

Le 9 juin 2015

Ministère du Développement durable, de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques
Édifice Marie-Guyart, 6^e étage
675, boulevard René-Lévesque Est
Québec (Québec) G1R 5V7

À l'attention de : Madame Mireille Paul
Directrice, Direction générale de l'évaluation environnementale

Objet : Réponses aux questions Addenda 1 - Phase II modifiée
Mine Canadian Malartic

Madame,

Suite au dépôt de l'Addenda 1– Phase II modifiée en mai dernier, vous trouverez dans les pages suivantes les réponses aux questions que vous nous avez transmises le 8 juin 2015.

Onze (11) copies papier de ce document de réponses sont également jointes à cet envoi.

1. PROJET DE DÉVIATION DE LA DÉRIVATION NORD VERS LA DÉRIVATION SUD

QC 1. L'initiateur doit transmettre l'ensemble des données mesurées pour le suivi de la qualité des eaux de la dérivation incluant les limites de détection et identifiant les valeurs sous la limite de détection. De plus, l'initiateur doit aussi calculer la médiane des données puisqu'elle est préférable à la moyenne pour l'interprétation de données de qualité de l'eau, car elle évite de prendre en compte les valeurs extrêmes.

Réponse :

Les tableaux 1 et 2 présentent l'ensemble des valeurs mesurées à la dérivation Nord (ES1) et à la dérivation Sud (DS2). La valeur de la médiane est également indiquée pour chaque tableau. Cette médiane a été déterminée avec 22 valeurs pour la dérivation Nord et 59 valeurs pour la dérivation Sud.

Tableau 1. Résultats au point d'échantillonnage ES1 (2011-2013)

Date de prélèvement	As	LDR	Cu	LDR	Fe	LDR	Ni	LDR	Pb	LDR	Zn	LDR	CN-	LDR	MES	LDR	pH	Dureté	LDR	H.P. C10-C50	LDR
aaaa-mm-jj	(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(labo)	(mg/l)		(mg/l)	
2011-04-28	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	0,38	<0.05	0,002	<0.001	<0.001	<0.001	0,006	<0.004	0,008	<0.005	<1	<1	4,9	3	<1	<0.1	<0.1
2011-05-18	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	0,79	<0.05	0,003	<0.001	<0.001	<0.001	0,033	<0.004	0,012	<0.005	1	<1	5,2	4	<1	<0.1	<0.1
2011-06-23	0,003	<0.001	0,004	<0.001	5,5	<0.05	0,009	<0.001	0,004	<0.001	0,021	<0.004	0,027	<0.005	8	<1	5	8	<1	<0.1	<0.1
2011-07-28	0,002	<0.001	0,002	<0.001	2,8	<0.05	0,007	<0.001	0,002	<0.001	0,021	<0.004	0,023	<0.005	3	<1	4,6	7	<1	0,24	<0.1
2011-08-17	0,002	<0.001	0,001	<0.001	3	<0.05	0,006	<0.001	0,002	<0.001	0,009	<0.004	0,023	<0.005	10	<1	4,8	7	<1	<0.1	<0.1
2011-09-15	0,003	<0.001	0,002	<0.001	3,7	<0.05	0,007	<0.001	0,002	<0.001	0,009	<0.004	0,025	<0.005	11	<1	5	6	<1	<0.1	<0.1
2011-10-05	0,002	<0.001	<0.001	<0.001	1,1	<0.05	0,004	<0.001	<0.001	<0.001	0,009	<0.004	0,017	<0.005	1	<1	4,8	6	<1	<0.1	<0.1
2011-11-02	0,001	<0.001	<0.001	<0.001	1,2	<0.05	0,004	<0.001	<0.001	<0.001	0,012	<0.004	0,015	<0.005	<1	<1	4,8	6	<1	<0.1	<0.1
2011-11-16	<0.001	<0.001	0,001	<0.001	0,79	<0.01	0,004	<0.001	0,001	<0.001	0,009	<0.004	0,02	<0.005	<1	<1	4,5	5	<1	<0.1	<0.1
2012-04-16	0,001	<0.001	0,001	<0.001	0,75	<0.05	0,002	<0.001	0,001	<0.001	0	<0.01	0	<0.01	6	<1	4,4	4	<1	0,2	<0.1
2012-05-01	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	0,67	<0.05	0,002	<0.001	<0.001	<0.001	0,012	<0.004	0	<0.01	<1	<1	4,9	6	<1	<0.1	<0.1
2012-06-05	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	1,1	<0.05	0,004	<0.001	0,001	<0.001	0,014	<0.004	0,02	<0.01	3	<1	4,9	5	<1	<0.1	<0.1
2012-07-30	<0.001	<0.001	0,003	<0.001	2,1	<0.05	0,005	<0.001	0,002	<0.001	0,012	<0.004	0	<0.01	8	<1	4,7	7	<1	<0.1	<0.1
2012-08-07	0,001	<0.001	0,003	<0.001	1,4	<0.05	0,006	<0.001	0,002	<0.001	0,018	<0.004	0	<0.01	<1	<1	4,6	9	<1	<0.1	<0.1
2012-09-13	0,002	<0.001	0,003	<0.002	2,2	<0.06	0,005	<0.002	0,002	<0.001	0,009	<0.07	0	<0.003	1,4	<0.2	5,5	7,5	<1	<0.1	<0.1
2012-10-02	<0.001	<0.001	0,003	<0.002	1,3	<0.06	0,005	<0.002	0,001	<0.001	0,018	<0.07	0	<0.003	0,2	<0.2	5,4	7,1	<1	<0.1	<0.1
2012-11-06	0,001	<0.001	<0.002	<0.002	0,94	<0.06	0,004	<0.002	<0.001	<0.001	0	<0.07	0	<0.003	<0.2	<0.2	5,3	4,1	<1	<0.1	<0.1
2013-04-29	<0.0005	<0.0005	0,0013	<0.0005	0,29	<0.01	<0.0005	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,004	<0.01	0	<0.005	3	<1	4,7	2	<1	0,1	<0.1
2013-05-06	0,001	<0.0005	0,0026	<0.0005	0,46	<0.01	0,002	<0.0005	0,004	<0.0003	0,013	<0.01	0	<0.005	<1	<1	4,7	2	<1	0,1	<0.1
2013-06-18	0,002	<0.001	0,0034	<0.001	2	<0.06	0,006	<0.002	0,002	<0.0005	0,008	<0.07	0	<0.003	7,5	<0.2	5,5	8,4	<1	<0.1	<0.1
2013-07-02	0,001	<0.0005	0,0031	<0.0005	2,8	<0.01	0,007	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,019	<0.01	0,022	<0.005	7	<1	4,7	7	<1	<0.1	<0.1
<2013-08-05	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	1,6	<0.01	0,005	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,01	<0.01	0,01	<0.005	1	<1	4,6	10	<1	<0.1	<0.1
Moyenne	0,002		0,002		1,676		0,005		0,002		0,013		0,019		4,74		4,9		6		0,2
Médiane	0,001		0,002		1.200		0,004		0,001		0,01		<0.01		1		4,8		6		<0.1

Tableau 2. Résultats au point d'échantillonnage DS2 (2013-2014)

Date de prélèvement	AS	LDR	Cu	LDR	Fe	LDR	Ni	LDR	Pb	LDR	Zn	LDR	CN totaux	LDR	MES	LDR	pH
aaaa-mm-jj	(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		(mg/l)		
2013-03-21	0,001	<0.001	0,004	<0.001	2,5	<0.06	0,013	<0.002	0,001	<0.0005	0,01	<0.007	0,003	<0.003	4	<0.2	6,56
2013-03-27	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	2,4	<0.06	0,012	<0.002	0,001	<0.0005	0,01	<0.007	0,003	<0.003	5	<0.3	6,49
2013-04-03	0,001	<0.001	0,003	<0.001	1,6	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,012	<0.007	<0.003	<0.003	2,7	<0.2	6,49
2013-04-10	<0.001	<0.001	0,004	<0.001	2,1	<0.06	0,012	<0.002	0,001	<0.0005	0,035	<0.007	0,003	<0.003	3,2	<0.2	6,65
2013-04-17	<0.001	<0.001	0,004	<0.001	1,3	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,036	<0.007	0,077	<0.003	8,9	<0.2	6,4
2013-04-24	<0.001	<0.001	0,003	<0.001	1,1	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,013	<0.007	<0.003	<0.003	11	<0.2	6,03
2013-04-26	<0.001	<0.0005	0,003	<0.0005	0,84	<0.01	0,006	<0.0005	0,004	<0.0005	0,009	<0.007	<0.003	<0.003	4	<0.1	5,58
2013-05-01	<0.001	<0.001	0,002	<0.001	0,7	<0.06	0,006	<0.002	0,001	<0.0005	0,012	<0.007	<0.003	<0.003	6,1	<0.2	5,86
2013-05-08	<0.001	<0.001	0,003	<0.001	0,93	<0.06	0,006	<0.002	0,09	<0.0005	0,01	<0.007	0,003	<0.003	7,9	<0.2	6,2
2013-05-15	0,001	<0.001	0,003	<0.001	1,2	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,017	<0.007	0,003	<0.003	11	<0.2	6,47
2013-05-22	<0.001	<0.001	0,004	<0.001	1,3	<0.06	0,01	<0.002	0,001	<0.0005	0,019	<0.007	<0.003	<0.003	13	<0.2	6,29
2013-05-29	0,002	<0.001	0,007	<0.001	1,1	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,037	<0.007	<0.003	<0.003	3,8	<0.2	6,62
2013-06-05	0,001	<0.001	0,004	<0.001	0,88	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	0,013	<0.007	0,003	<0.003	2,8	<0.2	6,36
2013-06-12	0,002	<0.001	0,005	<0.001	1,6	<0.06	0,01	<0.002	<0.0005	<0.0005	0,012	<0.007	<0.003	<0.003	3	<2	6,65
2013-06-19	0,002	<0.001	0,005	<0.001	2,6	<0.06	0,012	<0.002	0,001	<0.0005	0,013	<0.001	<0.005	<0.005	7	<0.2	6,86
2013-06-26	0,002	<0.001	0,005	<0.001	2,9	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,008	<0.001	<0.005	<0.005	10	<0.7	6,64
2013-07-03	0,002	<0.001	0,003	<0.001	3,5	<0.06	0,009	<0.002	0,001	<0.0005	0,008	<0.001	<0.005	<0.005	7	<1	6,7
2013-07-10	0,003	<0.001	0,004	<0.001	4,1	<0.06	0,009	<0.002	0,002	<0.0005	0,011	<0.001	<0.005	<0.005	16	<0.2	6,63
2013-07-17	0,002	<0.001	0,003	<0.001	4,3	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,009	<0.001	<0.005	<0.005	18	<1	6,72
2013-07-24	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	3,9	<0.06	0,01	<0.002	<0.0005	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	18	<1	6,79
2013-07-31	0,002	<0.001	0,003	<0.001	3,5	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	20	<0.7	7,1
2013-08-07	0,002	<0.001	0,003	<0.001	3,5	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	6	<0.7	6,64
2013-08-14	0,001	<0.001	0,003	<0.001	2	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	0,01	<0.001	<0.005	<0.005	5	<0.4	6,8
2013-08-21	0,002	<0.001	0,003	<0.001	2,1	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,009	<0.001	<0.005	<0.005	4	<0.7	6,81
2013-09-04	0,002	<0.001	0,002	<0.001	2,5	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,008	<0.001	<0.005	<0.005	7	<0.7	6,8
2013-09-11	0,001	<0.001	0,003	<0.001	2,2	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	<0.001	<0.001	0,004	<0.005	5	<0.7	6,73
2013-09-18	0,001	<0.001	0,004	<0.001	1,9	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	0,014	<0.001	0,003	<0.005	3,9	<0.4	6,81
2013-09-25	<0.001	<0.001	0,003	<0.001	1,5	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	0,007	<0.001	<0.005	<0.005	3,5	<0.2	6,74
2013-10-01	0,001	<0.001	0,003	<0.001	1,5	<0.06	0,008	<0.002	0,001	<0.0005	<0.001	<0.001	<0.005	<0.005	4,4	<0.2	6,8
2013-10-10	0,001	<0.001	0,004	<0.001	1,7	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,013	<0.001	<0.005	<0.005	7,4	<0.5	6,46
2013-10-24	0,001	<0.001	0,004	<0.001	1,9	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,019	<0.001	<0.005	<0.005	3,2	<0.2	6,57
2013-10-31	0,001	<0.001	0,004	<0.001	1,3	<0.06	0,011	<0.002	<0.0005	<0.0005	0,016	<0.001	<0.005	<0.005	3,4	<0.2	6,53
2013-11-07	0,001	<0.001	0,005	<0.001	2,1	<0.06	0,013	<0.002	0,001	<0.0005	0,02	<0.001	<0.005	<0.005	12	<0.4	5,8
2013-11-14	0,001	<0.001	0,005	<0.001	1,1	<0.06	0,013	<0.002	0,001	<0.0005	0,017	<0.001	<0.005	<0.005	1,2	<0.2	6,28
2013-11-21	0,001	<0.001	0,008	<0.001	1,3	<0.06	0,011	<0.002	0,001	<0.0005	0,017	<0.001	<0.005	<0.005	1,4	<0.2	5,99
2014-02-27	0,002	<0.001	0,004	<0.001	4,7	<0.06	0,016	<0.002	0,001	<0.0005	0,011	<0.001	0,007	<0.005	10	<0.6	6,37
2014-05-22	<0.001	<0.001	0,003	<0.001	0,83	<0.06	0,008	<0.002	<0.0005	<0.0005	0,014	<0.001	0,003	<0.005			6,45
2014-05-29	0,001	<0.001	0,004	<0.001	0,98	<0.06	0,009	<0.002	<0.0005	<0.0005	0,012	<0.001	0,004	<0.005	4,4	<0.4	6,39
2014-06-05	<0.001	<0.001	0,006	<0.001	0,86	<0.06	0,007	<0.002	0,001	<0.0005	0,01	<0.001	0,004	<0.005	3,5	<0.4	6,35
2014-06-12	0,001	<0.001	0,005	<0.001	1,9	<0.06	0,01	<0.002	0,001	<0.0005	0,012	<0.001	0,01	<0.005	7,9	<0.4	6,41
2014-06-19	<0.0005	<0.0005	0,005	<0.0005	1,6	<0.01	0,011	<0.0005	0,022	<0.0003	0,018	<0.001	<0.005	<0.005	3	<1	6,43
2014-06-26	<0.0005	<0.0005	0,011	<0.0005	1,7	<0.01	0,007	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,051	<0.001	<0.005	<0.005	6	<1	5,41

