



Contrat	Service	Type	Séquence	Révision
R4-02-04	ACOM	CTP	0001	B
Classement H-Q:			1602.02.01	

Ingénierie détaillée de la centrale hydroélectrique de la Romaine-4

Contrat R4-02-04

Fabrication du béton incluant la fourniture du ciment

Clauses techniques particulières

**Appel de soumissions
Révision générale**

4 mai 2016



Ingénierie détaillée de la centrale hydroélectrique de la Romaine-4

R4-02-04 – Fabrication du béton incluant la fourniture du ciment

Appel de soumissions – Révision générale

Jean-Yves Daoust, géo.
Géologie

René Thirakul, ing.
Civil

André Beaudet, ing.
Directeur de projet

1	GÉNÉRALITÉS.....	1
1.1	Objet des clauses techniques particulières	1
1.2	Documentation technique	2
1.3	Définitions	2
1.4	Documents.....	2
1.5	Unités de mesure.....	3
1.6	Matériel de construction.....	3
1.7	Matériaux	3
1.8	Planification	4
1.9	Implantation des travaux.....	4
1.10	Suivi de la qualité.....	4
1.11	Tableau qualité – Chapitre 1 - Généralités	5
2	DÉCAPAGE.....	6
2.1	Généralités	6
2.2	S.O.....	6
2.3	Définitions	6
2.4	Planification	6
2.5	S.O.....	7
2.6	S.O.....	7
2.7	Décapage	7
2.8	Tableau qualité – Chapitre 2 – Décapage	7
3	ROUTES.....	8
3.1	Généralités	8
3.2	Normes, spécifications techniques et règlements	8
3.3	Planification	9
3.4	S.O.....	9
3.5	S.O.....	9
3.6	S.O.....	9
3.7	Blocs de sécurité	9
3.8	S.O.....	9
3.9	Signalisation	9
3.10	Réaménagement	10
3.11	Tableau qualité – Chapitre 3 – Routes	10
4	PROVENANCE DES MATÉRIAUX	11
4.1	Généralités	11
4.2	Normes, devis normalisés et règlements.....	12
4.3	Définitions	12
4.4	Planification	13
4.5	Matériel	13
4.6	Exploitation des sources d'emprunt.....	14
4.7	S.O.....	14

4.8	Granulats fins	14
4.9	Pierre concassée et gros granulats.....	15
4.10	Aires de stockage.....	15
4.11	Réaménagement.....	16
4.12	Tableau qualité – Chapitre 4 – Provenance des matériaux	16
5	FOURNITURE ET INSTALLATION DES USINES.....	17
5.1	Généralités	17
5.2	Ingénierie	17
5.3	Travaux d’installation	18
5.4	Caractéristiques des usines	18
5.5	Tableau qualité – Chapitre 5 – Fourniture et installation des usines.....	22
6	FABRICATION ET FOURNITURE DES GRANULATS FINS	23
6.1	Généralités	23
6.2	Exigences techniques	23
6.3	S.O.	23
6.4	Fourniture des granulats fins et mise en pile.....	23
6.5	Tableau qualité – Chapitre 6 – Fabrication et fourniture des granulats fins	24
7	FABRICATION ET FOURNITURE DES GROS GRANULATS ET DE PIERRE CONCASSÉE.....	25
7.1	Généralités	25
7.2	Exigences techniques	25
7.3	Fabrication des gros granulats à béton	25
7.4	Fabrication de pierre concassée	26
7.5	Tableau qualité – Chapitre 7 – Fabrication et fourniture des gros granulats.....	26
8	FABRICATION ET FOURNITURE DU BÉTON FRAIS.....	27
8.1	Généralités	27
8.2	Exigences techniques	27
8.3	Approvisionnement de ciment.....	28
8.4	Fourniture du béton	28
8.5	Tableau qualité – Chapitre 8 – Fabrication et fourniture du béton frais	30
9	FOURNITURE DES ADJUVANTS À BÉTON	31
9.1	Généralités	31
9.2	Exigences techniques	31
9.3	Types d’adjuvants	31
9.4	Documents à soumettre	31
9.5	Tableau qualité – Chapitre 9 – Fourniture des adjuvants à béton.....	31
10	EXCAVATIONS.....	33
10.1	Généralités	33

10.2	Définitions	33
10.3	Planification des excavations.....	34
10.4	Excavation de mort-terrain.....	35
10.5	Excavation du roc	35
10.6	Tableau qualité – chapitre 10 – Excavations	38
11	PROGRAMME DU CONTRÔLE DE LA QUALITÉ	39
11.1	Contrôle de la qualité	39
11.2	Documents à soumettre.....	39
11.3	Essais à réaliser par Hydro-Québec.....	39
11.4	Tableau qualité – Chapitre 11 – Programme du contrôle de la qualité.....	39
Annexe A	Informations géologiques et géotechniques – Dépôt 19	
Annexe B	Certificats d’analyse de l’eau de la rivière	
Annexe C	Informations géologiques et géotechniques – Carrière CA-1	

