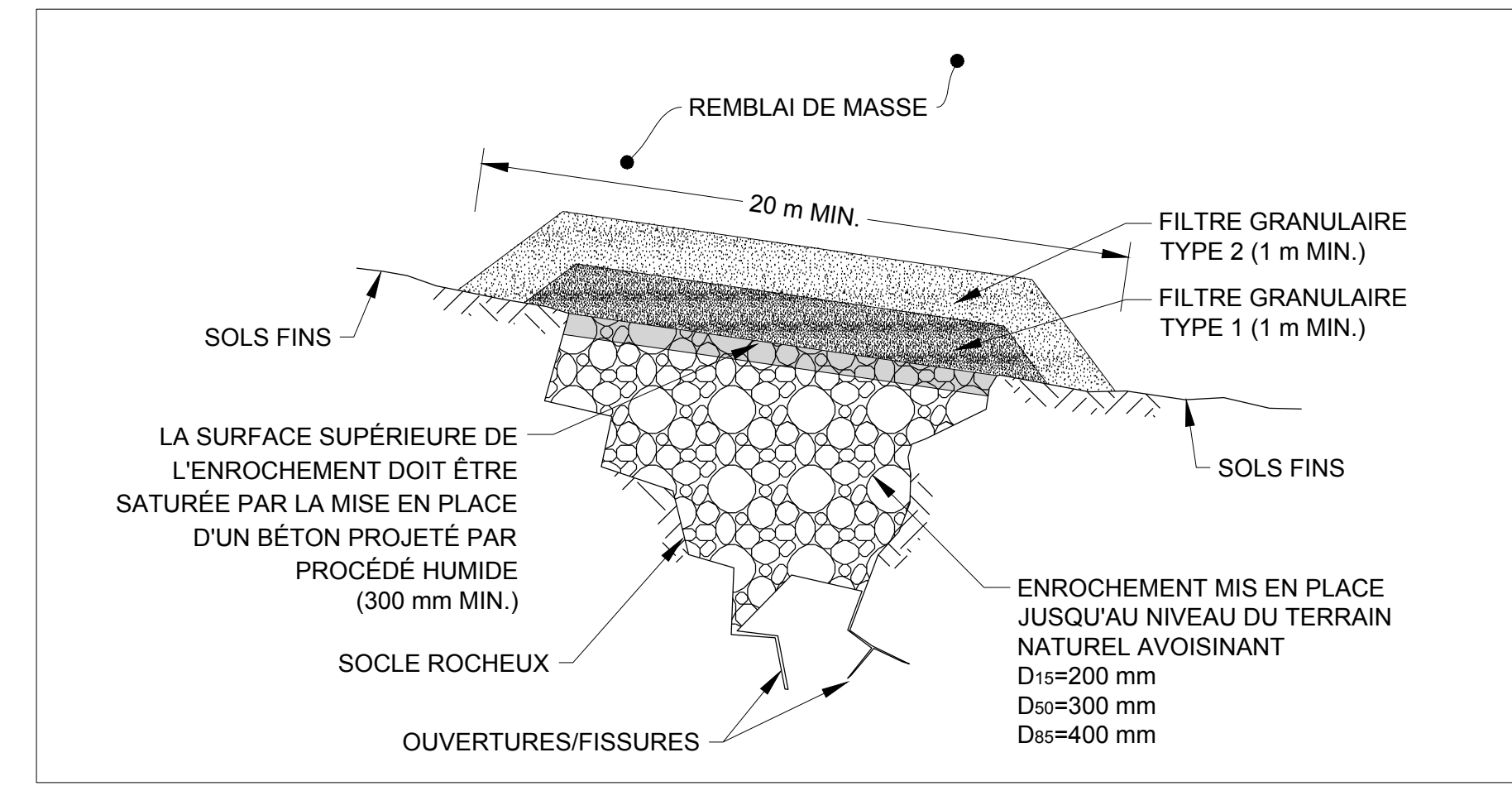
PROJET  
13-1221-0009-7001-  
**REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT  
BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT**