Tableau 2. Résultats au point d'échantillonnage DS2 (2013-2014) – Suite

2014-07-10	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	2	<0.01	0,007	<0.0005	0,001	<0.0003	0,009	<0.001	<0.005	<0.005	11	<1	5,85
2014-07-17	0,001	<0.0005	0,003	<0.0005	2	<0.01	0,008	<0.0005	0,003	<0.0003	0,007	<0.001	<0.005	<0.005	14	<1	5,86
2014-07-24	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	2,3	<0.01	0,008	<0.0005	0,003	<0.0003	0,003	<0.001	<0.005	<0.005	2	<1	5,84
2014-07-31	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	2,5	<0.01	0,007	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,006	<0.001	<0.005	<0.005	7	<1	5,81
2014-07-03	0,001	<0.0005	0,004	<0.0005	2,3	<0.01	0,01	<0.0005	0,003	<0.0003	0,016	<0.001	<0.005	<0.005	11	<1	5,65
2014-08-07	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	3,6	<0.01	0,008	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,004	<0.001	<0.005	<0.005	13	<1	5,96
2014-08-14	0,002	<0.0005	0,002	<0.0005	4,3	<0.01	0,007	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,005	<0.001	<0.005	<0.005	6	<1	6,01
2014-08-21	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	2,9	<0.01	0,007	<0.0005	0,003	<0.0003	0,004	<0.001	<0.005	<0.005	7	<1	6,35
2014-08-28	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	2,6	<0.01	0,007	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,004	<0.001	<0.005	<0.005	11	<1	6,35
2014-09-11	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	1,5	<0.01	0,003	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,013	<0.001	<0.005	<0.005	15	<1	6,13
2014-10-09	<0.0005	<0.0005	0,004	<0.0005	1,8	<0.01	0,01	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,012	<0.001	<0.005	<0.005	16	<1	5,61
2014-10-16	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	1,1	<0.01	0,01	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,007	<0.001	<0.005	<0.005	10	<1	8,44
2014-10-23	0,001	<0.0005	0,003	<0.0005	0,94	<0.01	0,009	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,015	<0.001	<0.005	<0.005	2	<1	5,87
2014-10-28	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	1	<0.01	0,009	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,013	<0.001	0,022	<0.005	<1	<1	6,11
2014-11-06	<0.0005	<0.0005	0,003	<0.0005	1,1	<0.01	0,009	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,013	<0.001	<0.005	<0.005	6	<1	6,25
2014-11-13	<0.0005	<0.0005	0,004	<0.0005	0,99	<0.01	0,01	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,015	<0.001	<0.005	<0.005	6	<1	6,56
2014-11-27	0,001	<0.0005	0,002	<0.0005	0,94	<0.01	0,01	<0.0005	<0.0003	<0.0003	0,012	<0.001	<0.005	<0.005	2	<1	5,88
Moyenne	0,001		0,004		1,99		0,009		0,003		0,012		0,003		7,355		6,376
Médiane	0,001		0,003		1,8		0,008		0,001		0,012		<0.005		6,05		6,41

QC 2. L'initiateur doit réaliser une nouvelle comparaison des qualités de l'eau des deux dérivations à partir des médianes en précisant le nombre de données respectives utilisées et en identifiant les médianes qui correspondent à des non-détections. Si possible, l'initiateur doit aussi transmettre quelques valeurs mensuelles de dureté pour la dérivation sud, ce paramètre étant un bon indicateur de l'influence des activités minières.

Réponse :

D'après les valeurs de la médiane, les risques de contaminer le milieu récepteur en détournant l'eau de la dérivation Nord vers le sud sont jugés faibles à très faibles car les valeurs mesurées pour la dérivation Sud (DS2) sont comparables ou même supérieures aux valeurs mesurées au point ES1 en amont du chemin du Lac Mourier et de la dérivation Nord.

En ce qui concerne la dureté de l'eau de la dérivation Sud, cette dernière n'a jamais été mesurée. Elle fera maintenant partie des paramètres de suivi interne.

QC 3. La Directive 019 indique, à la section 2.1.5, que les eaux de ruissellement à l'extérieur des zones d'activités doivent être captées par des fossés de drainage construits autour des composantes du site minier afin d'éviter que ces eaux n'entrent en contact avec des sources de contamination. Ce réseau de drainage, permettant l'évacuation des eaux non contaminées dans l'environnement, doit être installé, à moins que l'initiateur démontre l'impossibilité technicoéconomique de tels travaux.

Réponse :

Le pompage des eaux provenant du bassin versant naturel à l'ouest du chemin du Concasseur vers le fossé de dérivation Sud s'aligne sur la recommandation de la Directive 019 (section 3.2.9.2) de ségréger les eaux.

Tel qu'indiqué à l'Annexe F de la Demande de Modification du Décret 914-2009 – Phase II modifiée (Avril 2015), le fossé de dérivation Sud a été construit dans le cadre de la construction du parc à résidus de l'ancienne mine East-Malartic pour drainer adéquatement un débit de conception de 13,5 m³/s. La construction du bassin Johnson, par Corporation Minière Osisko, a réduit les débits de crue de récurrence 1 000 ans transitant par ce fossé à 2,2 m³/s, du fait du laminage de la crue à l'intérieur du réservoir. La capacité actuelle du fossé de dérivation Sud est donc amplement suffisante pour recevoir l'apport d'eau provenant du pompage à l'ouest du chemin du Concasseur, qui sera dans tous les cas d'une capacité inférieure à 1 m³/s, puisqu'il sera limité par la capacité de pompage. L'annexe F démontre également la viabilité technique de ce projet avec différents scénarios de pompage.

Une analyse économique spécifique n'a pas été réalisée pour ce projet puisque l'installation du système de pompage en amont du chemin du Concasseur n'ajoutera pas de coût significatif par rapport aux coûts actuels du pompage de l'eau des galeries souterraines. L'installation de ce système de pompage permettra, au contraire, une éventuelle réduction des coûts d'exploitation puisque les eaux pompées ne devront pas faire l'objet d'un traitement étant donné qu'elles ne seront plus en contact avec les autres eaux du site de la mine.

Il est possible donc de conclure que le projet est réalisable sur le plan technique et économique.

QC 4. Le Ministère tient à souligner à l'initiateur que pour faire un suivi adéquat des métaux des eaux de surface, il est recommandé d'utiliser des méthodes d'échantillonnage et d'analyse en trace (MDDELCC, 2014) qui permettent de prévenir la contamination des échantillons depuis leur prélèvement jusqu'à l'analyse.

Réponse :

Nous prenons note de votre commentaire. Une comparaison entre le « Protocole d'échantillonnage de l'eau de surface pour l'analyse des métaux traces » et le protocole actuellement utilisé, tiré du « Cahier 2 Échantillonnage des rejets liquides du Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales » du Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAQ) sera réalisée afin de mieux évaluer ce protocole.

2. HALDE MIXTE

QC 5. L'initiateur doit indiquer à quel endroit sera déplacée la halde à minerai non concassé actuellement située à l'emplacement du projet de la halde mixte.

Réponse :

La halde mixte est un agrandissement vers le sud de la halde à minerai basse teneur non concassé (LGSPT#2) située actuellement à l'emplacement du projet. Le minerai déjà entreposé n'aura pas à être déplacé puisque la halde à minerai basse teneur sera fusionnée avec la nouvelle zone de déposition située au sud.

QC 6. L'initiateur doit expliquer plus amplement la priorité accordée à l'utilisation de la halde mixte par rapport à l'utilisation de la superficie de la fosse Gouldie (environ 70,5 ha) pour entreposer des nouveaux stériles. L'initiateur doit indiquer la séquence d'exploitation des aires prévues pour l'entreposage des stériles et du minerai de basse teneur.

Réponse :

La fosse Gouldie représentera le principal secteur de déposition pour les nouveaux stériles les deux tiers du temps environ. L'utilisation de la halde mixte constituera un second lieu de déposition, ce qui permettra une opération de déposition en deux pôles, nécessaire à une opération de notre envergure.

La halde mixte permettra également l'entreposage de stérile marginal (très basse teneur), soit du matériel dont la teneur n'est pas économique selon les paramètres économiques actuels, mais qui pourrait le devenir advenant un changement du prix de l'or ou des coûts de traitement. Le cas échéant, le stérile marginal pourrait être usiné alors qu'il ne pourrait pas l'être s'il était entreposé dans la fosse Gouldie ou sur la halde à stériles.

Selon la planification actuelle, la portion Est de la halde à stériles ne pourra plus servir pour l'entreposage des stériles à partir de la fin juillet 2015. La halde mixte devra donc être utilisée à partir de ce moment afin de compenser pour ce manque d'espace. En ce qui concerne l'entreposage du minerai basse teneur, il se poursuivra au besoin, comme c'est le cas actuellement.

QC 7. L'initiateur doit indiquer le volume de stérile qui sera utilisé pour remblayer la fosse Gouldie.

Réponse :

Le volume de stériles requis pour remblayer la fosse Gouldie, jusqu'à hauteur de la surface de roc initiale, est d'environ 2.23 Mm³.

QC 8. L'initiateur doit indiquer si les stériles et le minerai de basse teneur dans la halde mixte seront ségrégués.

Réponse :

Les deux types de matériaux seront ségrégués.

QC 9. L'initiateur doit indiquer si des analyses récentes ont été réalisées sur les anciens résidus miniers à la halde mixte (autres que les analyses dans l'étude de septembre 1987 réalisée par le Groupe-conseil Planigram). Le cas échéant, il doit transmettre ces analyses.

Réponse :

Selon les informations disponibles incluant les études réalisées pour le compte de la mine East-Malartic, il n'y a pas eu d'analyses subséquentes à celles réalisées dans le cadre de l'étude du Groupe conseil Planigram.