Add.	Planche	Titres	Plan / Réf.
GÉNÉRAL			
G1		AIRE D'ENTREPRENEUR AE-10, AIRE DE REJET AR-12 ET CARIÈRE CA-1 IMPLANTATION ET INVESTIGATIONS PLANS ET COUPES	6734-70309-025-01-0-OY-0-QT717-01-SM
G2		DÉPÔT-19 IMPLANTATION INVESTIGATIONS PLANS ET DÉTAIL	6734-70040-140-01-0-OY-0-QT717-01-SM
POUR INFORMATION			
		SYMBOLES GÉOLOGIQUES ET GÉOTECHNIQUES	N700-70040-001-01-B-HQ-0
		CARTE DE LOCALISATION PLAN	6734-70309-001-01-B-OY-0-QT717-01-SM
GEN1		SECTEUR DES OUVRAGES PLAN D'ENSEMBLE	6734-70309-009-01-F-HQ-0-QT717-01-SM
GEN2		SECTEUR DES D'ENTREPRENEUR ET DÉPÔTS PLAN D'ENSEMBLE	6734-70309-010-01-C-HQ-0-QT717-01-SM
GEN3		SECTEUR DES D'ENTREPRENEUR ET DÉPÔTS DÉPÔTS R-9,5 ET 19 PLAN	6734-70309-012-01-B-HQ-0-QT717-01-SM
		AMÉNAGEMENT DES AIRES AE-1, AE-2, AE-3 AE-10, AE-11 ET AE-12	6734-70607-025-01-D-XU-0-QT717-01-SM (WSP)
		LIGNE À 735 KV S.T. POSTE ROMAINE-3 – POSTE CENTRALE ROM-4 PLAN ET PROFIL PYLÔNES NOS. 88 À 94 (395 RO-4_MONTAGNAIS) CHAINAGE 30550-33000	6778-6102-009-01-B-HQ-0-QPPGS-01-CM

1 Généralités

1.1 Objet des clauses techniques particulières

1.1.1 Les présentes clauses techniques particulières comprennent divers chapitres qui ont la préséance sur tous les documents techniques qui peuvent y être annexés.

1.1.2 Les clauses techniques particulières spécifient les exigences pour l'exécution des travaux montrés aux dessins et nécessaires à la fabrication du béton de ciment et de ses constituants ainsi qu'à la fourniture de granulats et de pierres concassées à des tiers.

1.1.3 Les travaux incluent, sans y être limités :

- a) la conception, l'implantation, la construction et l'entretien de ses routes de construction;
- b) la conception, la fourniture, le transport, l'installation, l'opération et le démantèlement d'une usine à béton et de ses composants;
- c) la fourniture de la poudre de ciment Portland, type LH-H-Q (20M) et Portland GU (10);
- d) la fourniture des adjuvants;
- e) la fabrication, incluant le concassage et le tamisage, le transport lorsque requis et la mise en pile des granulats;
- f) la fabrication du béton incluant le chargement dans les camions des tiers;
- g) le décapage du dépôt 19 et de la carrière CA-1;
- h) la préparation et l'exploitation du dépôt 19 et la carrière CA-1 ainsi que le transport des granulats fins vers l'usine à béton;
- i) la fourniture et le chargement de granulats pour des tiers;
- j) la fourniture et le chargement de pierre concassée de type MG-56 pour des tiers;
- k) toutes les mesures requises pour assurer la qualité de la fabrication du béton par temps froid incluant les abris et les systèmes de chauffage;
- l) toutes les mesures requises pour assurer la qualité de la fabrication du béton par temps chaud, incluant notamment la fourniture de la glace;
- m) la récupération, le transport des rebuts, déchets, matériaux et leur disposition selon les termes des clauses particulières;
- n) l'exploitation d'une station de lavage des camions des tiers;
- o) le réaménagement des lieux à la fin des travaux lorsque requis;
- p) la construction de l'aire de l'usine à béton.

1.1.4 Les travaux suivants sont exclus :

- a) le transport, la mise en place et le contrôle de la qualité du béton aux sites de déchargement;
- b) le transport des granulats et de la pierre concassée requis par des tiers;
- c) le chargement et le transport des rejets de concassage utilisés par des tiers;
- d) l'entretien des routes principales (permanentes et temporaires);
- e) le déboisement des aires d'entrepreneur, du dépôt 19 et de la carrière CA-1;
- f) tous les essais de contrôle de qualité sont effectués par Hydro-Québec.

1.2 Documentation technique

1.2.1 La documentation technique (normes, spécifications techniques normalisées, règlements ou toute autre documentation technique) dont il est fait mention dans les présentes clauses techniques particulières doit être considérée comme en faisant partie au même titre que si elle était incluse entièrement.

1.2.2 Chaque fois qu'un document technique contient des prescriptions auxquels doivent se conformer les travaux devant être réalisés ou contrôlés, de même que le matériel et les matériaux, la dernière édition ou révision du document technique, en vigueur à la date d'émission des présentes clauses techniques particulières, s'applique. Cette disposition s'applique également à tout document technique qui pourrait être d'usage lors de la réalisation des travaux.