TITRE  
**COUPES TYPIQUES ET DÉTAILS  
REMBLAYAGE - EFFONDREMENT BARNAT**

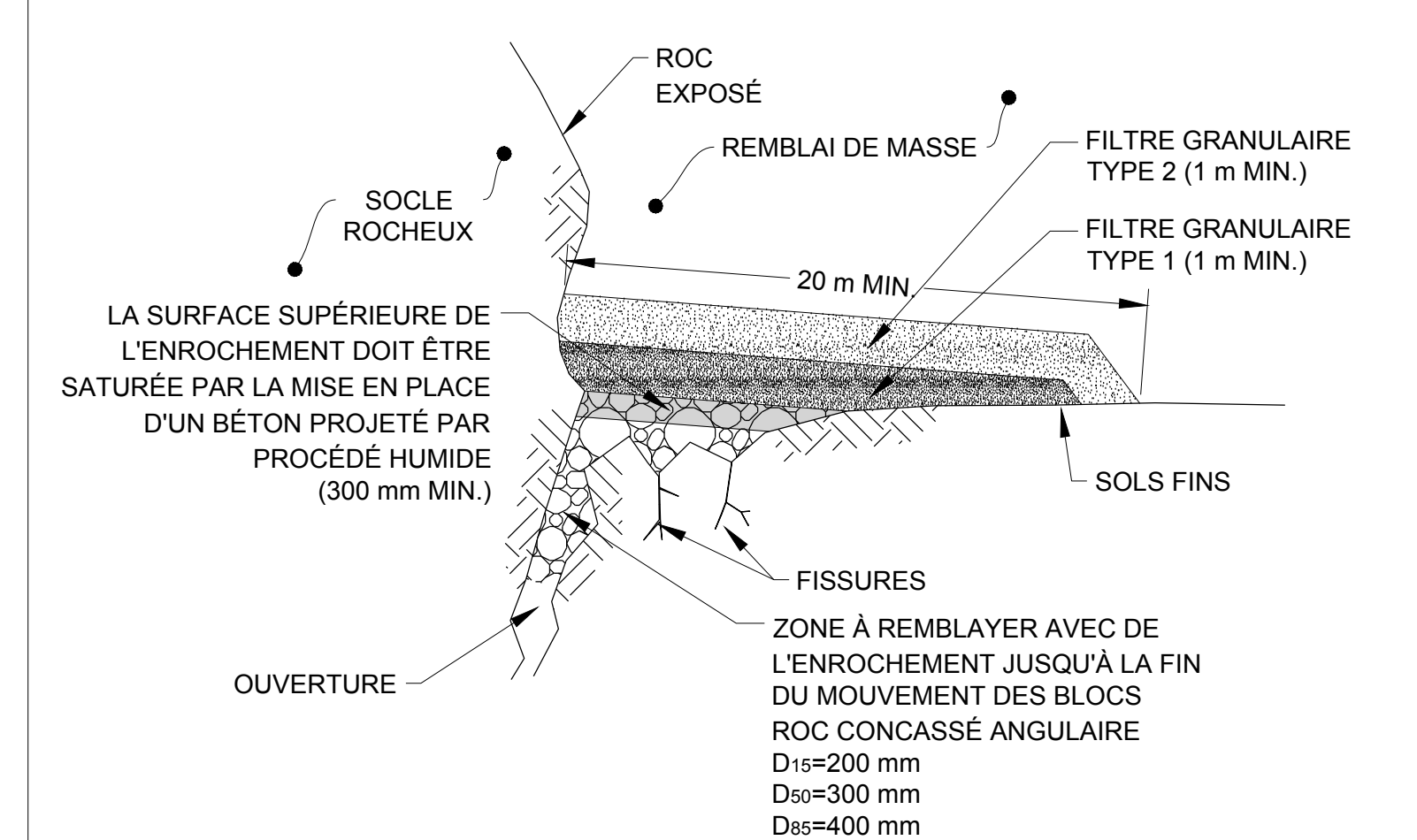
No. DE DESSIN  
**007**  
No. DE FEUILLE  
**7 DE 8**  
TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D  
25 mm



ÉCHELLE HOR. 1:750  
ÉCHELLE VERT. 1:250  
**E COUPE E-E'**  
004



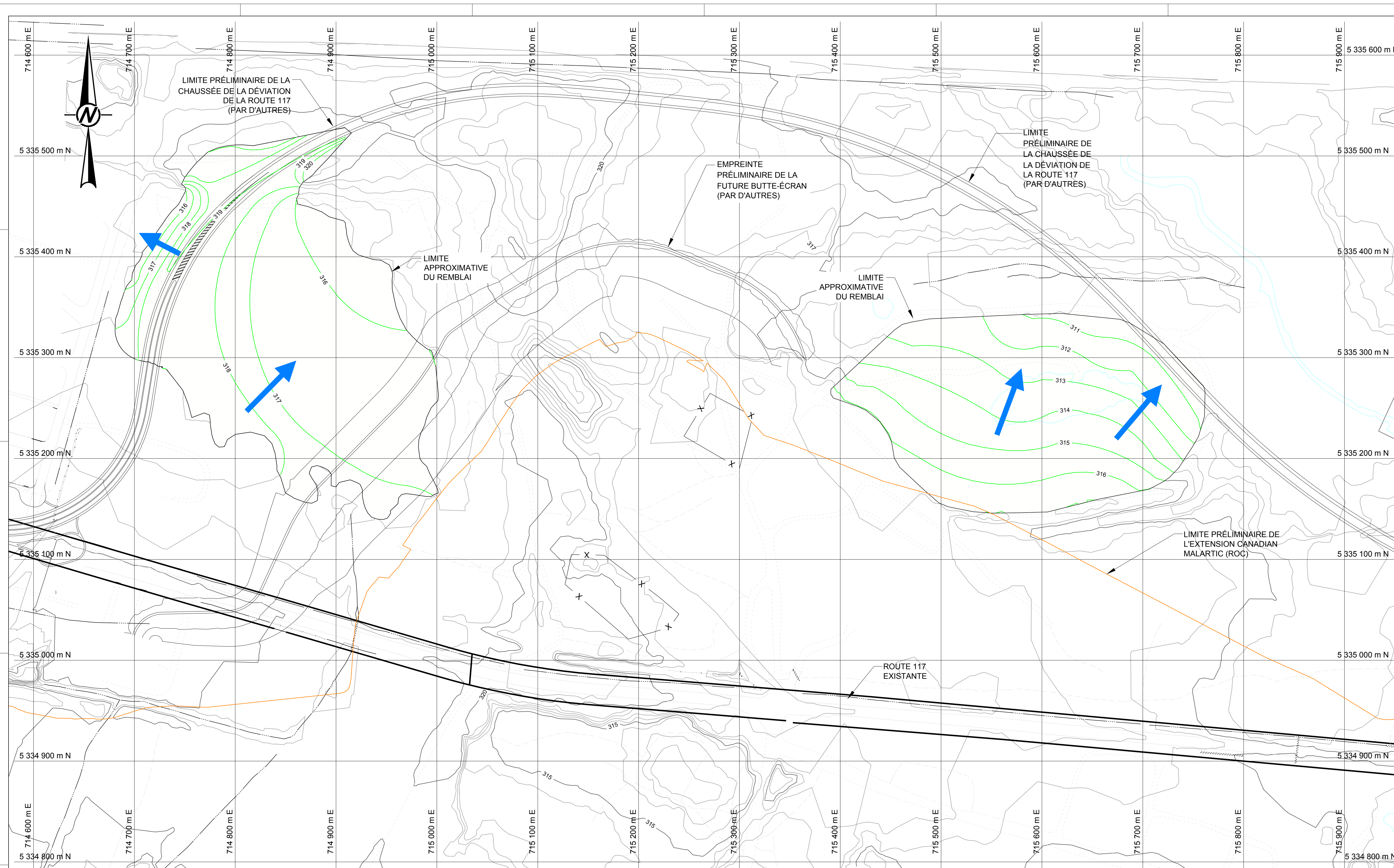
**DÉTAIL DU POINT DRAINANT #1**  
NON À L'ÉCHELLE