QC 10. L'initiateur doit transmettre la mise à jour de l'étude de stabilité réalisée par Golder Associés Ltée pour l'augmentation de la hauteur de la halde mixte à une élévation de 410 m.

Réponse :

Le Mémoire technique de Golder « Deuxième complément d'information – Halde mixte – Phase II modifiée » est joint à la présente lettre.

QC 11. L'initiateur doit préciser si le remblayage de la fosse Gouldie avec des nouveaux stériles lixiviables et potentiellement acidogènes pourra se faire dans le respect des objectifs de protection des eaux souterraines, tel qu'exigés par la Directive 019.

Réponse :

Selon le programme de caractérisation géochimique, le potentiel de lixiviation des stériles est considéré faible tant qu'il n'y a pas de déclenchement des processus de génération d'acide. En considérant que le potentiel de génération d'acide est faible à court et moyen terme et que les stériles accumulés dans la fosse Gouldie seront ennoyés, l'ennoisement des stériles éliminera pratiquement le potentiel de déclenchement des processus de génération d'acide. Sur la base de ces informations, une dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine liée à l'accumulation de stériles dans la fosse Gouldie n'est pas anticipée.

De plus, en considérant les éléments suivants :

- que les opérations de dénoyage de la fosse Canadian Malartic engendrant le rabattement des niveaux d'eau souterraine fait en sorte que l'eau souterraine dans le secteur de la fosse Gouldie se draine vers la fosse Canadian Malartic; et
- que ce drainage se poursuivra plusieurs années après le remblaiement de la fosse Gouldie avec des stériles, le temps que la fosse Canadian Malartic s'ennoie;

et compte tenu de la proximité entre la fosse Canadian Malartic et la fosse Gouldie, il est possible d'établir qu'une contamination éventuelle de l'eau souterraine dans le secteur de la fosse Gouldie sera drainée vers la fosse Canadian Malartic, et ce, autant en conditions d'opération qu'en conditions de fermeture

De fait, aucun impact relié à l'écoulement de l'eau souterraine n'est appréhendé au niveau des récepteurs potentiels de l'eau souterraine que sont les cours d'eau et les puits localisés en périphérie de la Mine, car aucun dépassement des critères applicables pour l'eau souterraine n'est anticipé au-delà des limites de la Mine. Les objectifs de protection des eaux souterraines seront ainsi rencontrés.

QC 12. L'initiateur doit indiquer si les eaux d'exfiltration issues des anciens résidus miniers (acidogènes et saturés en eau) à la halde mixte pourront être captées par les fossés périphériques de la halde et acheminées dans le réseau des eaux usées minières. L'initiateur doit mentionner s'il a déjà envisagé installer un système de drainage sous la halde afin de faciliter l'écoulement des eaux vers le fossé collecteur.

Réponse :

Le réseau des fossés périphériques de la halde mixte apparaît à la Figure 1 jointe à cette lettre. De façon générale, il est estimé que la quantité d'eau qui s'exfiltrera des anciens résidus miniers vers les fossés périphériques de la halde mixte sera faible. Ceci s'explique d'une part par le fait que le recoupement des anciens résidus miniers par les fossés sera limité, soit parce que :

- ils seront excavés dans le till au-delà de l'extension de ces résidus (partie sud du fossé collecteur sud-ouest) ;
- ils ne pénétreront que de façon marginale dans les résidus en place (partie ouest du fossé collecteur sud-ouest) ; et
- ils seront excavés dans les stériles déjà en place (fossé collecteur est).

D'autre part, le rabattement actuel et futur de la nappe d'eau souterraine du roc dû au pompage d'exhaure dans la fosse Canadian Malartic fait en sorte que, là où les fossés recouperont des eaux d'exfiltration des anciens résidus miniers, un gradient hydraulique vertical descendant existe ou existera dans ces résidus. La circulation de l'eau dans les résidus aura ainsi tendance à s'effectuer des résidus vers le roc sous-jacent. Il est estimé néanmoins que l'écoulement réel vers le bas du profil sera faible, en raison de la perméabilité relativement faible des résidus, et de la présence d'argile silteuse (ou silt argileux) sous les résidus, dans la moitié sud-sud-ouest de la halde mixte. L'eau qui atteindra effectivement le roc sous-jacent s'écoulera ensuite en direction de la fosse, comme c'est déjà le cas actuellement. Le captage de l'eau souterraine à la fosse Canadian Malartic fait en sorte qu'il n'y ait aucun impact sur la qualité de l'eau à tout récepteur potentiel. À noter que même une fois l'ennoiement de la fosse Canadian Malartic complété, l'eau souterraine provenant de la halde mixte continuera à être captée par la fosse compte tenu de la configuration à la fermeture.

Il est important de noter que les eaux qui pourraient éventuellement s'exfiltrer des anciens résidus miniers vers la surface seront captées et dirigées vers le fossé collecteur des eaux de contact de la halde à stériles. Ce fossé fait partie du réseau de drainage des eaux de contact minières du site.

Il s'avèrerait inutile d'installer un système de drainage sous la halde afin de faciliter l'écoulement des eaux vers le fossé collecteur, car les stériles et le minerai sont un matériel drainant. En effet, les stériles et le minerai qui formeront la base de la halde mixte possèdent une perméabilité (conductivité hydraulique) d'au moins deux ordres de grandeur plus élevée que celles des anciens résidus miniers sous-jacents. Les essais hydrauliques réalisés sur les dépôts en place au site ont révélé que la conductivité hydraulique horizontale des anciens résidus variait entre $2,4 \times 10^{-7}$ et $1,2 \times 10^{-6}$ m/s¹. Les essais ont par ailleurs montré que la conductivité hydraulique verticale des anciens résidus était encore plus faible. Par contraste, bien qu'aucune valeur ne soit disponible pour les stériles ou le minerai en place au site, des données obtenues pour une autre mine d'or de la région² indiquent que la conductivité hydraulique des stériles pourrait varier entre $1,0 \times 10^{-5}$ et $4,0 \times 10^{-3}$ m/s, peu importe l'axe (horizontal ou vertical) considéré.

Étant donné que les stériles et le minerai à la base de la halde mixte agiront comme un drain continu sous toute la halde, ceux-ci faciliteront par eux-mêmes l'écoulement des eaux vers les fossés collecteurs. Par conséquent, il n'y aurait aucun bénéfice à installer en plus un système de drainage sous la halde.

¹ Golder Associés Ltée, 2014. Étude de modélisation hydrogéologique des impacts potentiels sur la qualité de l'eau souterraine du prolongement de la halde à stériles et du parc à résidus, Mine Canadian Malartic, Québec. Novembre 2014. Réf. 062-13-1221-0020-2020-RF-Rev1.

² Aubertin, M., Fala, O., Molson, J., Gamache-Rochette, A., Lahmira, B., Martin, V., Lefebvre, R., Bussière, B., Chapuis, R.P., Chouteau, M., Ward Wilson, G., Évaluation du comportement hydrogéologique et géochimique des haldes à stériles. Publication, Chaire Industrielle CRSNG Polytechnique-UQAT Environnement et gestion des rejets miniers. 40 p.

QC 13. Les résultats de la modélisation (logiciel Feflow), portant sur le débit de percolation des eaux sous la halde mixte et sur les mesures d'étanchéité en place pour éviter toute dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine, doivent faire l'objet d'une analyse détaillée par un hydrogéologue. De plus, l'initiateur doit réaliser un scénario de modélisation en considérant la conductivité hydraulique verticale minimale de la couche d'argile silteuse ($1,0 \times 10^{-8}$ m/sec) avant qu'elle subisse un tassement par la surcharge des nouveaux stériles (condition actuelle). Un autre scénario de modélisation doit être réalisé sans la présence de la couche d'argile silteuse sous la halde mixte, car elle n'est pas présente partout sous la halde mixte (Addenda 1, annexe B, figure 2).

Réponse :

Une simulation a été effectuée en considérant une conductivité hydraulique maximale de la couche d'argile silteuse ($1,0 \times 10^{-8}$ m/sec), soit avant que celle-ci subisse une consolidation (tassement) par la surcharge des nouveaux stériles (condition actuelle). L'épaisseur de la couche d'argile silteuse n'a pas été modifiée afin d'être cohérent avec la représentation des conditions pré-consolidation. Le reste des paramètres du modèle sont les mêmes que ceux présentés dans l'étude hydrogéologique complémentaire de la halde mixte (Addenda 1).

Les Illustrations 1 et 2 montrent respectivement l'évolution des concentrations en nickel et en cuivre dans l'eau souterraine en fonction du temps, à 150 m à l'aval hydraulique de la halde mixte projetée. À titre comparatif, la fosse Canadian Malartic se trouve à une distance approximative de 235 m au nord du pied de la halde mixte. Les observations suivantes peuvent être faites à partir des Illustrations 1 et 2 :

- La concentration maximale en nickel atteinte dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte serait de 0,016 mg/L. Cette valeur est inférieure au critère de l'eau souterraine aux fins de consommation du MDDELCC pour cet élément, qui est de 0,02 mg/L. Le critère de résurgence de l'eau souterraine dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts (RESIE) du MDDELCC est quant à lui égal à 0,26 mg/L. Il n'y aurait donc pas de dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine selon ce scénario.
- La concentration maximale en cuivre atteinte dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte serait de 0,0018 mg/L. Cette valeur est inférieure au critère RESIE du MDDELCC pour cet élément, qui est de 0,0073 mg/L. Le critère de l'eau souterraine aux fins de consommation du MDDELCC est quant à lui égal à 1 mg/L. Il n'y aurait donc pas de dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine selon ce scénario.
- Les concentrations maximales en nickel et en cuivre dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte seraient atteintes respectivement 10 et 17 ans après le début du dépôt des stériles dans la halde mixte.

Tel que mentionné à la section 5.2 du rapport de l'étude complémentaire (Addenda 1), les simulations ont été effectuées en considérant des données de lixiviation obtenues d'essais TCLP. En considérant des données de lixiviation obtenues par l'entremise d'essais SPLP, considérés comme étant plus représentatifs des conditions hydrochimiques attendues dans la halde mixte, les concentrations à la source respecteraient elles-mêmes les critères de protection de l'eau souterraine les plus restrictifs.

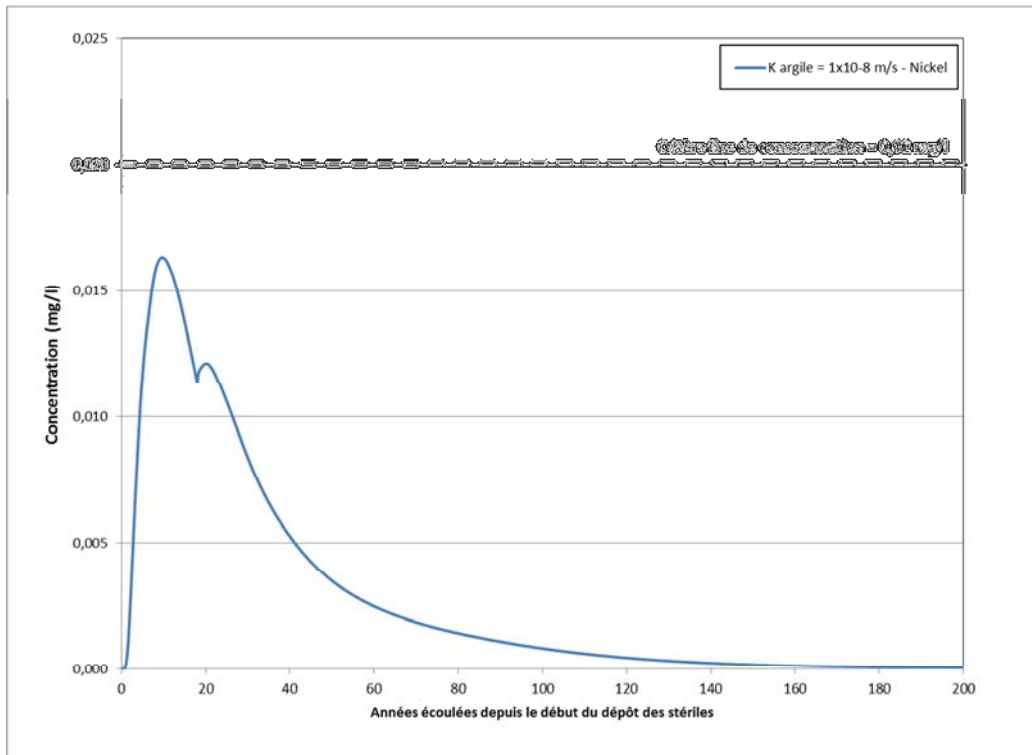


Illustration 1: Variation temporelle de la concentration en nickel dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte – Conductivité hydraulique de l'argile = 1×10^{-8} m/s