1.2.3 Les clauses techniques particulières, et en particulier les documents techniques d'Hydro-Québec qui y sont spécifiés, ont la préséance sur tout autre document technique (normes, codes, guide, rapport technique, ...).

1.3 Définitions

1.3.1 Les définitions contenues dans les clauses techniques particulières ont la préséance sur toute autre définition qui pourrait être contenue dans un dictionnaire ou autre ouvrage de référence.

1.4 Documents

1.4.1 Rapports techniques

1.4.1.1 L'entrepreneur a l'obligation de prendre connaissance des rapports techniques fournis par Hydro-Québec pour la soumission et, notamment, de ceux traitant des caractéristiques géologiques et géotechniques du site, tel qu'énuméré ci-après :

- a) informations géologiques et géotechniques – Dépôt 19;
- b) certificats d'analyse de l'eau du lac 747;
- c) informations géologiques et géotechniques – Carrière CA-1.

1.4.1.2 L'entrepreneur doit, dès qu'il en a connaissance, aviser Hydro-Québec de toute différence perçue entre les informations contenues dans les rapports techniques fournis par Hydro-Québec et les conditions rencontrées lors de la construction des ouvrages qui pourraient nuire, retarder ou causer préjudice au déroulement normal des travaux.

1.4.2 Dessins

1.4.2.1 Les dimensions chiffrées indiquées aux dessins ont la préséance, même si elles diffèrent des dimensions à l'échelle.

1.4.2.2 L'entrepreneur a l'obligation de prendre connaissance et de vérifier sur place tous les niveaux et les dimensions avant d'entreprendre les travaux et il doit aviser Hydro-Québec de toute différence ou de toute omission par rapport aux documents.

1.4.2.3 Avant le début des travaux, et tel que spécifié dans les présentes clauses techniques particulières, l'entrepreneur doit produire tous les dessins nécessaires pour la réalisation et le suivi des travaux, y compris les dessins de détails avec les instructions aux manufacturiers.

1.5 Unités de mesure

1.5.1 Toutes les unités de mesure utilisées sur les croquis, les dessins, les rapports ou la correspondance ainsi que pour le calcul doivent être métriques et définies dans le Système International (SI).

1.5.2 Toutes les graduations et inscriptions des instruments de mesure doivent être conformes au Système International (SI).

1.6 Matériel de construction

1.6.1 Le matériel de construction doit satisfaire aux exigences des présentes clauses techniques particulières. Il doit être maintenu en bon état de fonctionnement pendant toute la durée des travaux, être propre et exempt de toute fuite susceptible de contaminer le milieu environnant, et être disponible en nombre suffisant pour compléter les travaux dans les délais prescrits.

1.6.2 Lorsqu'un modèle de matériel est spécifiquement identifié dans les présentes clauses techniques particulières pour la réalisation des travaux, le modèle ne peut être remplacé que si l'entrepreneur démontre qu'il produit des résultats conformes aux présentes clauses techniques particulières.

1.7 Matériaux

1.7.1 Les dépôts, aires de stockage sont montrés aux dessins et aucune autre source, à l'exception des excavations requises, ne doit être exploitée.

1.7.2 Tous les matériaux manufacturés mis en place dans les ouvrages doivent être neufs et conformes aux clauses techniques particulières.

1.7.3 Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit détenir les certificats attestant que les matériaux manufacturés utilisés sont conformes aux présentes clauses techniques particulières.

1.8 Planification

1.8.1 L'entrepreneur est responsable du choix de ses méthodes de travail. Cependant, avant le début des travaux, et tel que spécifié dans les présentes clauses techniques particulières, il doit présenter à Hydro-Québec les méthodes de travail détaillées qu'il entend utiliser pour la construction des ouvrages.

1.8.2 L'entrepreneur doit obtenir l'approbation écrite d'Hydro-Québec avant d'expédier au chantier du matériel ou des matériaux manufacturés à partir des lieux de fabrication ou d'expédition.

1.9 Implantation des travaux

1.9.1 Les coordonnées des repères d'arpentage pour l'implantation des ouvrages sont fournies à l'entrepreneur par Hydro-Québec.

1.9.2 L'entrepreneur est responsable de l'implantation de ses travaux.

1.9.3 L'entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires pour protéger tous les repères d'arpentage rencontrés sur le site. Dans le cas où, du fait de l'exécution des travaux, un repère d'arpentage est faussé ou susceptible de l'être, il doit en aviser immédiatement Hydro-Québec.

1.10 Suivi de la qualité

1.10.1 Les exigences des clauses techniques particulières ont la préséance sur les informations contenues dans le « tableau qualité » de chaque chapitre.

1.10.2 À moins d'indication contraire aux clauses techniques particulières, Hydro-Québec est responsable de la réalisation des essais de contrôle de qualité de tous les intrants requis pour la fabrication du béton, soit les granulats fins et les gros granulats. Hydro-Québec est également responsable du contrôle de la qualité de la fabrication de la pierre concassée.