**DÉTAIL DU POINT DRAINANT #2**  
NON À L'ÉCHELLE

Référence du dessin: H:\CAD\PROJETS\OSISKO\PRODUCTION\13-1221-0009\7001-101.dwg, Layout:007, 4 novembre 2014 09:29:36 By: abelensky

Référence du dessin: H:\CAD\PROJETS\OSISKO\PRODUCTION\13-1221-0009\7001-101.dwg, Layout:008 4 novembre 2014 09:29:26 By: abtremsky



### LÉGENDE

- 310 COURBE TOPOGRAPHIQUE DU TERRAIN NATUREL (m)
- 317 COURBE TOPOGRAPHIQUE DE LA SURFACE REMBLAYÉE (m)
- CLÔTURE EXISTANTE
- DIRECTION D'ÉCOULEMENT DE L'EAU SUR LES SURFACES REMBLAYÉES FINALES

### NOTES PARTICULIÈRES

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
2. LES ÉLEVATIONS FINALES DES SURFACES DU REMBLAI SONT APPROXIMATIVES. DES MODIFICATIONS DOIVENT TENIR COMPTE DU DRAINAGE DES EAUX DE SURFACE ET DES TASSEMENTS POTENTIELS DU REMBLAI DE MASSE.

### RÉFÉRENCES

- TRACÉ DE LA ROUTE PROJÉTÉE ET DE LA BUTTE ÉCRAN PROVENANT DU DESSIN #131-12933-XR\_GEOM\_UTM\_20131015.dwg DE GÉNIVAR, OCTOBRE 2013
- COURBES TOPOGRAPHIQUES PROVENANT DU DESSIN # C11052\_UTM17.dwg FOURNI PAR OSISKO (2010) COMBINÉ AU DESSIN GLOBAL POINT.dwg DE OSISKO, 27 SEPTEMBRE 2013 POUR LE FOND DE LA FOSSE BUCKSHOT
- LIMITE DE L'EXTENSION CANADIAN MALARTIC FOURNIE PAR OSISKO, LOM 2013

REV	DATE	DESCRIPTION	PRO	DES	VÉR	APP
3	2014-10-09	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
2	2014-07-10	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
D	2014-01-31	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
1	2014-01-31	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
0	2014-01-22	ÉMIS POUR AUTORISATION	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
C	2013-11-01	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.
B	2013-08-16	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	S.B.	S.M.	S.M.	M.K.
A	2013-08-09	ÉMIS POUR COMMENTAIRES	R.G.	S.M.	S.M.	M.K.

**PAS POUR CONSTRUCTION**

CLIENT  
**CANADIAN MALARTIC GP  
MINE CANADIAN MALARTIC**

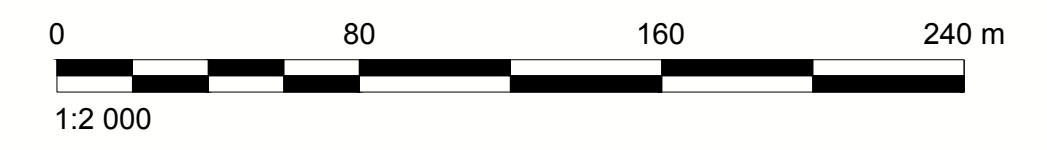
CONSULTANT  
 **Golder  
Associés**

PROJET  
13-1221-0009-7001-  
**REMBLAYAGE DE L'EFFONDREMENT  
BARNAT ET DE LA FOSSE BUCKSHOT**

TITRE  
**VUE EN PLAN À LA FIN  
DU REMBLAYAGE**

No. DE DESSIN <b>008</b>	No. DE FEUILLE <b>8 DE 8</b>
-----------------------------	---------------------------------

TAILLE DE LA FEUILLE ANSI D 25 mm





# ANNEXE B

**Analyse de stabilité pour l'excavation de l'argile sous le tracé de  
la déviation de la route 117, effondrement Barnat**





**Date:** Le 3 juillet 2014  
CONFIDENTIEL

**N° de référence:** 005-13-1221-0009-7001-MTF-Rev1

**À:** François Fortin  
Canadian Malartic GP

**c.c:** Luc Lessard

**De:** Scott McNicoll, Mayana Kissiova

**Adresse courriel:** smcnicoll@golder.com

**OBJET :** ANALYSE DE STABILITÉ POUR L'EXCAVATION DE L'ARGILE SOUS LE TRACÉ DE LA DÉVIATION DE LA ROUTE 117, EFFONDREMENT BARNAT

## 1.0 CONTEXTE ET MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre du projet d'extension de la mine Canadian Malartic (l'Extension Canadian Malartic), impliquant la déviation de la route 117, Canadian Malartic GP (CMGP) a mandaté Golder Associés Ltée (Golder) pour préparer un rapport de conception des travaux de remblayage de l'effondrement Barnat et de la fosse Buckshot. Une des étapes de la conception consiste en la définition des pentes sécuritaires d'excavation pour les travaux de remblayage subséquents, lesquels se trouvent partiellement sous l'emprise de la déviation.