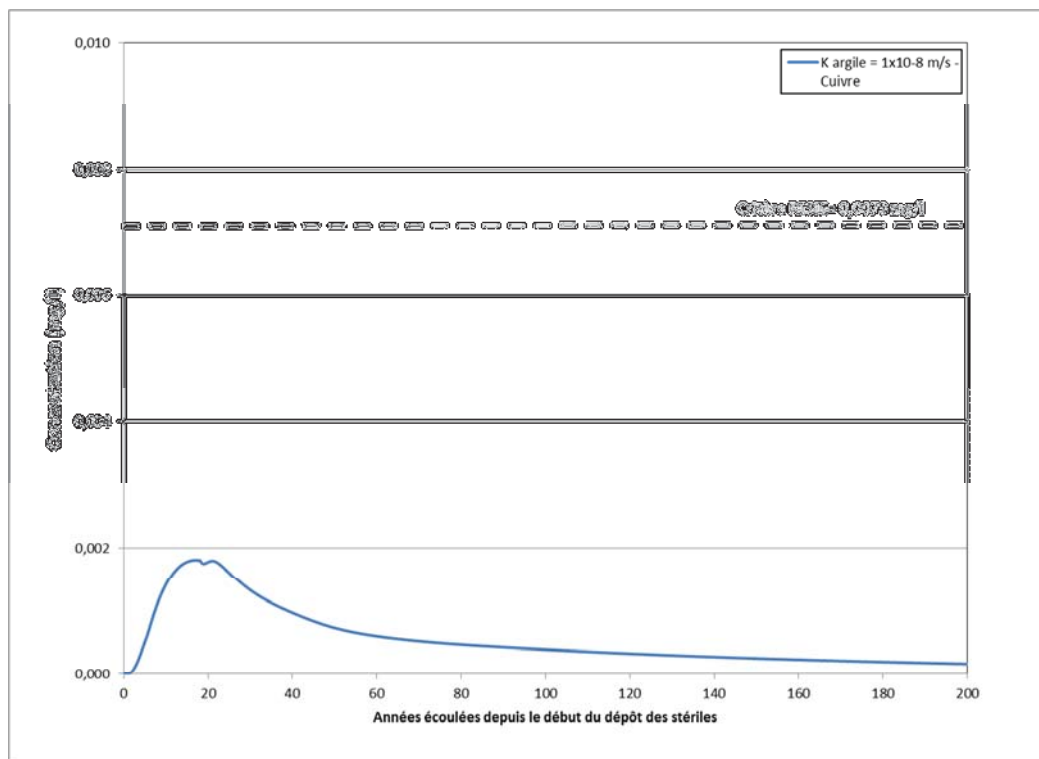


Illustration 2: Variation temporelle de la concentration en cuivre dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte – Conductivité hydraulique de l'argile = $1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

Quant à la seconde sous-question, le modèle hydrogéologique considère effectivement que la couche d'argile silteuse n'est pas présente partout sous la halde mixte, tel qu'illustré à la Figure 2 jointe à cette lettre. La discontinuité de la couche d'argile silteuse est donc déjà considérée dans le modèle hydrogéologique.

De plus, une simulation a été réalisée afin de vérifier une condition encore plus défavorable, c'est-à-dire l'effet de l'absence complète de l'argile silteuse sous la halde mixte. L'illustration 3 montre l'évolution des concentrations en nickel dans l'eau souterraine en fonction du temps, à 150 m à l'aval hydraulique de la halde mixte projetée. La concentration maximale en nickel atteinte dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte serait de 0,016 mg/L. Cette valeur est inférieure au critère de l'eau souterraine aux fins de consommation du MDDELCC pour cet élément, qui est de 0,02 mg/L. Le critère de résurgence de l'eau souterraine dans les eaux de surface ou d'infiltration dans les égouts (RESIE) du MDDELCC est quant à lui égal à 0,26 mg/L. Il n'y aurait donc pas de dégradation significative de la qualité de l'eau souterraine selon ce scénario.

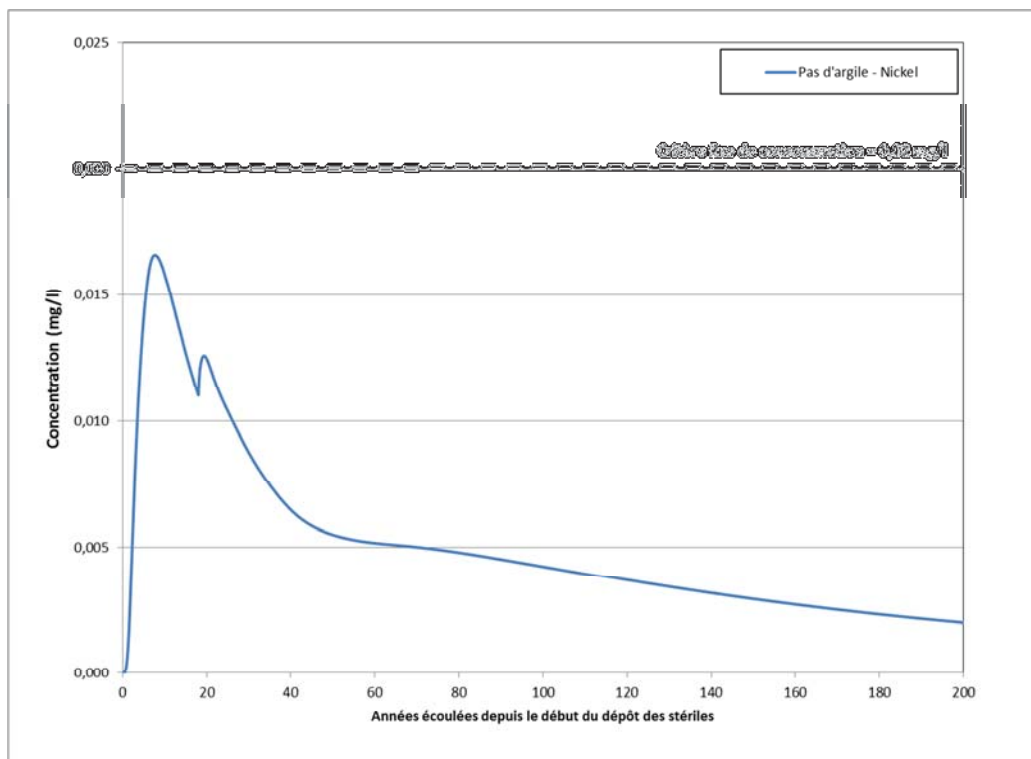


Illustration 3: Variation temporelle de la concentration en nickel dans l'eau souterraine à 150 m à l'aval de la halde mixte – Argile silteuse complètement absente

QC 14. L'initiateur doit indiquer le degré d'étanchéité (conductivité hydraulique) des fossés du réseau de drainage des eaux usées minières entourant la halde mixte.

Réponse :

Les dépôts en place au droit des fossés du réseau de drainage des eaux usées minières déterminent le degré d'étanchéité de ces fossés. Des résidus provenant d'anciennes opérations de traitement de minerai sont présents en surface des terrains tout au long de l'alignement du fossé collecteur sud-ouest (chaînage 0+000 m à 1+486 m – voir Figure 1). De tels résidus sont également présents dans la portion sud du fossé collecteur est (chaînage 0+400 m à 0+601 m), soit la portion où l'écoulement converge vers le même point de décharge que pour le fossé collecteur sud-ouest. Des stériles sont principalement en place en surface le long de la portion nord du fossé collecteur est (chaînage 0+000 m à 0+400 m), bien que des résidus affleurent également de façon ponctuelle, là où aucun stérile n'a été déposé.

C'est essentiellement la conductivité hydraulique verticale des dépôts qui contrôle l'infiltration de l'eau à travers le fond des fossés et la percolation subséquente vers le bas du profil. Dans le cas des matériaux fins déposés en couches successives, tels que les anciens résidus et l'argile silteuse, la conductivité hydraulique verticale est inférieure à la conductivité hydraulique horizontale. Les essais hydrauliques réalisés sur les dépôts en place au site ont révélé que la

conductivité hydraulique verticale des anciens résidus variait entre $3,4 \times 10^{-8}$ et $5,5 \times 10^{-7}$ m/s. Il est donc estimé que la conductivité hydraulique des résidus en place le long du fossé collecteur sud-ouest ainsi que le long de la portion sud du fossé collecteur se situe à l'intérieur de cet intervalle de valeurs.

Il est toutefois à noter que de l'argile silteuse ou du silt argileux est présent sous les anciens résidus, tout au long du fossé collecteur sud-ouest et de la portion sud du fossé collecteur est. La conductivité hydraulique verticale déterminée sur des échantillons d'argile silteuse et de silt argileux provenant du site varie entre $5,0 \times 10^{-11}$ et $1,0 \times 10^{-8}$ m/s. Ces valeurs sont plus faibles d'un facteur variant entre 0,0015 et 0,55 par rapport aux conductivités hydrauliques verticales déterminées pour les anciens résidus. La présence de ce type de dépôt diminue donc significativement la conductivité hydraulique globale de la colonne de dépôts meubles en place sous ces fossés, et donc la capacité réelle de percolation de l'eau à travers les dépôts meubles, des fossés vers le roc sous-jacent. De fait, l'étanchéité réelle des fonds du fossé collecteur sud-ouest et de la portion sud du fossé collecteur est plus élevée que la conductivité hydraulique (verticale) des anciens résidus en place.

En raison du caractère grossier des particules les constituant, la conductivité hydraulique des stériles est considérée comme isotrope, c'est-à-dire égale dans toutes les directions. Aucune valeur n'est disponible pour les stériles en place au site. Des données obtenues pour une autre mine d'or de la région indiquent que la conductivité hydraulique des stériles pourrait varier entre $1,0 \times 10^{-5}$ et $4,0 \times 10^{-3}$ m/s. Ces valeurs sont jugées représentatives de la conductivité hydraulique des stériles en place le long de la portion nord du fossé collecteur est. Bien que des dépôts moins perméables soient en place sous les stériles, il n'y a pas d'argile silteuse ou de silt argileux présent dans le profil stratigraphique sous-jacent aux stériles, ce qui fait en sorte que la conductivité hydraulique globale de la colonne de dépôts meubles demeure relativement élevée.

QC 15. L'initiateur doit s'engager à présenter, lors du dépôt de la demande d'autorisation pour la halde mixte en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement, un plan d'instrumentation détaillé du suivi, conçu par une firme spécialisée, de la dissipation des pressions interstitielles dans la couche d'argile silteuse et dans les anciens résidus miniers à la halde mixte, ainsi que les situations (données de pression interstitielle, tassement, etc.) qui nécessiteront le contrôle de la vitesse de construction de la halde mixte .

Réponse :

Un plan de suivi d'instrumentation détaillé du suivi sera présenté lors du dépôt de la demande d'autorisation pour la halde mixte.

QC 16. Étant donné que la halde à stériles autorisée peut recevoir 334 Mt de stériles et que le cumulatif de déposition à la fin de 2014 est d'environ 92 Mt, l'initiateur doit justifier l'aménagement de la halde mixte.