1.10.3 Pendant toute la durée des travaux, Hydro-Québec exécute des essais sur les ouvrages et prélève des matériaux pour effectuer des essais de contrôle. Pendant la réalisation des essais et le prélèvement d'échantillons, l'entrepreneur doit interrompre toute activité à proximité des lieux d'essais et lui fournir le support requis.

1.10.4 L'entrepreneur doit construire des installations sécuritaires pour le prélèvement des échantillons et l'exécution des essais aux usines de concassage, de tamisage et à l'usine à béton.

1.10.5 L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec dans les délais prescrits aux documents contractuels tous les permis gouvernementaux nécessaires.
(PA)

1.11 Tableau qualité – Chapitre 1 - Généralités

Article CTP	PA/PS	Prescriptions	Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
1.10 Suivi de la qualité					
1.10.5	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec tous les permis gouvernementaux requis.	Avant le début des travaux.	Permis	Entrepreneur

2 Décapage

2.1 Généralités

2.1.1 Les travaux décrits dans ce chapitre comprennent la fourniture de toute la main-d'œuvre, des matériaux, du matériel et l'exécution des travaux pour le décapage conformément aux dessins, aux exigences des présentes clauses techniques particulières ou tel que requis par Hydro-Québec.

2.1.2 Les travaux incluent, sans y être limités :

- a) le décapage des routes de construction, lorsque requis;
- b) le décapage du dépôt 19 incluant l'aire de rejet et l'aire de travail adjacente;
- c) le décapage de la carrière CA-1;
- d) S.O.
- e) la disposition des rejets et résidus.

2.2 S.O.

2.3 Définitions

2.3.1 S.O.

2.3.2 S.O.

2.3.3 Le décapage signifie l'essouchement et l'enlèvement de la couche végétale de surface, tels que et sans s'y limiter, la terre végétale, la tourbe, les débris ligneux et les débris organiques, jusqu'à la couche minérale sous-jacente.

2.3.4 S.O.

2.4 Planification

2.4.1 Pour le décapage, l'entrepreneur doit se conformer aux exigences des clauses environnementales normalisées des clauses particulières. **(PS)**

2.4.2 S.O.

2.4.3 Au moins 15 jours avant le début des travaux de décapage, l'entrepreneur doit soumettre à Hydro-Québec, pour vérification de conformité, un plan de travail détaillé indiquant les méthodes et séquences des travaux, le matériel requis ainsi que l'échéancier proposé. **(PA)**

2.5 S.O.

2.6 S.O.

2.7 Décapage

2.7.1 L'entrepreneur doit implanter et marquer les limites des zones à décaper et obtenir l'approbation d'Hydro-Québec avant de commencer tous travaux de décapage. **(PA)**

2.7.2 Le décapage doit être effectué de façon à réduire au minimum les pertes de matériaux sous-jacents conformes comme fondation acceptable ou comme matériaux de remblai.

2.7.3 Une zone non décapée d'au moins 5 m de large doit être conservée à l'intérieur des limites de déboisement approuvées par Hydro-Québec.

2.7.4 Dans le cas des routes, le décapage doit être réalisé partout où la surface du terrain naturel est à 1,0 m ou moins de la ligne d'infrastructure sauf indication contraire aux dessins.

2.7.5 S.O.

2.7.6 S.O.

2.7.7 La terre végétale provenant du dépôt 19 doit être entreposée sur place ou, si requis par Hydro-Québec, transportée dans les aires de stockage.

2.8 Tableau qualité – Chapitre 2 – Décapage

Article CTP	PA/PS	Prescriptions	Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
2.4 Planification					
2.4.1	PS	Pour le décapage, l'entrepreneur doit se conformer aux clauses environnementales normalisées des clauses particulières	Pendant les travaux	Directives	Entrepreneur
2.4.2	S.O.				
2.4.3	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec un plan détaillé de travail.	Au moins 15 jours avant le début des travaux de décapage.	Plan de travail	Entrepreneur
2.5 S.O.					
2.6 S.O.					
2.7 Décapage					
2.7.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour approbation par Hydro-Québec les limites des zones à décaper.	Avant de commencer les travaux	Approbation	Entrepreneur

3 Routes

3.1 Généralités

3.1.1 Les travaux décrits dans ce chapitre comprennent la conception, l'implantation, la construction et l'entretien des routes de construction requises par l'entrepreneur conformément aux présentes clauses techniques particulières.

3.1.2 Les travaux incluent, sans y être limités :

- a) le décapage tel que spécifié au chapitre « Décapage »;
- b) les déblais de première et de deuxième classe (l'excavation du mort-terrain);
- c) la disposition des déblais non récupérables et des débris dans les aires de rejet ou trouées de décharge;
- d) les terrassements des routes incluant les excavations, le chargement, le transport, le déchargement, la mise en place et le compactage des matériaux;
- e) la mise en place, l'enlèvement, le remplacement ou l'installation de tout ponceau temporaire;
- f) l'excavation des fossés latéraux et de décharge;
- g) la mise en place des coussins de protection contre l'érosion des fossés latéraux et de décharge y compris des géotextiles;
- h) la mise en place des blocs de sécurité
- i) l'entretien quatre saisons des routes;
- j) la fabrication, la fourniture et la mise en place de la signalisation routière.