Rappelons que les travaux d'investigation effectués dans le secteur (Golder, 2010 et 2013) ont permis de découvrir la présence d'une couche d'argile qui, selon nous, présente un risque sur le plan géotechnique. Par conséquent, une excavation complète des couches de sols jugés non appropriés de demeurer sous la route dans la zone d'influence a été recommandée (voir la figure 1 du rapport de conception). De ce fait, une analyse de stabilité de l'excavation prévue dans le cadre des travaux de remblayage de l'effondrement a été nécessaire afin de définir des pentes et des mesures de stabilisation appropriées.

Ce mémorandum technique présente donc la méthodologie, les hypothèses et les résultats de l'analyse de stabilité effectuée. Des recommandations découlant des résultats obtenus sont aussi présentées.

## 2.0 MÉTHODOLOGIE

L'analyse de stabilité a été réalisée selon les méthodes conventionnelles d'équilibre limite afin d'évaluer la stabilité de la pente d'excavation de l'effondrement Barnat. L'analyse a été réalisée avec le logiciel Slope/W en appliquant la méthode développée par Morgenstern et Price (1965), satisfaisant à la fois l'équilibre des forces et des moments. Le facteur de sécurité de plusieurs surfaces de ruptures potentielles a été calculé afin de déterminer le facteur de sécurité minimal. Le facteur de sécurité est défini comme étant le rapport des forces stabilisatrices par rapport aux forces motrices tendant à causer la rupture. L'analyse a été faite en utilisant une approche bidimensionnelle qui est une simplification réaliste du problème et qui représente une approximation représentative de la géométrie de l'effondrement.



Compte tenu du fait que la durée des travaux de remblayage éventuel de l'effondrement et que la durée de la construction de la déviation restent à confirmer, nous avons considéré la stabilité de cette excavation à court et à long terme.

Pour des excavations réalisées dans l'argile, les conditions à long terme contrôlent généralement la stabilité de la pente. Autrement dit, les facteurs de sécurité en contraintes effectives sont généralement plus faibles que ceux calculés en contraintes totales.

L'analyse a été effectuée en condition statique, en utilisant les paramètres non drainés de l'argile (analyse en contraintes totales représentative des conditions à court terme), puis en utilisant les paramètres drainés de l'argile (analyse en contraintes effectives représentative des conditions à long terme). Pour l'analyse en contraintes totales, le facteur de sécurité minimal visé est de 1,3 tandis que pour l'analyse en contraintes effectives, le facteur de sécurité minimal visé est de 1,5. La valeur de 1,5 est prescrite par la Commission de la santé et de la sécurité du travail.

### **3.0 HYPOTHÈSES**

#### **3.1 Géométrie du modèle**

Une pente d'excavation de 2,5H : 1V a été choisie pour effectuer les analyses. Ce choix a été effectué en tenant compte des exigences de sécurité ainsi que des contraintes d'espace dans la zone à l'étude.

La stratigraphie utilisée est basée sur les résultats provenant des investigations réalisées en 2010, vis-à-vis du forage BH-11-03 (voir la figure 1 dans le rapport de conception). Ainsi, une couche de silt de 4,5 m d'épaisseur recouvre un dépôt d'argile de 6,0 m d'épaisseur, lequel repose sur une couche de till de 10,0 m d'épaisseur.

#### **3.2 Surface phréatique**

Le secteur est de l'effondrement Barnat est équipé de piézomètres électriques qui sont munis d'un système d'acquisition de données. Les lectures faites permettent d'affirmer l'absence d'une nappe d'eau dans ce secteur. Ce phénomène s'explique d'une part par la présence de l'effondrement Barnat, lequel constitue un point bas de drainage, puis par le fait que l'eau est pompée pour les opérations de la mine Canadian Malartic.

Par ailleurs, basé sur les observations faites sur le site, l'argile demeure saturée malgré ces conditions particulières. Ainsi, aux fins d'analyses, il a été considéré que la nappe se situait en surface de l'argile dans le cas des analyses à court terme. Les analyses en contraintes totales (court terme) ne sont pas sensibles à l'élévation de la nappe dans l'argile. Ainsi, nous sommes d'avis que cette condition, bien qu'elle ne représente pas parfaitement la situation, n'influence pas de manière significative les résultats d'analyses.

Pour les analyses à long terme, il a été estimé qu'un dessèchement de la paroi exposée d'argile se produirait dans le premier 0,5 m exposé. Ainsi, la nappe d'eau a été placée en surface du dépôt d'argile puis à 0,5 m de la pente. Les analyses en contraintes effectives (long terme) sont très sensibles au niveau de la nappe, particulièrement si la nappe suit la paroi exposée. Nous sommes d'avis que la nappe choisie pour les analyses est représentative des conditions qui seront rencontrées en raison du fait que l'argile est toujours saturée.

#### **3.3 Propriétés géotechniques des matériaux et des sols**

Les paramètres géotechniques des différents matériaux utilisés dans les analyses de stabilité, qui proviennent des résultats des essais ainsi que de notre expérience avec ces matériaux dans la région, sont présentés aux tableaux suivants.

La couche d'argile a été divisée en 3 sous-couches pour refléter les données de résistance au cisaillement et les observations notées dans le rapport factuel de Golder 2010.