Réponse :

Bien que la halde à stérile ait une capacité de 334Mt et que le cumulatif de stérile déposé en date du 31 mai 2015 est d'approximativement 102Mt, nous désirons demeurer dans l'esprit de la demande de la Phase II modifiée en nous permettant une exploitation viable jusqu'à l'obtention des autorisations de la Phase III (Extension Canadian Malartic et Déviation de la route 117). Ainsi, selon nous, l'aménagement de la halde mixte demeure une nécessité afin d'optimiser la déposition des stériles en considérant les points suivant :

- Les vitesses de déposition sur la halde à stériles. Dans certains secteurs, nous devons attendre jusqu'à plus de 100 jours entre chaque déposition de stériles afin de permettre aux pressions dans les argiles constituant la fondation de la halde de se dissiper. Ces pratiques sont recommandées par nos consultants afin de prévenir des affaissements de la halde et de prévenir des dommages aux terrains avoisinants la route 117 par exemple. Compte tenu que nous ne sommes pas en mesure de connaître à l'avance la dissipation réelle des pressions, nous sommes d'avis que l'aménagement de la halde mixte offre une sécurité accrue qui permet à la fois de maintenir l'exploitation de la mine et de garantir la gestion de la déposition des stériles sans déformations de la fondation aux pourtours de la halde. Actuellement, nous n'avons aucune marge de manœuvre si des problématiques se présentent.

- L'espace physique et les ségrégations faites actuellement pour les stériles ne nous permettent pas de gérer une catégorie de stériles que l'on peut appeler « marginale ». Le stérile marginal est considéré comme un minerai « très basse teneur » qui n'est pas économique en fonction du marché actuel mais qui pourrait le devenir dans un avenir rapproché. La ségrégation de cette catégorie de matériel nous permettrait de procéder à son usinage si les conditions du marché le permettent ou de le laisser en piles si ces conditions ne se présentent pas durant l'exploitation de la mine. Actuellement, nous n'avons pas l'espace physique disponible pour entreposer cette catégorie de matériel.

4. Nouveau bassin de polissage

QC 17. L'initiateur doit expliquer plus amplement en quoi consiste l'aménagement possible de couronne de noyau de 500 mm dans les digues du futur bassin de polissage pour empêcher le tassement et de même préciser quels seront les matériaux utilisés.

Réponse :

Tel que mentionné dans le complément d'information au sujet du bassin de polissage futur, il est possible que l'aménagement d'une couronne de noyau soit recommandé à la suite de

l'analyse des résultats de laboratoire en cours. Cette couronne pourrait être nécessaire dans une zone limitée, d'une longueur de 25 à 50 m, dans l'axe de la digue F, là où l'épaisseur d'argile dans la fondation est la plus importante. La couronne de noyau aurait alors pour but de compenser la perte de revanche pouvant être engendrée si un tassement de l'argile se produisait suite à la mise en place de la digue F.

Typiquement, une couronne devient nécessaire, lorsque le tassement est de l'ordre de 200 mm. Dans le cas où une couronne s'avère nécessaire, elle consisterait en une épaisseur additionnelle du noyau, et de ses zones de transitions, mise en place au-delà de la crête projetée de la digue. Ainsi, dans les segments où un tassement d'une amplitude suffisante grande s'avère possible, la crête de la digue sera plus élevée que l'élévation 318,5m. Ce dernier sera établi dès que les résultats des essais de consolidation sur les matériaux présents sur place seront disponibles. Une transition entre la crête de la couronne et la crête de la digue F devra aussi être intégrée de façon à pouvoir permettre la circulation de véhicules en crête.

QC 18. L'initiateur doit expliquer si la présence de sols de composition et d'épaisseur variable sous le bassin de polissage (excluant l'emplacement des digues), ainsi que la présence du roc en surface du sol dans la partie sud-est (qui sera sans digue) permettra de retenir suffisamment l'eau dans le bassin de polissage.

Réponse :

Le bassin de polissage futur sera situé dans une vallée. L'écoulement de l'eau souterraine se fait actuellement en direction de la vallée et ensuite dans le sens aval de celle-ci. Lors de la conception du bassin, il a été jugé que le sens de l'écoulement des eaux dans la fondation des digues ne sera pas altéré et se produira toujours vers le fond de la vallée et vers l'aval. L'écoulement se verrait aussi accentué par le fait d'appliquer une charge hydraulique supplémentaire.

L'aménagement d'une paroi sol-bentonite a été inclus dans la conception, afin de permettre de créer une barrière de faible perméabilité et de retenir l'eau de façon efficace dans le bassin.

Le côté sud-est du bassin de polissage futur consiste en une colline où le roc est affleurant. Un puits d'observation (PZ-15-52) a été installé à l'automne 2014 avec une crépine aménagée dans le roc. Le niveau d'eau statique a été mesuré à l'élévation 328,4 m. Ce niveau d'eau mesuré permet de conclure que même lorsque le bassin de polissage sera à son niveau d'eau d'opération maximal de 317,0 m, son niveau d'eau sera d'environ 10,4 m plus bas que le niveau d'eau environnant. Le sens d'écoulement des eaux souterraines sera donc toujours vers le bassin et non l'inverse. Le journal de sondage du puits d'observation PZ-15-52 est fourni en annexe pour référence.

QC 19. Le Ministère tient à souligner que les exigences de la Directive 019 concernant la rétention du bassin et la gestion de l'eau sont que le futur bassin de polissage doit contenir la

crue de projet, celle-ci étant établie en fonction du volume d'eau cumulatif d'une pluie 1 :2 000 ans de 24 heures et de la fonte moyenne des neiges (1 :100 ans) sur une période de 30 jours, et en tout temps, une revanche minimale doit être d'au moins 1 m pour tout événement inférieur ou égal à la crue de projet. La crue générée pour une pluie 1 :2 000 ans de 24 heures pour la période été-automne que l'on retrouve dans le mémo de Golder Associés du 1er mai 2015 n'est pas définie par la Directive 019.

Réponse :

Nous prenons note de votre commentaire et en discuteront avec notre consultant

5- NOUVEAU DÉVERSOIR D'URGENCE POUR LE BASSIN SUD-EST

QC 20. L'initiateur doit indiquer dans quel cours d'eau le déversoir d'urgence du nouveau bassin de polissage se déversera.

Réponse :

Le déversoir d'urgence du bassin de polissage futur se déversera dans un cours d'eau intermittent (sans nom) qui est un affluent du ruisseau Raymond (voir illustration 4). Il ne sera typiquement actif que pendant des événements de crue apportant au réservoir du bassin un volume d'eau supérieur à la crue de projet, cette dernière étant complètement contenue à l'intérieur du bassin.



Illustration 4 – Localisation du cours d'eau récepteur en cas de déversement par le déversoir d'urgence du bassin de polissage futur

6- MODÉLISATION DES ÉMISSIONS ATMOSPHÉRIQUES ET DU BRUIT

QC 21. L'initiateur doit s'engager à réaliser une modélisation des émissions atmosphériques, d'un même qu'à déposer un plan de gestion des poussières avant la fin de la recevabilité pour la phase III.

Réponse :

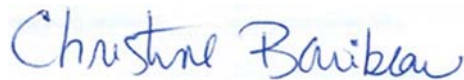
Une modélisation des émissions atmosphériques sera réalisée et un plan de gestion des poussières sera déposé avant la fin de la recevabilité pour la phase III.

QC 22. L'initiateur doit s'engager à réaliser une modélisation sonore selon le devis de modélisation déposé au Ministère avant la fin de la recevabilité pour la phase III.

Réponse :

Une modélisation sonore sera réalisée selon le devis de modélisation déposé au Ministère avant la fin de la recevabilité pour la phase III.

Espérant le tout conforme,
Veuillez agréer, Madame, nos salutations distinguées.



Christine Baribeau

Directrice environnement et permis, Partenariat Canadian Malartic

- p.j. Deuxième complément d'information – Halde mixte – Phase II modifiée (Golder)
Figure 1. Concept du système de drainage superficiel de la halde mixte – vue en plan
Figure 2. Coupe stratigraphique de la halde mixte projetée
Journal de sondage du puits d'observation PZ-15-52
- c.c. Alexandra Roio, Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, MDDELCC
Laurence Grandmont, Direction de l'évaluation environnementale des projets nordiques et miniers, MDDELCC
Pascal Lavoie, Directeur environnement et développement durable, Partenariat CM
Serge Blais, Directeur général, Mine Canadian Malartic
Christian Roy, Directeur de projet, Mine Canadian Malartic
Michel Julien, Vice-président environnement, Mines Agnico Eagle
Ruben Wallin, Directeur santé et sécurité, environnement et communautés, Yamana Gold

Date: 4 juin 2015

N° de référence: 008-1527286-MTF-Rev0

À: Christine Baribeau
Mine Canadian Malartic

c.c: Carl Pednault et Christian Roy

De: Karine Doucet et Mayana Kissiova

Adresse courriel: kdoucet@golder.com

DEUXIÈME COMPLÉMENT D'INFORMATION - HALDE MIXTE- PHASE II MODIFIÉE, MINE CANADIAN MALARTIC, MALARTIC

Suite au complément d'information¹ présenté dans l'Addenda 1 de la Demande de modification du décret 914-2009 (Phase II modifiée), Canadian Malartic GP (CMGP) a mandaté Golder Associés (Golder) afin de préparer un deuxième complément d'information relativement à la halde mixte. Ce complément vise à présenter de nouveaux résultats d'analyses de stabilité effectuées pour la halde mixte et à mieux décrire le suivi géotechnique proposé dans ce secteur.

1.0 STABILITÉ DE LA HALDE MIXTE

Une première série d'analyses de stabilité² a été effectuée en 2014. Depuis cette première série d'analyses, une amélioration au niveau de la configuration de la halde mixte a été apportée par l'équipe d'ingénierie de la mine Canadian Malartic (Mine), l'amenant à une pente globale de 2,5H : 1V et à une élévation de 410 m. Cette amélioration de la configuration a été présentée dans le premier complément d'information¹ sur la halde mixte.

Depuis l'émission de ces rapports, Golder a entrepris une mise à jour des analyses de stabilité à long terme, en tenant compte de la nouvelle configuration de la halde mixte. La stratigraphie utilisée et les propriétés de la fondation sont fidèles à celles utilisées initialement. Les coupes types analysées sont identiques, soit la coupe à l'est et la coupe à l'ouest, présentées à la figure 1 du complément d'information¹. La figure 1 présente également la nouvelle configuration de la halde mixte à l'élévation 410 m.

Il est à noter que pour la coupe ouest, la configuration de la halde mixte indique la présence d'un plateau suite à la mise en place des premiers bancs. Afin d'adopter une approche d'analyse prudente de la halde mixte dans le secteur ouest, ce plateau n'a pas été considéré dans les modélisations.

¹ Addenda 1 de la Demande de modification du décret 914-2009 (Phase II modifiée). Annexe A, Golder Associés Ltée « Complément d'information- Halde Mixte- Phase II ». Mine Canadian Malartic. 1^{er} mai 2015. 002-1527286-10100-10110.

² Demande de modification du décret 914-2009 (Phase II modifiée). Annexe B, Golder Associés Ltée. « Concept de la halde Mixte (minerai et stériles) à l'est du chemin du concasseur ». Mine Canadian Malartic, Malartic, Qc. 25 novembre 2014. 014-13-1221-0086.



1.1 Facteur de sécurité minimum

Pour la mise à jour des analyses de stabilité à long terme, l'approche adoptée a été d'évaluer la stabilité de la halde en condition statique à long terme (contraintes effectives) et en condition pseudo-statique. Les analyses de stabilité pour les premiers bancs en condition non drainée n'ont pas été revues, car la géométrie présentée dans le cadre de la première série d'analyses considérait la même pente que celle appliquée à la nouvelle configuration, soit une pente globale de 2,5H : 1V.

Le tableau suivant présente les facteurs de sécurité appliqués dans le cadre de cette mise à jour.

Tableau 1: Facteurs de sécurité – conception de la halde mixte

Paramètres	Condition	Facteur de sécurité (F.S.)
Stabilité globale (ruptures en profondeur ou dans les fondations)	Statique - long terme	1,5
	Pseudo-statique	1,1

Tel qu'utilisée dans les modélisations initiales, une accélération horizontale ayant une période de récurrence 1 : 2 475 ans et spécifique au site de la Mine (soit de 0,075 g) a été utilisée pour les analyses pseudo-statiques.

1.2 Modes de rupture

Différents modes de rupture peuvent survenir au niveau des fondations des haldes. Ceux-ci dépendent de plusieurs facteurs, comme la configuration de la halde, la nature des sols de fondation et l'inclinaison du socle rocheux.