3.2 Normes, spécifications techniques et règlements

3.2.1 Cahier des charges et devis généraux, ministère des Transports du Québec.

3.2.2 Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'état (RNI), ministère des Richesses Naturelles du Québec.

3.2.2.1 Pour tout abattage d'arbres, l'exploitation de dépôts, la construction des ponceaux, les interventions à proximité des lacs, cours d'eau et autres aires sensibles à protéger, l'entrepreneur doit se conformer aux exigences de la Loi sur les forêts (L.R.Q., c. F-4.1) et de ses règlements, en particulier au Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'état.

3.2.2.2 Le RNI n'est pas joint au présent document, mais il peut être obtenu moyennant paiement dans les points de vente et distribution de « Les publications du Québec ».

3.2.3 Exigences environnementales

3.2.3.1 L'entrepreneur doit se référer en tout temps aux clauses environnementales normalisées des clauses particulières.

3.2.3.2 L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec, toute intervention située en dehors de l'emprise de ses routes, avant d'effectuer les travaux. **(PA)**

3.3 Planification

3.3.1 L'entrepreneur doit planifier son réseau de routes de construction de façon à l'intégrer au réseau de routes permanentes et temporaires construites par d'autres. L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec l'ensemble de ses routes de construction incluant les détails de conception. **(PA)**

3.4 S.O.

3.5 S.O.

3.6 S.O.

3.7 Blocs de sécurité

3.7.1 L'entrepreneur doit installer des blocs de sécurité aux endroits requis. Les blocs de sécurité sont constitués de pierres d'un diamètre minimal de 0,8 m et placés à 2,5 m c/c.

3.8 S.O.

3.9 Signalisation

3.9.1 Exécution

3.9.1.1 L'entrepreneur doit effectuer l'ensemble des travaux relatifs à la signalisation verticale conformément à la section 16 du CCDG et au Tome V – Signalisation routière de la collection des normes du ministère des Transports.

3.9.2 Signalisation verticale

3.9.2.1 La signalisation verticale se rapporte à la signalisation permanente et temporaire installée sur des supports latéralement à la route; elle comprend :

- a) la signalisation de prescription;
- b) la signalisation de danger;
- c) la signalisation d'indication;
- d) la signalisation de chantier.

3.10 Réaménagement

3.10.1 L'entrepreneur doit se référer aux clauses particulières concernant les exigences environnementales pour le réaménagement des sites à la fin des travaux.

3.11 Tableau qualité – Chapitre 3 – Routes

Article CTP	PA/PS	Prescriptions	Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
3.2.3 Exigences environnementales					
3.2.3.2	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec toute intervention située en dehors de l'emprise de ses routes.	Avant d'effectuer les travaux.	Vérification de conformité	Entrepreneur
3.3 Planification					
3.3.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec l'ensemble de ses routes de construction incluant les détails de conception.	Avant le début des travaux.	Vérification de conformité	Entrepreneur

4 Provenance des matériaux

4.1 Généralités

4.1.1 Les travaux décrits dans ce chapitre comprennent la fourniture de toute la main-d'œuvre, des matériaux, du matériel et l'exécution des travaux pour obtenir les matériaux de construction des ouvrages conformément aux présentes clauses techniques particulières.

4.1.2 Les travaux incluent, sans y être limités :

- a) S.O.
- b) l'exploitation du dépôt 19, de la carrière CA-1 et des aires de stockage et désignées;
- c) l'exploitation de toute autre source de matériaux approuvée par Hydro-Québec.

4.1.3 L'exploitation d'un dépôt et d'une aire de stockage comprend, entre autres, le décapage, l'aménagement des aires de rejet, le drainage, l'excavation, la sélection, le traitement des matériaux et le réaménagement des aires de rejet et des aires de stockage.

4.1.4 L'exploitation d'une carrière comprend, entre autres, le décapage, le drainage, le forage, le dynamitage, le fractionnement des blocs, la sélection, le concassage incluant le tamisage et le criblage lorsque requis, pour la production de la pierre concassée et l'enrochement sélectionnés et/ou traités ainsi que le réaménagement de la carrière.

4.1.5 S.O.

4.1.6 S.O.

4.1.7 S.O.

4.1.8 La pierre concassée et les gros granulats pour la production de béton de ciment doivent être produits par concassage et tamisage de l'enrochement mis en pile sur le site de l'usine à béton provenant de la carrière CA-1. L'entrepreneur doit tenir compte des particularités intrinsèques de ce type d'enrochement telles que présence de blocs de grandes dimensions, granulométrie variable, concentration locale d'ilménite, présence occasionnelle d'acier de forage ou autres débris. Le cas échéant, l'entrepreneur doit enlever ces débris lors des travaux de concassage.