Pour les analyses en contraintes totales, les valeurs minimales des résistances au cisaillement non drainées de l'argile ont été utilisées selon une compilation des profils indiqués sur les rapports de forages inclus dans le rapport de Golder 2010.

Pour les analyses en contraintes effectives, un angle de frottement interne de 28 degrés et une cohésion nulle ont été utilisés. Ces valeurs sont basées sur des essais triaxiaux réalisés sur des échantillons d'argile similaires recueillis dans le secteur du bassin de polissage situé sur la propriété de CMGP.

**Tableau 1 : Paramètres utilisés pour les analyses de stabilité de pente à court terme**

Matrice	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Résistance au cisaillement non drainée (kPa)	Angle de frottement interne (°)
Silt	18,0	0,0	28
Argile 1	17,5	65,0 à 25,0	0
Argile 2	16,5	25,0	0
Argile 3	17,0	25,0 à 50,0	0
Till	19,0	0,0	35
Berme	Non inclus	Non inclus	Non inclus
Socle rocheux	Impénétrable		

**Tableau 2 : Paramètres utilisés pour les analyses de stabilité de pente à long terme**

Matrice	Poids volumique (kN/m <sup>3</sup> )	Cohésion (kPa)	Angle de frottement interne (°)
Silt	18,0	0	28
Argile 1	17,5	0	28
Argile 2	16,5	0	28
Argile 3	17,0	0	28
Till	19,0	0	35
Berme	20,5	0	40
Socle rocheux	Impénétrable		

#### 4.0 RÉSULTATS DES ANALYSES DE STABILITÉ

Le tableau 3 compare les facteurs de sécurité obtenus pour les simulations à court et à long terme. Les figures 1 à 3 présentent les coupes analysées pour les modélisations effectuées.

**Tableau 3 : Facteurs de sécurité obtenus pour les simulations à court et à long terme sans berme**

Conditions	Court terme	Long terme
Statique	1,54	0,64

À court terme, les facteurs de sécurité respectent les exigences minimales. Par contre, le facteur de sécurité n'est pas respecté à long terme. Ainsi, les modélisations ont été effectuées en ajoutant une berme au pied de la pente. Les résultats d'analyse montrent qu'une berme de 3,5 m de largeur par 6,0 m de hauteur permet d'atteindre le facteur de sécurité recherché à long terme. Par conséquent, il est recommandé de construire une berme de stabilité au moyen de matériaux granulaires de sorte que l'argile exposée par l'excavation soit recouverte.

**Tableau 4 : Facteurs de sécurité obtenus pour les simulations à court et à long terme avec une berme**

Conditions	Court terme	Long terme
Statique	Berme non nécessaire	1,33

## 5.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les analyses de stabilité montrent que la pente (2,5H : 1V) de l'excavation est stable à court terme (contraintes totales). Par contre, les analyses indiquent que la pente pourrait développer des instabilités à plus long terme (contraintes effectives). Par conséquent, il est recommandé de construire une berme recouvrant la paroi d'argile exposée lors de l'excavation, principalement en raison du fait que l'excavation pourrait demeurer ouverte durant une longue période, jusqu'au remblayage complet de l'effondrement Barnat. Cette berme serait d'une épaisseur minimale de 3,5 m et d'une hauteur correspondant à l'épaisseur d'argile exposée. La berme pourrait être construite au moyen de matériaux granulaires tel que du till, de la pierre concassée ou de l'enrochement.

## 6.0 SIGNATURES

### GOLDER ASSOCIÉS LTÉE



Scott McNicoll, ing., PMP  
Chargé de projet

SM/MK/ch



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

N:\Actif\2013\1221\13-1221-0009 Osisko - Contournement de la 117 - Malartic\5 Préparation livrables\005 - Rapport de conception\rev 2\Annexe B (Stabilité)\005-13-1221-0009-7001-MTF-Rev1 (Stability Analysis Memorandum).docx

Pièces jointes : Figure 1 – Conditions statiques à court terme  
Figure 2 – Conditions statiques à long terme sans berme  
Figure 3 – Conditions statiques à long terme avec berme

## RÉFÉRENCES

Commission de la santé et de la sécurité du travail, 2011. Pour mieux exécuter les travaux de creusement, d'excavation et de tranchée.

Golder Associés Ltée, 2010. Rapport factuel pour le déplacement de la route 117, Projet Canadian Malartic, Malartic, Québec. Rapport no 09-1221-0042-2000.

Morgenstern, N. R., et Price, V. E., 1965. The analysis of stability of general slip surfaces, Géotechnique, 15 (1) : 79-93.