Trois modes de rupture ont été évalués avec la série d'analyses : rupture circulaire, rupture non circulaire et rupture en bloc.

1.3 Résultats et recommandations

Les résultats d'analyses de stabilité démontrent que tous les facteurs de sécurité ont été respectés, en fonction des différents types de rupture possible, pour une configuration finale de la halde mixte à l'élévation 410 m et avec des pentes globales à 2,5H : 1V. Le tableau suivant présente les facteurs de sécurité obtenus suite à la mise à jour des analyses de stabilité de la halde mixte à long terme. Les résultats sont également présentés à l'Annexe A du présent document.

Tableau 2: Facteurs de sécurité obtenus lors des analyses de stabilité de la halde mixte

Coupes	Type d'analyse	F.S. minimal obtenu (tous types de rupture analysés)
<i>Coupe Est</i>	Statique	1,5
	Pseudo-Statique	1,4
<i>Coupe Ouest</i>	Statique	1,5
	Pseudo-Statique	1,3

Les résultats disponibles jusqu'à présent n'indiquent pas de problèmes particuliers au niveau de la stabilité. L'adoucissement de la pente globale a un effet bénéfique sur le comportement à long terme de la halde. Rappelons que selon les résultats d'analyses de stabilité effectuées lors de la première série d'analyses¹, il avait été conclu que les premiers bancs de la halde pouvaient être construits jusqu'à une hauteur de 17 m tout en respectant les facteurs de sécurité établis pour la stabilité à court terme.

La campagne d'investigation complémentaire planifiée, présentée dans le premier complément d'information², inclut la réalisation d'essais *in situ* (essais au scissomètre Nilcon et essais SPT) et en laboratoire (analyses granulométriques, limites d'Atterberg, essais de consolidation et essais triaxiaux) afin de mieux définir les propriétés des sols dans ce secteur. Suivant cette campagne, une mise à jour des analyses de stabilité sera effectuée tant en condition court-terme que long terme afin de guider les opérations.

2.0 SUIVI GÉOTECHNIQUE

2.1 Pressions interstitielles

Tel que présenté dans le complément d'information², il est prévu d'installer des piézomètres électriques dans les couches de résidus et sols cohérents lors de la campagne d'investigation géotechnique complémentaire planifiée. Cette installation, et ce avant la construction de la halde mixte, sera faite dans la l'axe des coupes utilisées pour les analyses de stabilité et jugée les plus critiques. La position proposée des piézomètres est montrée à la figure 1 du complément d'information².

L'installation de piézomètres a pour but d'instaurer un programme de suivi des pressions interstitielles dans les couches de sols cohérents et les résidus, lors du développement de la halde mixte. Il est anticipé que les bases de suivi seront établies, une fois le calendrier de développement de la halde défini. Elles consisteront typiquement en un relevé journalier lorsqu'il y a de l'activité sur la halde, suivi d'une observation plus espacée. Pour le moment, il est anticipé que l'ensemble des piézomètres électriques proposé est suffisant comme mesure d'instrumentation et d'observation.

Il est à rappeler que généralement, lors d'un chargement d'une fondation en sols cohésifs ou fins (dans ce cas, lors de la construction d'un nouveau banc de la halde), une augmentation des pressions interstitielles a lieu et est suivie d'une période de dissipation. L'amplitude de l'augmentation et la vitesse de dissipation dépendent de la nature des matériaux. Tel que présenté dans le complément d'information, une analyse plus détaillée est nécessaire que si les observations montrent des comportements inhabituels, incluant :

- une augmentation constante des pressions interstitielles suite au chargement, sans dissipation apparente suivant l'excès attendu;
- une augmentation des pressions interstitielles, sans qu'aucune activité sur la halde n'ait lieu;
- une absence de dissipation après une période de repos de quelques jours, voire semaines.

Les barèmes de comparaison seront la pression statique dans les piézomètres avant les travaux et un plafond calculé lors que la mise à jour de la stabilité avec les informations de l'investigation complémentaire proposée.

¹ Demande de modification du décret 914-2009 (Phase II modifiée), Annexe B, Golder Associés Ltée. « Concept de la halde Mixte (minéral et stériles) à l'est du chemin du concasseur ». Mine Canadian Malartic, Malartic, Qc. 25 novembre 2014. 014-13-1221-0086.

² Addenda 1 de la Demande de modification de décret 914-2009 (Phase II modifiée), Annexe A, Golder Associés Ltée « Complément d'Information- Halde Mixte- Phase II ». Mine Canadian Malartic. 1^{er} mai 2015. 002-1527286-10100-10110.

2.2 Tassement

Afin de faire un suivi du tassement qui pourrait avoir lieu près des structures en périphérie de la halde durant son développement, des plaques de tassement seront installées sur le chemin du Concasseur et sur le radier des ponceaux existants sous le chemin de la Fosse. La fréquence des relevés d'arpentage de ces bornes sera établie en fonction du calendrier de développement de la halde mixte.

Il est également pratique courante à la Mine d'effectuer un relevé d'arpentage tout au long du développement d'une halde. Des plaques de tassement pourraient également être installées sur certains bancs de la halde, suivant un alignement de suivi précis. Cette décision sera prise suite aux suivis de la construction des premiers bancs de la halde, en parallèle avec une observation visuelle du développement de la halde.

3.0 SIGNATURES

GOLDER ASSOCIÉS LTÉE



Karine Doucet, ing
Chargé de projet

KD/MK/ig



Mayana Kisslova, ing, M.Ing
Associée principale

\\golder.gds\gal\montreal\actif\2015\3 proj\1527286 cmgp ministere malartic\6 livrables émis\008-1527286-mtf-rev0 2e complément information halde mixte.docx

p.j. Annexe A : Résultats d'analyses de stabilité

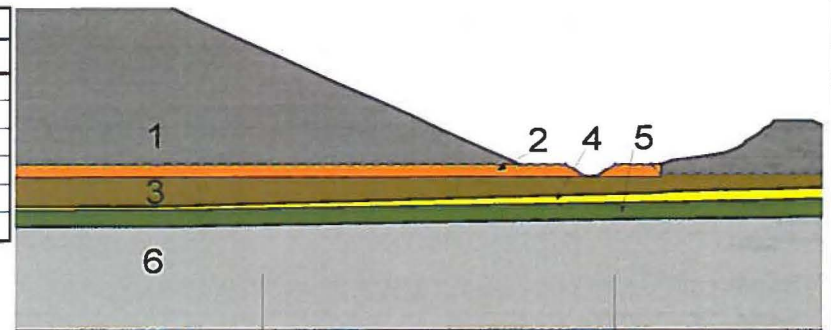
ANNEXE A

Résultats d'analyses de stabilité

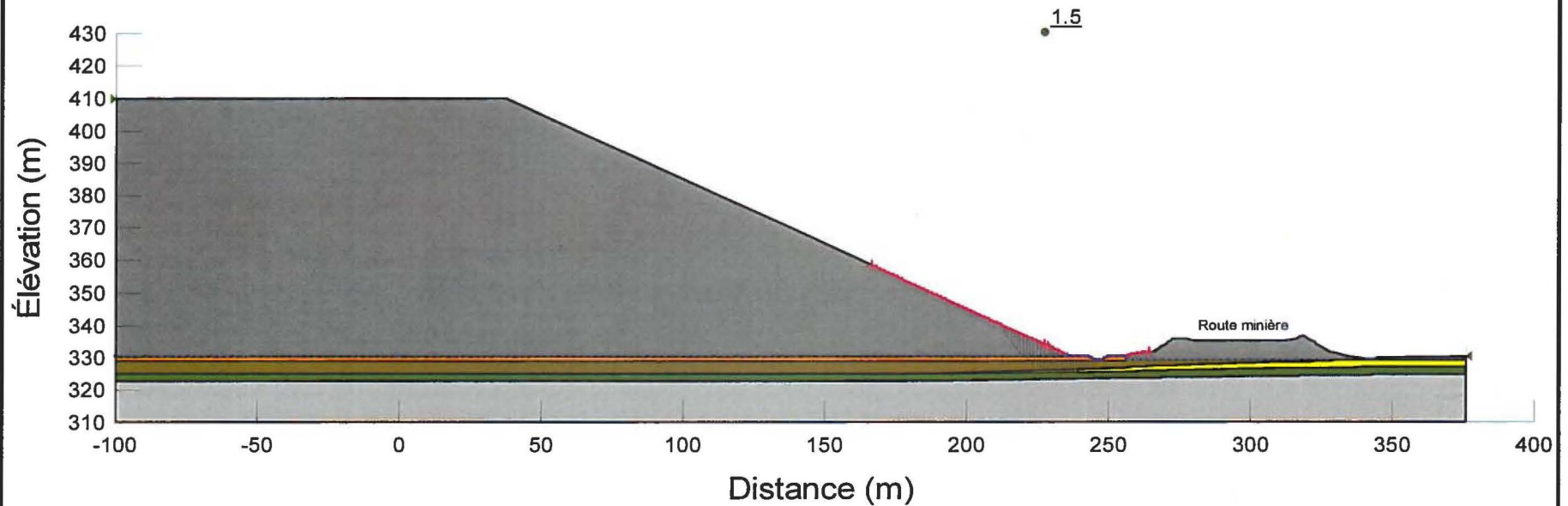
Coupe Est - Halde mixte
Analyse de stabilité en condition statique, drainée
Rupture circulaire

Figure A1

N°	Type de matériau	Propriétés géotechniques		
		γ (kN/m ³)	C_u (kPa)	ϕ (°)
1	Halde à minerai	20.5	-	37
2	Anciens résidus miniers	17.0	-	26
3	Sols cohérents (argile silteuse)	17.5	0	28
4	Silt	18.0	-	26
5	Till	19.0	-	35
6	Socle rocheux	Impénétrable		



F.S. : 1,5



Date : Juin 2015
 Projet : 1527286 - 10200 - 10210

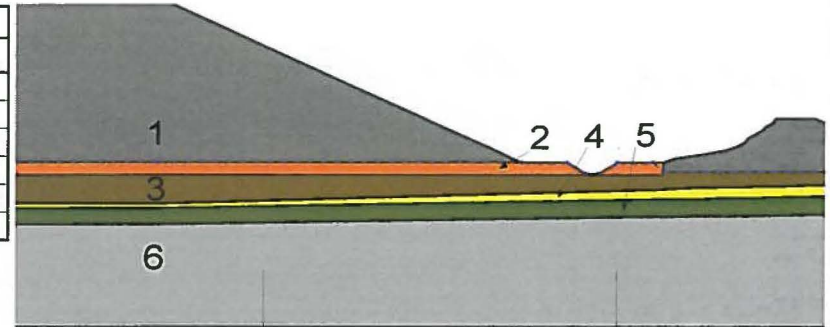
Dessiné par : EI
 Révisé par : NP

Golder Associés

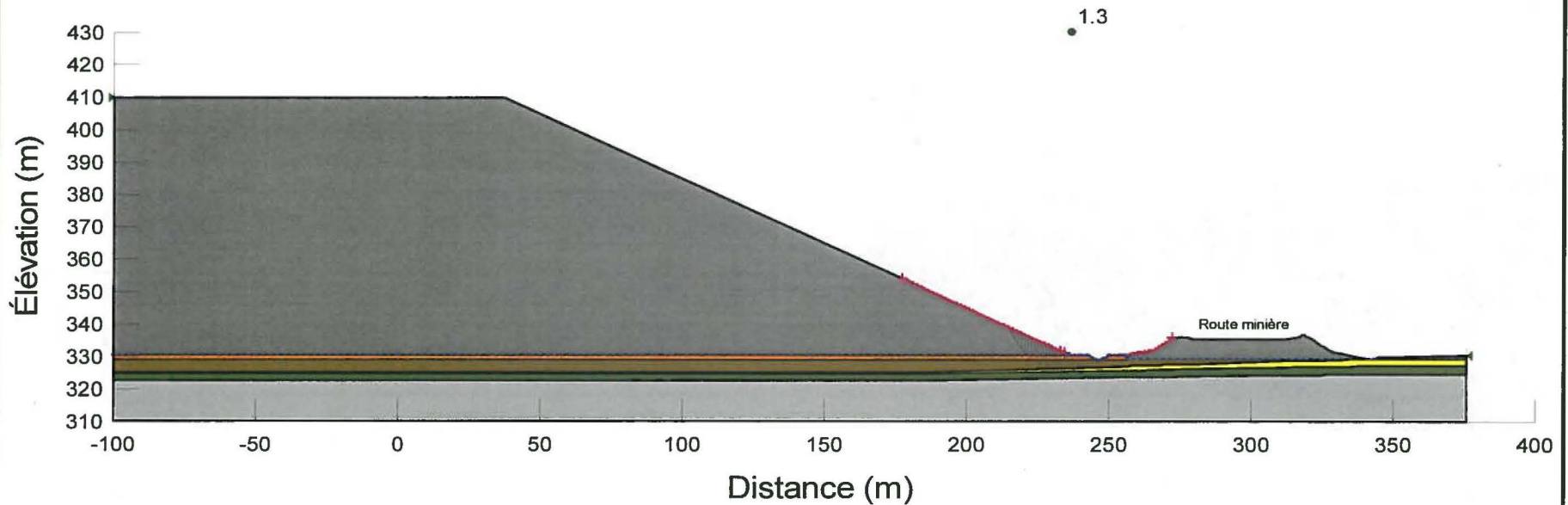
Coupe Est - Halde mixte
Analyse de stabilité en condition pseudostatique ($K_H = 0,0375$ g)
Rupture circulaire