4.1.9 Le dépôt 19 est désigné comme source de granulats fins pour la production de béton de ciment. Les informations géologiques et géotechniques sont données aux annexes A et C. Les zones exploitables sont montrées aux dessins. Ces dépôts n'ont pas à être réaménagés à la fin des travaux car ils seront utilisés ultérieurement par des tiers.

4.1.10 D'autres dépôts, carrières ou matériaux provenant des excavations requises peuvent être utilisés si les matériaux provenant de ces sources sont conformes aux exigences de ces clauses techniques particulières.

4.1.11 S.O.

4.2 Normes, devis normalisés et règlements

4.2.1 Les prescriptions contenues dans les documents suivants doivent être respectées lors de l'exécution des travaux :

a) Hydro-Québec :

1. SN-26.1. Spécification technique normalisée. Ouvrages hydroélectriques. Béton : Constituants et exécution des travaux de bétonnage pour la construction et la réparation.

b) Gouvernement du Québec :

1. Règlement sur les carrières et sablières. Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2).

c) Ministère des Transports du Québec :

1. LC 21-067. Détermination de la densité et de l'absorption du gros granulat;
2. LC 21-070. Détermination du pourcentage d'usure par attrition du gros granulat au moyen de l'appareil micro-Deval;
3. LC 21-400. Détermination de la résistance à l'abrasion au moyen de l'appareil Los Angeles.

4.3 Définitions

4.3.1 S.O.

4.3.2 « Carrière désignée » signifie un affleurement de roc approuvé par Hydro-Québec pour la production de l'enrochement, si requis pour la construction des aires d'entrepreneur, de stockage et les routes temporaires. Cette carrière aura été ouverte et exploitée par d'autres. Hydro-Québec possède un certificat d'autorisation d'exploitation pour cette carrière.

4.3.3 « Dépôt désigné » signifie un dépôt de matériau d'emprunt, réservé pour la construction des ouvrages de ce contrat, pour lequel Hydro-Québec possède un certificat d'autorisation d'exploitation.

4.3.4 « Enrochement » signifie un roc dynamité

4.3.5 S.O.

4.3.6 « Granulats fins et gros granulats » signifie tout matériau conforme à la spécification technique normalisée SN-26.1 pour la fabrication du béton.

4.3.7 « Matériau granulaire » signifie un mélange de sable, gravier et cailloux.

4.3.8 « Matériau sélectionné » signifie un matériau ayant subi des opérations de tri par un opérateur. Un crible à barres parallèles peut être utilisé pour trier le matériau.

4.3.9 « Matériau traité » signifie un matériau ayant subi des opérations telles que la fragmentation, le concassage, le tamisage (mailles carrées), le lavage et l'homogénéisation.

4.3.10 « Pierre concassée » signifie un matériau traité par concassage, utilisé pour la construction des ouvrages, tel que le MG-56.

4.3.11 S.O.

4.3.12 « Granulats fins et gros granulats » signifie tout matériau conforme à la spécification technique normalisée SN-26.1 pour la fabrication du béton.

4.4 Planification

4.4.1 Avant le début des travaux, l'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, ses plans détaillés indiquant les méthodes d'exploitation prévues du dépôt et des aires d'entrepreneur et de stockage, le matériel requis ainsi que les échéanciers d'exploitation. **(PA)**

4.4.2 Au moins 30 jours avant le début de l'exploitation du dépôt, l'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, sa méthode d'exploitation indiquant le personnel technique responsable de l'exploitation sur le site, le matériel, les méthodes et séquences d'exploitation et de drainage. **(PA)**

4.4.3 La planification de l'exploitation doit respecter le Règlement sur les carrières et sablières du Québec et les conditions spécifiques des certificats d'autorisation.

4.4.4 S.O.

4.5 Matériel

4.5.1 Le matériel nécessaire pour obtenir les matériaux pour la fabrication du béton doit satisfaire aux exigences de ces clauses techniques particulières. Il doit être maintenu en bon état de fonctionnement pendant toute la durée des travaux, être disponible en nombre suffisant et avoir le rendement requis pour compléter les travaux dans le respect des délais prescrits aux clauses particulières.

4.5.2 Le matériel peut comprendre, sans y être limité :

- a) le matériel pour le contrôle et le drainage des eaux de ruissellement;
- b) les pelles hydrauliques, rétrocaveuses ou chargeuses;
- c) le matériel de concassage, de séparation et de lavage;
- d) le matériel de tamisage et d'homogénéisation;
- e) le matériel de forage et de dynamitage;
- f) et tout autre matériel requis pour satisfaire aux exigences de ce chapitre et tel que requis au chapitre « Fourniture et installation des usines » des présentes clauses techniques particulières.

4.5.3 Le matériel de tamisage doit comprendre des cribles ou tamis ayant un espacement ou un maillage correspondant à la plus grande dimension de chacun des matériaux spécifiés dans ces clauses techniques particulières.