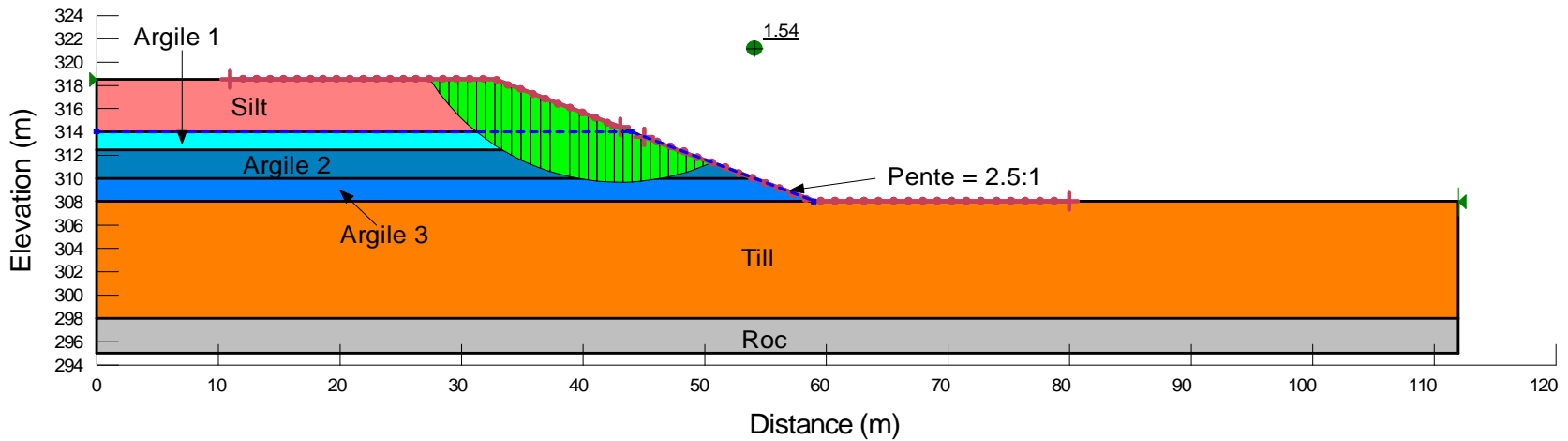
**Analyse de stabilité:  
Excavation temporaire sous la déviation de la route 117  
Condition statique: long-terme (contraintes effectives)**

**Figure 1**

Type de matériau	Propriétés géotechniques		
	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$C_u$ (kPa)	$\phi$ (°)
Silt	18.0	0.0	28.0
Argile 1	17.5	65-25	0.0
Argile 2	16.5	25.0	0.0
Argile 3	17.0	25-50	0.0
Till	19.0	0.0	35.0
Roc	Impénétrable		

**Notes\***

1. Le facteur de sécurité obtenu pour l'analyse de stabilité en condition statique est au-dessus du facteur de 1,30 recherché.



Préparé par: MA  
Révisé par: SM  
Approuvé par: MLS

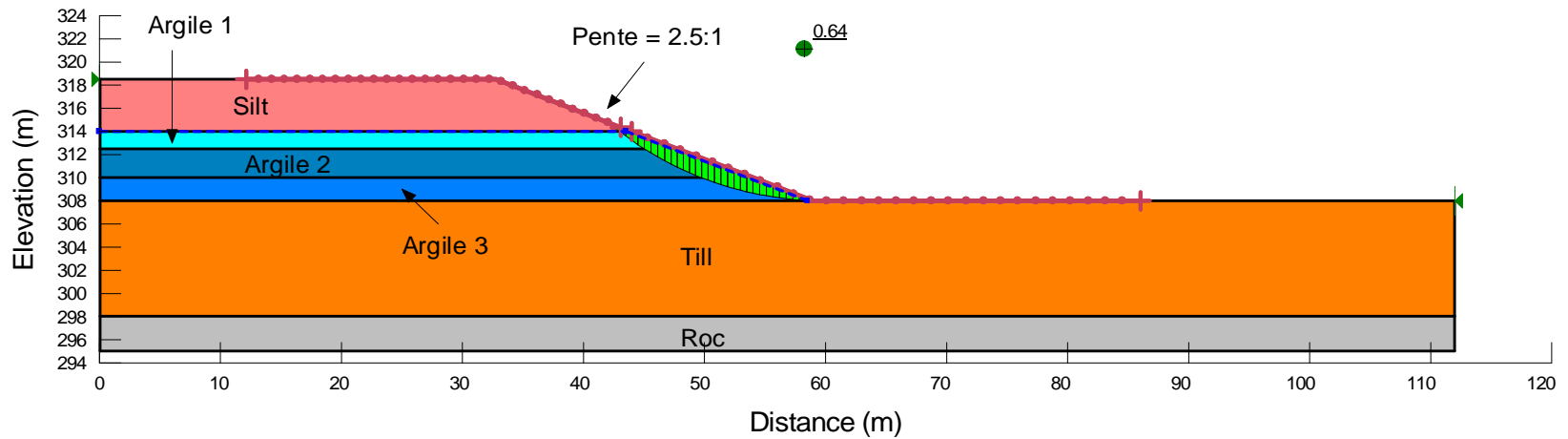
**Golder Associés**

**Analyse de stabilité:  
Excavation temporaire sous la déviation de la route 117  
Condition statique: long-terme (contraintes effectives)**

**Figure 2**

Type de matériau	Propriétés géotechniques		
	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$C_u$ (kPa)	$\phi$ (°)
Silt	18.0	0.0	28.0
Argile 1	17.5	0.0	28.0
Argile 2	16.5	0.0	28.0
Argile 3	17.0	0.0	28.0
Till	19.0	0.0	35.0
Roc	Impénétrable		

Notes*
1. Le facteur de sécurité obtenu pour l'analyse de stabilité en condition statique est sous le facteur de 1,30 recherché.
2. La ligne piézométrique est 0,5 m derrière la pente.