Figure A2

N°	Type de matériau	Propriétés géotechniques		
		γ (kN/m ³)	C_u (kPa)	ϕ (°)
1	Halde à minerai	20.5	-	37
2	Anciens résidus miniers	17.0	-	26
3	Sols cohérents (argile silteuse)	17.5	0	28
4	Silt	18.0	-	26
5	Till	19.0	-	35
6	Socle rocheux	Impénétrable		



F.S. : 1,30



Date : Juin 2015
 Projet : 1527286 - 10200 - 10210

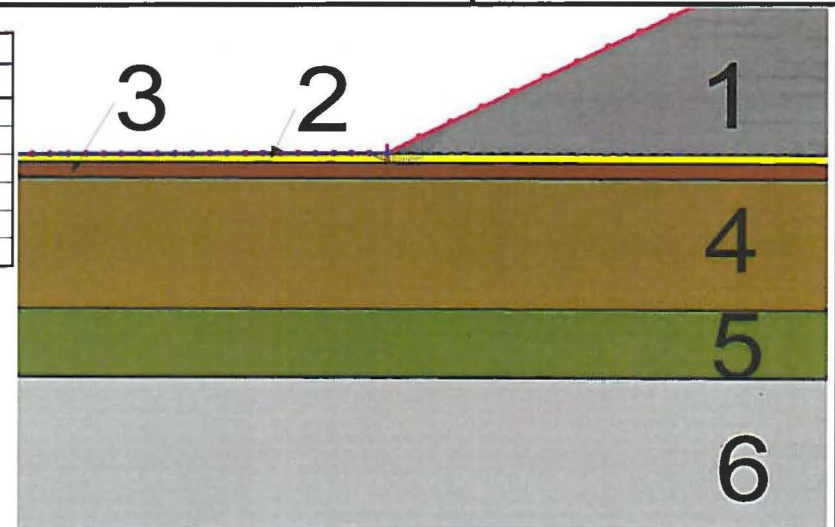
Dessiné par : EI
 Révisé par : NP

Golder Associés

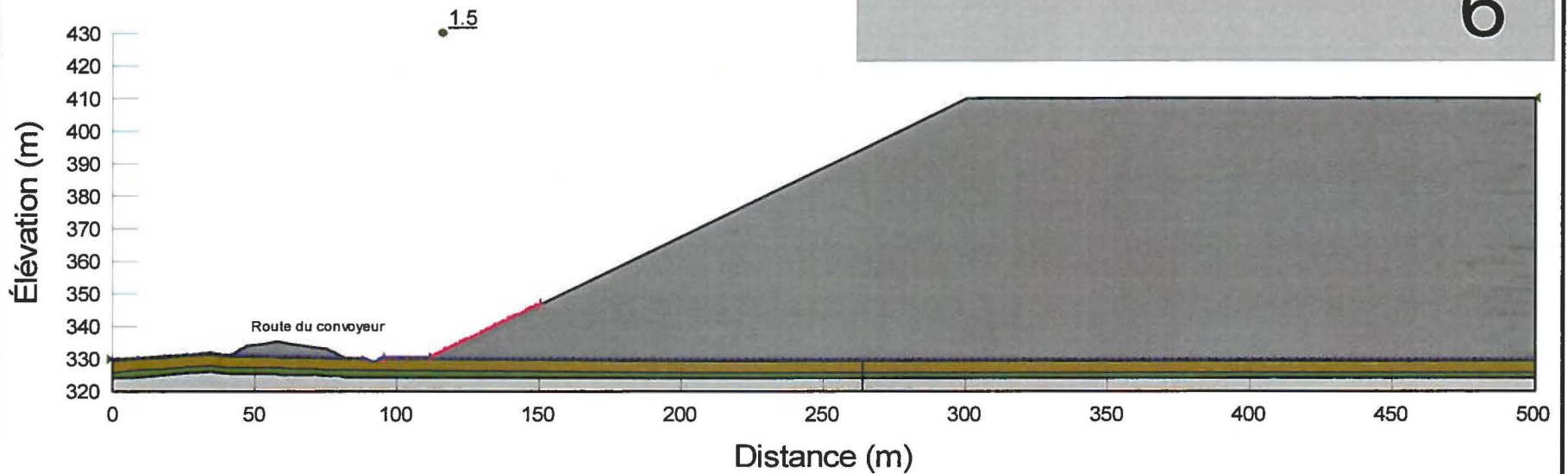
Coupe Ouest - Halde mixte
Analyse de stabilité en condition statique, drainée
Rupture circulaire

Figure A3

N°	Type de matériau	Propriétés géotechniques		
		γ (kN/m ³)	C_u (kPa)	ϕ (°)
1	Halde à minerai	20.5	-	37
2	Silt	18.0	-	26
3	Sable	18.0	-	28
4	Sols cohérents (argile silteuse)	17.5	0	28
5	Till	19.0	-	35
6	Socle rocheux	Impénétrable		



F.S. : 1,5



Date : Juin 2015
 Projet : 1527286 - 10200 - 10210

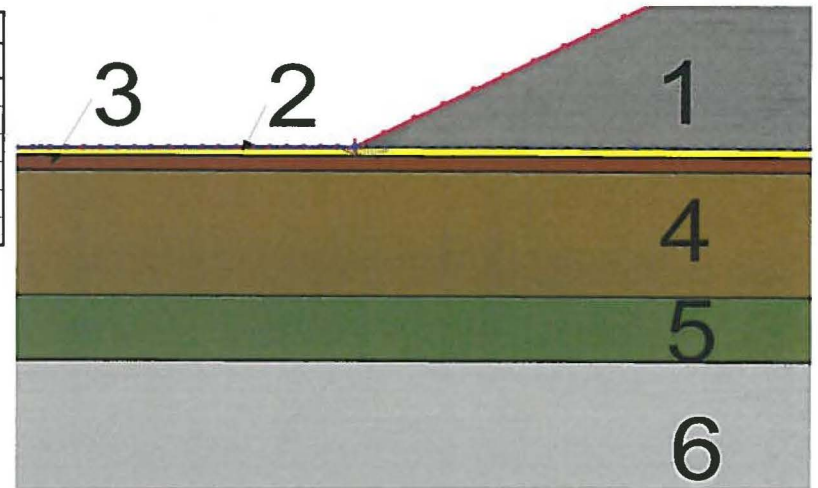
Dessiné par : EI
 Révisé par : NP

Golder Associés

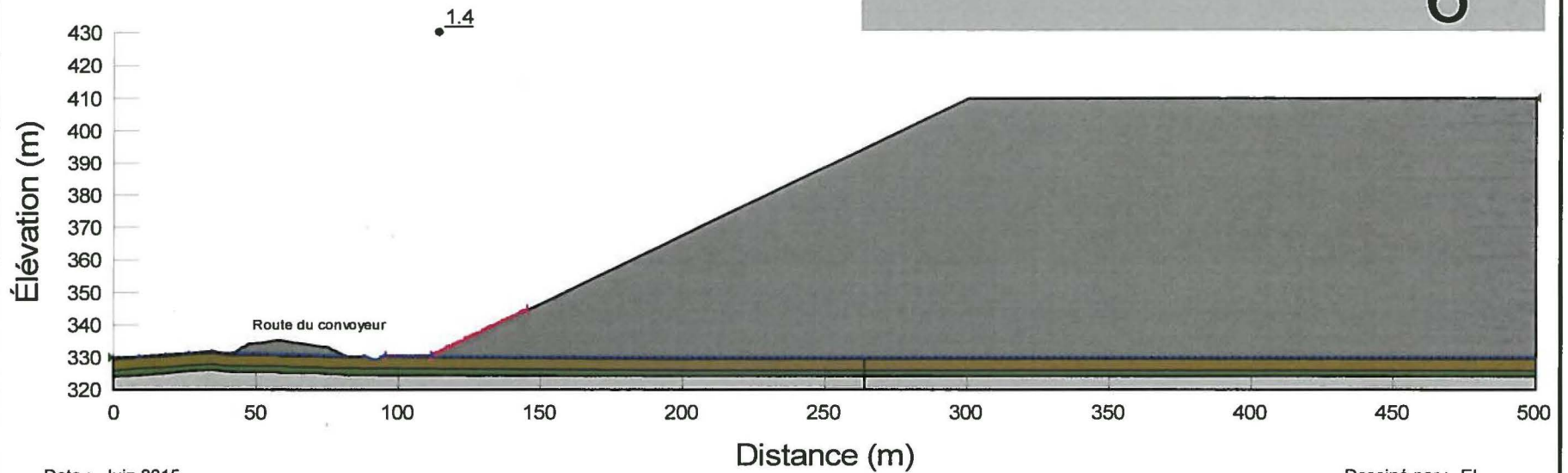
Coupe Ouest - Halde mixte
Analyse de stabilité en condition pseudostatique ($K_H = 0,0375 g$)
Rupture circulaire

Figure A4

N°	Type de matériau	Propriétés géotechniques		
		γ (kN/m ³)	C_u (kPa)	ϕ (°)
1	Halde à minéral	20.5	-	37
2	Silt	18.0	-	26
3	Sable	18.0	-	28
4	Sols cohérents (argile silteuse)	17.5	0	28
5	Till	19.0	-	35
6	Socle rocheux	Impénétrable		