4.5.4 Le matériel de concassage de l'enrochement tout venant mis en pile à l'aire de l'usine à béton doit pouvoir concasser tous les matériaux plus petits que 900 mm. Les blocs plus grands que 900 mm demeurent la propriété d'Hydro-Québec et doivent être entreposés sur le site de l'usine pour utilisation ultérieure par des tiers.

4.6 Exploitation des sources d'emprunt

4.6.1 S.O.

4.6.2 Les matériaux contenant broussailles, racines, terre végétale ou tout matériau susceptible de se décomposer ne sont pas considérés comme acceptables.

4.6.3 Le décapage du dépôt, tel que spécifié au chapitre « Décapage », doit devancer l'exploitation du haut du talus d'un front d'attaque par au moins 10 m.

4.6.4 Le dépôt et la carrière ne doivent pas être exploités à l'extérieur des limites autorisées aux certificats d'autorisation émis par le MDDEP, ainsi qu'à l'extérieur des limites montrées aux dessins.

4.6.5 Le dépôt et la carrière doivent être exploités de manière à éviter la création d'étangs et à favoriser l'écoulement de l'eau vers l'extérieur de ces sources d'emprunt.

4.6.6 Dans le but de limiter les dommages à l'environnement, la préparation et l'exploitation des dépôts situés à l'extérieur des limites du réservoir doivent être faites par étapes. L'entrepreneur doit d'abord délimiter les zones d'emprunt à exploiter et soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec, les limites avant de commencer la préparation de ces zones. **(PA)**

4.6.7 S.O.

4.7 S.O.

4.8 Granulats fins

4.8.1 À cause de la nature et de la localisation du dépôt désigné, l'entrepreneur doit exploiter ce dépôt de façon systématique et rationnelle afin de permettre l'extraction de tout le matériau disponible. Le décapage doit être effectué sur une surface assez grande pour pouvoir réaliser toutes les opérations nécessaires à l'exploitation du dépôt.

4.8.2 L'entrepreneur doit sélectionner, lors de l'exploitation du dépôt, les matériaux granulaires naturels conformes aux exigences de ces clauses techniques particulières et minimiser leurs pertes.

4.8.3 Un matériel de traitement incluant le tamisage et l'homogénéisation des matériaux est nécessaire pour obtenir les caractéristiques granulométriques exigées pour les granulats fins. La fiche technique de ce matériel doit être soumise pour vérification de conformité à Hydro-Québec. **(PA)**

4.8.4 Les matériaux doivent être excavés sur des fronts d'attaque aussi escarpés que possible, tout en tenant compte de l'aspect de la sécurité, dans le but de pouvoir bien mélanger les différentes couches de matériau dans chaque zone d'exploitation. Cependant, la hauteur des fronts doit tenir compte de la concentration possible de matériaux grossiers au pied des fronts d'attaque résultant des éboulis.

4.8.5 Toute concentration de matériau non conforme aux exigences de ces clauses techniques particulières doit être enlevée et acheminée vers les aires de rejet du dépôt.

4.9 Pierre concassée et gros granulats

4.9.1 S.O.

4.9.2 Le diamètre, la profondeur et l'espacement des trous de forage ainsi que la quantité d'explosifs et les périodes d'amorce des sautages doivent être choisis pour obtenir l'enrochement de dimension et de qualité spécifiées.

4.9.3 La pierre concassée et les gros granulats doivent être non altérés, non fissurés, durs et durables et respecter les exigences des normes suivantes :

a) Pierre concassée : NQ 2560-114

b) Gros granulats : SN-26.1

4.9.4 S.O.

4.9.5 Un matériel de concassage, de séparation et de lavage, de tamisage et d'homogénéisation des matériaux doit être utilisé pour obtenir les caractéristiques granulométriques exigées pour les gros granulats et la pierre concassée. La description de ce matériel doit être soumise pour vérification de conformité à Hydro-Québec. **(PA)**

4.9.6 S.O.

4.9.7 S.O.

4.10 Aires de stockage

4.10.1 La surface des aires de stockage doit être profilée pour évacuer les eaux de surface vers l'extérieur du site. Si requis, l'entrepreneur doit construire des fossés et fournir et installer des ponceaux ou drains de façon à éviter toute accumulation d'eau en bordure de ces aires. Les niveaux requis pour ces aires et l'aire d'entrepreneur sont montrés aux dessins.

4.10.2 S.O.

4.10.3 Ni glace, ni neige, ni matériau aggloméré par le gel ne doit être entreposé dans les aires de stockage. De plus, les matériaux ne doivent pas être placés sur des surfaces couvertes de glace ou de neige, mais ils peuvent être placés sur une surface de remblai gelé.

4.10.4 Dans les aires de stockage, les matériaux produits doivent être mis en pile conformément aux exigences des présentes clauses techniques particulières.

4.10.5 S.O.

4.11 Réaménagement

4.11.1 L'entrepreneur doit se référer aux clauses environnementales normalisées des clauses particulières pour le réaménagement des sites à la fin des travaux.