Préparé par: MA  
Révisé par: SM  
Approuvé par: MLS

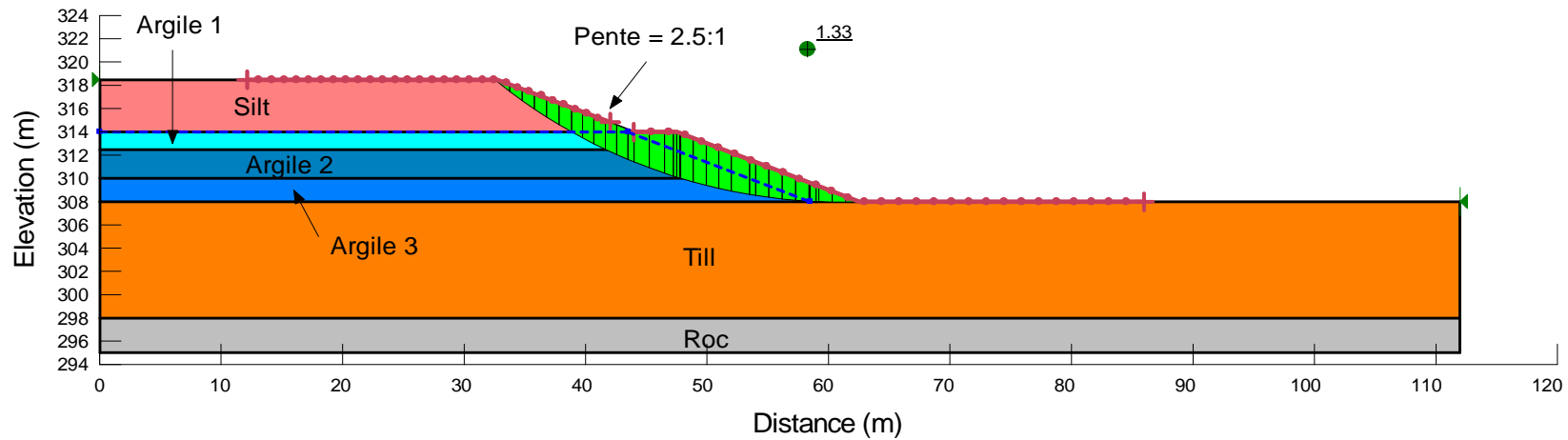
**Golder Associés**

**Analyse de stabilité:  
Excavation temporaire sous la déviation de la route 117  
Condition statique: long-terme (contraintes effectives)**

**Figure 3**

Type de matériau	Propriétés géotechniques		
	$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	$C_u$ (kPa)	$\phi$ (°)
Silt	18.0	0.0	28.0
Argile 1	17.5	0.0	28.0
Argile 2	16.5	0.0	28.0
Argile 3	17.0	0.0	28.0
Till	19.0	0.0	35.0
Berm	20.5	0.0	40.0
Roc	Impénétrable		

- Notes\***
1. Le facteur de sécurité obtenu pour l'analyse de stabilité en condition statique est au-dessus le facteur de 1,30 recherché.
  2. La ligne piézométrique est 0,5 m derrière la pente.
  3. La berme est d'une largeur de 3,5 m et d'une hauteur de 6 m.



Préparé par: MA  
Révisé par: SM  
Approuvé par: MLS

**Golder Associés**







# ANNEXE C

## Conditions générales et limitations



### UTILISATION DU RAPPORT ET DE SON CONTENU

Ce rapport a été préparé pour l'usage exclusif du Client ou de ses agents. Les données factuelles, les interprétations, les commentaires ainsi que les recommandations qu'il contient sont spécifiques au projet tel que décrit dans ce rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ou autre site. Ce rapport doit être lu dans son ensemble, puisque des sections pourraient être faussement interprétées lorsque prises individuellement ou hors contexte. Par ailleurs, le texte de la version finale de ce rapport prévaut sur tout autre texte, opinion ou version préliminaire émis par Golder. Si la conception, l'emplacement ou l'élévation du projet doivent être modifiés et/ou si le projet n'est pas amorcé à l'intérieur d'une période de 18 mois suivant la remise de ce rapport, Golder devrait être consultée pour confirmer que ses recommandations sont encore valides.

Les commentaires, interprétations et recommandations présentés dans ce rapport sont basés sur une évaluation limitée des conditions souterraines tel que décrit ailleurs dans ce texte et sont formulés dans le seul et unique but d'orienter la conception du projet. À moins d'avis contraire, les interprétations, commentaires et les recommandations présentés dans ce rapport ont été formulés à la lumière de nos connaissances concernant les conditions du site, l'utilisation courante et/ou prévue du site, les règlements, normes et critères en vigueur de même que les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de l'étude, tenant compte dans tous les cas de l'emplacement du site. Les références aux lois et règlements contenues dans ce rapport sont fournies à titre indicatif, sur une base technique. Comme les lois et règlements sont sujets à interprétation, Golder recommande au Client de consulter ses conseillers juridiques afin d'obtenir les avis appropriés.

Comme certains détails du projet envisagé peuvent ne pas être connus de Golder au moment de la remise de ce rapport, il est recommandé que Golder soit consultée lors de l'élaboration des plans et devis reliés aux considérations géotechniques afin de s'assurer qu'ils demeurent conformes à l'intention et aux recommandations de ce rapport.

Il est aussi recommandé que les services de Golder soient retenus durant la phase de construction afin de confirmer que les conditions souterraines sur l'ensemble du site ne diffèrent pas de façon significative de celles évoquées dans ce rapport et que les activités de construction n'ont aucun impact négatif sur les considérations géotechniques liées à la conception. À cet égard, il importe de souligner que le contrôle des eaux superficielles et/ou souterraines est fréquemment requis comme mesure temporaire ou permanente lors de la construction. Une mauvaise conception du drainage et/ou de l'assèchement peut avoir des conséquences néfastes. De même, les conditions souterraines peuvent être substantiellement modifiées par les activités de construction (circulation de machinerie, excavation, enfoncement de pieux, dynamitage, etc.) ayant cours sur le site ou sur les terrains adjacents ainsi que par l'exposition des sols aux intempéries (gel, sécheresse, pluie, etc.).