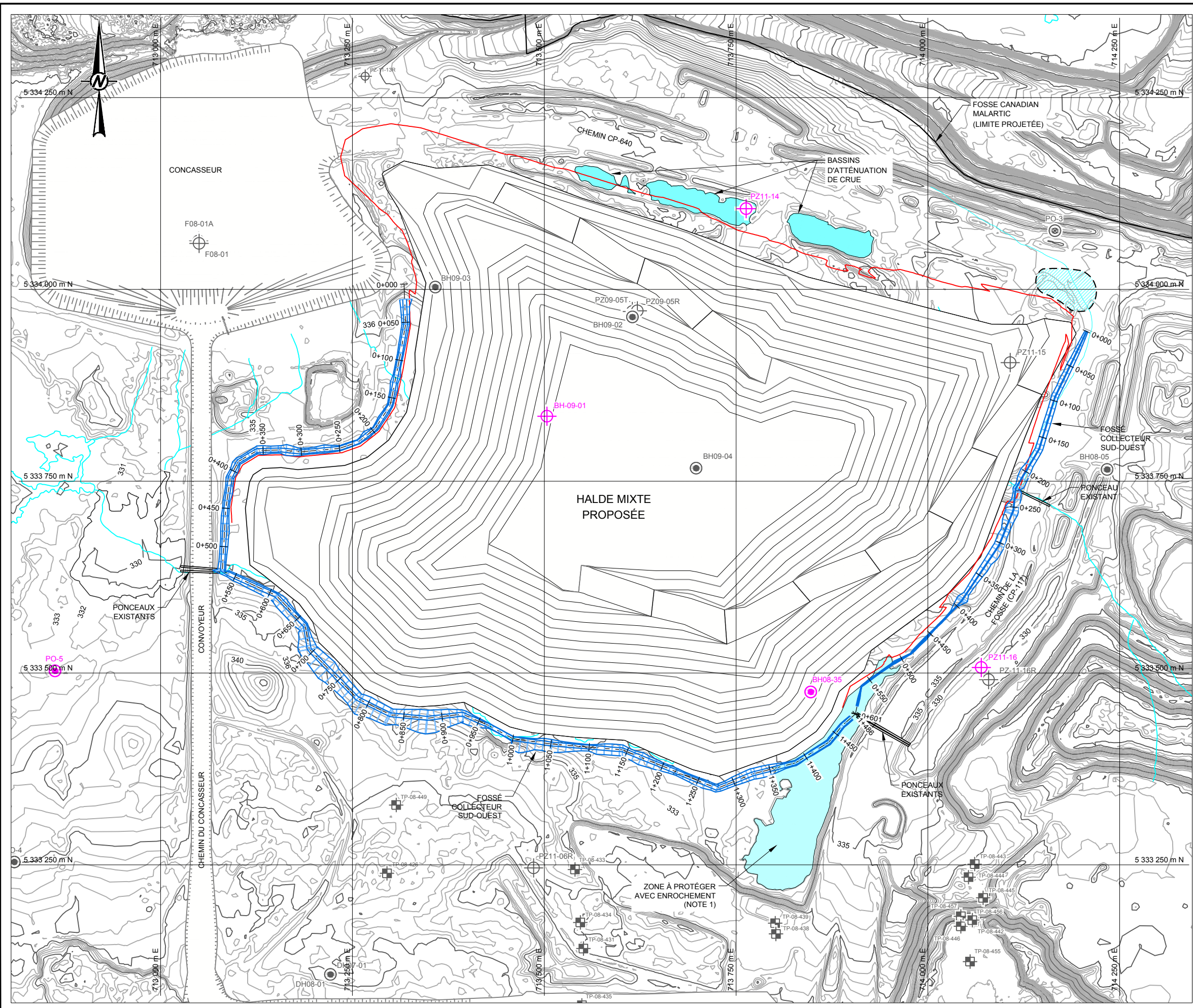
F.S. : 1,4



Date : Juin 2015
 Projet : 1527286 - 10200 - 10210

Dessiné par : EI
 Révisé par : NP

Golder Associés



LÉGENDE

- BH-09-01** FORAGE OU PUIS D'OBSERVATION UTILISÉ POUR L'ANALYSE DE STABILITÉ
- PZ11-15R** PUIS D'OBSERVATION
- PO-5** FORAGE
- TP-08-443** TRANCÉE D'EXPLORATION
- FOSSE DE DRAINAGE PROPOSÉ (NOTE 3)**
- BASSIN D'ATTÉNUATION DE CRUE PROJETÉ**
- LIMITE MAXIMALE DE LA HALDE (À CONSIDÉRER ET À AJUSTER SUR LE TERRAIN)**

- NOTES**
1. ZONE INONDÉE TEMPORAIREMENT PENDANT LES ÉVÉNEMENTS DE CRUE 1:100 ANS
 2. SYSTÈME DE COORDONNÉES: UTM NAD 83, ZONE 17
 3. PROJECTION DES PENTES DU FOSSE (2H:1V), ELLES POURRAIENT ÊTRE ADOUCIES SELON LES CONDITIONS DE TERRAIN, LORS DE LA CONSTRUCTION

- RÉFÉRENCES**
- COURBES TOPOGRAPHIQUES FOURNIES PAR CMGP, JUILLET 2014
 - GÉOMÉTRIE DE LA HALDE MIXTE FOURNIE PAR CMGP (MARS 2015)

PAS POUR CONSTRUCTION



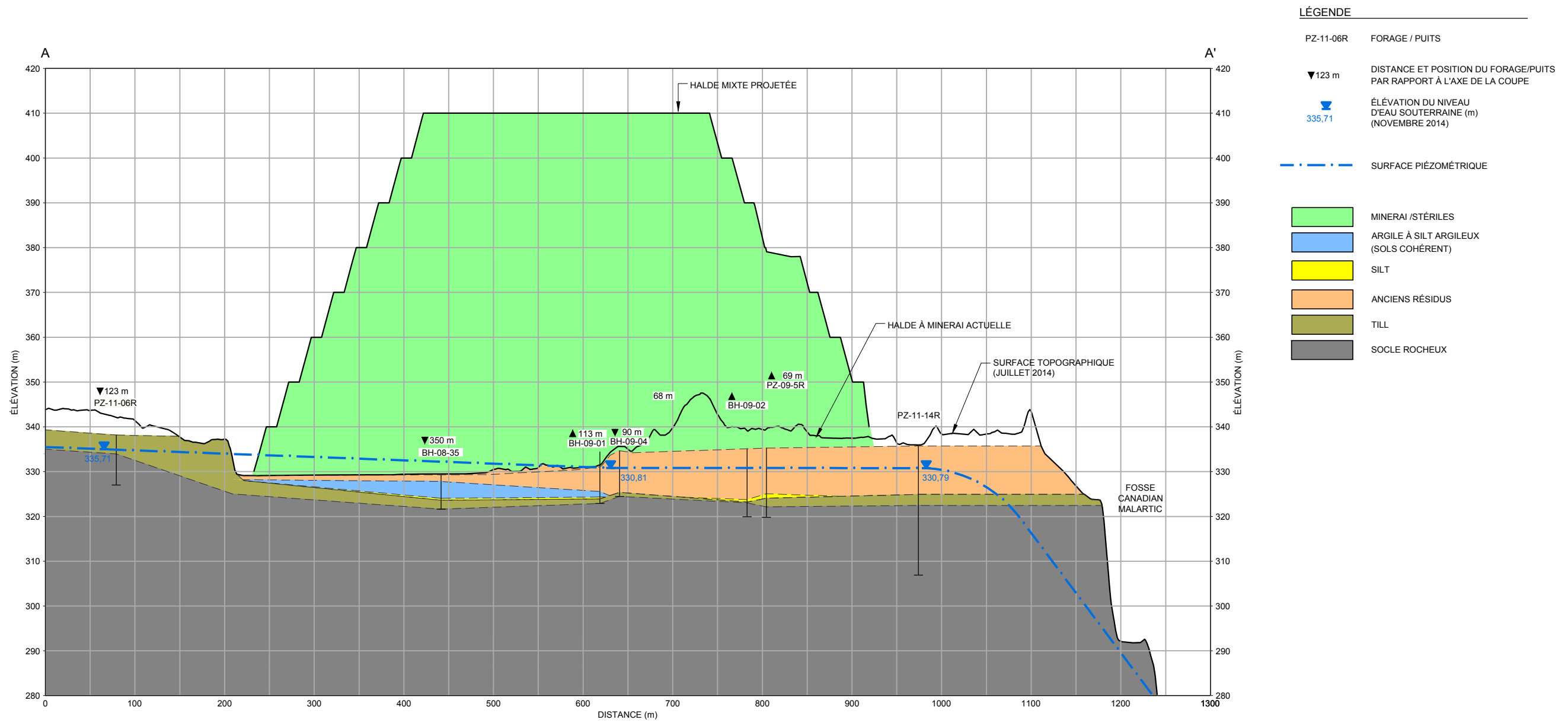
CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

PROJET
COMPLÈMENT D'INFORMATION
SUR L'HYDROGÉOLOGIE DE LA HALDE MIXTE
MINE CANADIAN MALARTIC, MALARTIC, QC

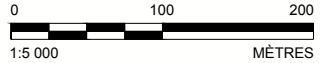
TITRE
**CONCEPT DU SYSTÈME DE DRAINAGE SUPERFICIEL
DE LA HALDE MIXTE - VUE EN PLAN**

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2015-05-29
	PROJETÉ	J. Lutti
	DESSINÉ	R. Gravel
	REVISÉ	A. Göksu
	APPROUVÉ	M. Kissiova

Chemin : \\golder-goldcorp\golder\projets\1527286\10111_103.dwg | Nom du fichier : 1527286_10111_103.dwg
 SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS À LA TAILLE DE LA FEUILLE À ÊTRE MODIFIÉE, ANS'Y



- LÉGENDE**
- PZ-11-06R FORAGE / PUIITS
 - ▼ 123 m DISTANCE ET POSITION DU FORAGE/PUIITS PAR RAPPORT À L'AXE DE LA COUPE
 - ▼ 335.71 ÉLÉVATION DU NIVEAU D'EAU SOUTERRAINE (m) (NOVEMBRE 2014)
 - SURFACE PIÉZOMÉTRIQUE
 - MINÉRAI / STÉRILES
 - ARGILE À SILT ARGILEUX (SOLS COHÉRENT)
 - SILT
 - ANCIENS RÉSIDUS
 - TILL
 - SOCLE ROCHEUX



ÉXAGÉRATION VERTICALE: 5X

CLIENT
CANADIAN MALARTIC GP

PROJET
COMPLÈMENT D'INFORMATION SUR L'HYDROGÉOLOGIE
DE LA HALDE MIXTE
MINE CANADIAN MALARTIC, MALARTIC, QC

TITRE
COUPE STRATIGRAPHIQUE DE LA HALDE MIXTE PROJÉTÉE

CONSULTANT	AAAA-MM-JJ	2015-04-23
PROJÉTÉ	C. Boyaud	
DESSINÉ	R. Gravel	
REVISÉ	M. Mailloux	
APPROUVÉ	P. Groleau	



Chemini: \\golder\gdm\projets\GAD\PROJETS\SIS\GAD\PRODUCTION\1527286\0111.dwg | Nom du fichier: 1527286-10111-02.dwg

SI LA MESURE NE CORRESPOND PAS A L'ECHELLE, LA TAILLE DE LA FEUILLE A ÉTÉ MODIFIÉE. ANS/B 25 mm

JOURNAL DE SONDAGE PZ-15-52 (PRÉLIMINAIRE)



PROJET: 13-1221-0020-3050
LOCALISATION: Malartic, Québec
CLIENT: Mine Canadian Malartic
ENTREPRENEUR: Forage Giroux
DATE DU FORAGE: 2015-02-19

PAGE 1 DE 1

DATUM: UTM, Nad 83, Zone 17

COORDONNÉES: 718854.36E, 5332283.72N
PLONGÉE: -90°
MARTEAU D'ÉCHANTILLONNAGE: 63.5 kg
COURSE: 760 mm

PROFONDEUR (mètres)	MÉTHODE DE FORAGE	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS		OBSERVATIONS ET RÉSULTATS				ESSAIS DE LABORATOIRE	AMÉNAGEMENT(S) DE PUIXS D'OBSERVATION ET NIVEAU(X) D'EAU SOUTERRAINE		
		ÉLÉV. PROF. (mètres)	STRATI-GRAPHIE	DESCRIPTION	NUMÉRO	TYPE	% RÉCUPÉRA.	COUPS/0.3m ou RQD (%)	RÉSIS. PÉNÉTRATION DYNAMIQUE					
									TENEUR EN EAU (%)					
0	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	328.53		Surface								Élévation du CPV: 329.44		
		0.00		NEIGE										
	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	328.23		TERRE VÉGÉTALE.	1	CF	39	10				Élévation du niveau d'eau: 328.41 m (2015-05-02) Sable de silice		
		0.30												
1	FORAGE PAR ROTATION TUBAGE HW (114.2 mm)	327.80		SOCLE ROCHEUX: gris, frais (W1), grains très fins, moyenne qualité.								Bentonite		
		0.73												
2	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	326.18		Devenant d'excellente qualité.								Sable de silice		
		2.35												
3	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)				3	CR	100	100				Crépine CPV Dia.: 38 mm Ouv.: 0.25mm Longueur: 3.05m		
4	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)				4	CR	100	100						
5	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)				5	CR	100	100						
6	FORAGE PAR ROTATION CAROTTIER HQ (96 mm)	322.58		FIN DU FORAGE.										
		5.95												
7														

GENERAL 13-1221-0020-3053-BH.GPJ GENERAL.GDT 15-5-28 S.C.

ÉCHELLE VERTICALE

1 : 50

Golder Associés

JOURNAL PAR: J.-F. Rivest

VÉRIFIÉ PAR: S. Chapuis