Golder ne pourra être tenue responsable de conditions souterraines imprévisibles ni de leurs impacts sur les coûts de construction et l'échéancier de réalisation des travaux. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de conditions qui lui seraient inconnues, de l'inexactitude de données provenant d'autres sources que Golder et de changements ultérieurs aux conditions du site. Golder n'acceptera aucune responsabilité pour les effets de mesures de drainage et/ou d'assèchement à moins d'avoir été spécifiquement consultée et impliquée dans la conception et le suivi du système de drainage et/ou d'assèchement. Golder ne pourra être tenue responsable de dommages résultant de toutes modifications futures aux règlements, normes ou critères applicables de même que de toute utilisation faite du présent rapport par un tiers et/ou à des fins autres que celles pour lesquelles il a été rédigé, de perte de valeur réelle ou perçue du site ni de l'échec d'une quelconque transaction en raison des informations factuelles contenues dans ce rapport.

Le Client de même que tout entrepreneur réalisant des travaux qui s'inspirent de ou qui sont susceptibles d'avoir une incidence sur les considérations géotechniques évoquées dans ce rapport doivent informer

Golder ainsi que l'ingénieur concepteur de tout événement, activité, information, découverte passé, présent ou future susceptible de modifier les conditions souterraines décrites dans ce rapport et leur offrir la possibilité de réviser leurs recommandations ainsi que les plans de construction. Cette obligation couvre aussi le cas où les conditions rencontrées sur le site différeraient de façon significative de celles anticipées dans ce rapport, soit en raison de la variabilité naturelle des conditions souterraines ou en raison d'activités de construction. Il est entendu que la reconnaissance d'un changement des conditions du sol et du roc nécessite qu'un examen soit effectué sur le site par un professionnel qualifié et expérimenté dans la pratique de la géotechnique.

#### ÉVALUATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

Les travaux d'investigation souterraine effectués par Golder et décrits dans ce rapport furent réalisés conformément aux règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées au moment de leur réalisation. À moins d'avis contraire, les résultats de travaux antérieurs ou simultanés, provenant d'autres sources que Golder, cités et/ou utilisés dans ce rapport furent considérés comme ayant été obtenus en respectant les règles et pratiques professionnelles reconnues et acceptées et comme étant valides.

Les horizons de sols et de roc étant souvent de composition et de géométrie très variables, les descriptions de sondage ne permettent donc que d'estimer approximativement leurs caractéristiques et profils réels. Les contacts entre les différents horizons de sols et/ou de roc sont souvent graduels et, conséquemment, leurs emplacements sur les descriptions de sondage relèvent d'une certaine interprétation. De même, la classification et l'identification des sols et du roc implique une certaine part de jugement. Les descriptions de sol et de roc apparaissant dans ce rapport s'appuient sur des méthodes de classification et d'identification communément acceptées et rejoignent les exigences normales de la pratique professionnelle usuelle de la géotechnique. Par ailleurs, il importe de souligner que la précision des données recueillies et leur interprétation sont tributaires de différents facteurs dont la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage, la fréquence d'échantillonnage de même que l'uniformité des conditions souterraines. Certains de ces facteurs, comme la méthode de sondage, l'espacement entre les sondages, la profondeur d'investigation, la méthode d'échantillonnage et la fréquence d'échantillonnage peuvent eux-mêmes être tributaires de contraintes physiques, budgétaires ou d'échéancier convenues avec le Client.

Dans tous les cas, on doit considérer que les résultats obtenus et présentés dans ce rapport ne s'appliquent qu'aux endroits où ont été réalisés les sondages, qu'aux profondeurs d'échantillonnage indiquées et qu'au moment de l'étude. Les conditions souterraines interprétées, tant physiques que quantitatives ou qualitatives, peuvent varier sensiblement entre et au-delà des sondages réalisés et des profondeurs d'échantillonnage indiquées.

Les mesures et caractéristiques de l'eau souterraine présentées dans ce rapport ne sont valables que pour les endroits et les dates spécifiées. Ces conditions peuvent en effet varier selon les saisons, les années ou en raison d'activités ou d'événements sur le site à l'étude ou sur des terrains adjacents.

Chez Golder Associés, nous mettons tout en œuvre pour constituer la firme la plus respectée mondialement pour ses services spécialisés en consultation, en conception et en construction dans les secteurs des sciences de la Terre, de l'environnement et de l'énergie. L'entreprise est la propriété des employés depuis sa création en 1960. Nos objectifs clairs ainsi que le caractère unique de notre culture et de nos façons d'opérer donnent à chacun l'occasion et le pouvoir d'exceller, ce qui attire chez nous les meilleurs spécialistes dans nos domaines d'expertise. Nos professionnels prennent le temps de comprendre les besoins des clients et les contraintes spécifiques rattachées à leurs activités. Nous continuons à étendre notre expertise technique alors que nos effectifs croissent de façon constante, avec des employés qui travaillent à partir de nos nombreux bureaux situés en Afrique, en Asie, en Océanie, en Europe, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud.

Afrique	+ 27 11 254 4800
Amérique du Nord	+ 1 800 275 3281
Amérique du Sud	+ 55 21 3095 9500
Asie	+ 86 21 6258 5522
Europe	+ 356 21 42 30 20
Océanie	+ 61 3 8862 3500

[solutions@golder.com](mailto:solutions@golder.com)  
[www.golder.com](http://www.golder.com)

**Golder Associés Ltée**  
**1001, boul. de Maisonneuve Ouest, 7e étage**  
**Montréal (Québec) H3A 3C8**  
**Canada**  
**T: +1 (514) 383-0990**