4.12 Tableau qualité – Chapitre 4 – Provenance des matériaux

Article CTP	PA/PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
4.4 Planification					
4.4.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, ses plans détaillés, ses méthodes d'exploitation, son matériel et ses échéanciers.	Avant le début des travaux.	Vérification de conformité	Entrepreneur
4.4.2	PA	L'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, sa méthode d'exploitation du dépôt.	Au moins 30 jours avant son exploitation.	Vérification de conformité	Entrepreneur
4.6 Exploitation des sources d'emprunt					
4.6.6	PA	L'entrepreneur doit délimiter les zones d'emprunt et les soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec avant leur préparation.	Avant le début des travaux de préparation.	Vérification de conformité	Entrepreneur
4.7 S.O.					
4.8 Granulats fins					
4.8.3	PA	L'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, les fiches techniques du matériel de traitement.	Avant le début des travaux.	Vérification de conformité	Entrepreneur
4.9 Pierre concassée et gros granulats					
4.9.5	PA	L'entrepreneur doit soumettre, pour vérification de conformité à Hydro-Québec, les fiches techniques du matériel de concassage et de traitement.	Avant le début des travaux.	Vérification de conformité	Entrepreneur

5 Fourniture et installation des usines

5.1 Généralités

5.1.1 L'entrepreneur doit effectuer sans y être limité :

- a) les études et l'ingénierie des systèmes;
- b) la fourniture de tous les composants, des matériaux et du matériel à pied d'œuvre au chantier;
- c) la préparation et l'aménagement des aires de travail, de stockage et de rejet;
- d) l'installation de l'usine de préparation, de tamisage et de traitement des granulats fins;
- e) l'installation de l'usine de concassage et de tamisage des gros granulats et de la pierre concassée;
- f) l'installation de l'usine à béton et des équipements connexes dans l'aire désignée;
- g) l'installation de tous les services mécaniques et électriques auxiliaires;
- h) l'installation des bâtiments requis;
- i) les installations de chantier.

5.2 Ingénierie

5.2.1 L'entrepreneur doit effectuer toutes les études et l'ingénierie des installations et soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec son plan de travail et ses dessins avant de débiter les travaux d'installation. **(PA)**

5.2.2 Avant de débiter les travaux d'installation au chantier, l'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec son plan de travail. Son plan de travail doit contenir toutes les informations pertinentes à l'installation et à l'exploitation de l'usine de tamisage des granulats fins, de l'usine de concassage et de tamisage des gros granulats et de la pierre concassée et de l'usine à béton avec les équipements connexes décrits dans les présentes clauses techniques particulières. Les informations doivent comprendre sans s'y limiter : **(PA)**

- a) les dessins d'agencement général des usines;
- b) la description et la capacité du matériel;
- c) le schéma des opérations;
- d) les dessins d'ingénierie;
- e) les dessins d'installation;
- f) l'inventaire des pièces de rechange;
- g) l'échéancier des travaux d'installation et d'exploitation.

5.2.3 L'entrepreneur doit se conformer au plan de travail, tel que soumis à Hydro-Québec. Aucune modification ne doit y être effectuée sans l'autorisation d'Hydro-Québec.

5.2.4 Nonobstant l'approbation initiale du plan de travail, Hydro-Québec peut exiger en tout temps des modifications au plan de travail de l'entrepreneur et celui-ci doit s'y conformer.

5.2.5 Avant la livraison au site de l'usine à béton, l'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec un certificat attestant que l'usine à béton qui sera utilisée pour la fabrication du béton est conforme aux exigences des présentes clauses techniques particulières. **(PA)**

5.3 Travaux d'installation

5.3.1 Terrassement

5.3.1.1 L'entrepreneur doit exécuter tous les travaux de décapage, d'excavation et de remblayage requis pour :

- a) la préparation de l'aire de travail, incluant les routes de construction, les ponceaux et le drainage;
- b) l'installation de l'usine à béton et des usines de tamisage et de concassage;
- c) l'ouverture du dépôt pour fins de fourniture des granulats fins;
- d) l'installation des équipements auxiliaires.

5.3.2 Aménagement des sites

5.3.2.1 Les aires de travail de l'entrepreneur doivent être construites de façon à permettre la circulation des camions chargés et de faciliter l'entretien des sites de travail.

5.3.2.2 Sous les piles de réserve des granulats des différentes classes et de la pierre concassée, l'entrepreneur doit conserver en tout temps une couche minimale de 300 mm d'épaisseur du même type de granulats et de pierre concassée. Cette quantité de granulats et de pierre concassée est considérée comme volume perdu et contaminé.

5.3.2.3 Pour la construction des installations, l'entrepreneur doit s'approvisionner en béton frais et en matériaux granulaires par ses propres moyens.

5.3.2.4 L'usine à béton doit être aménagée dans l'aire d'entrepreneur spécifiée aux clauses particulières.

5.4 Caractéristiques des usines

5.4.1 Généralités

5.4.1.1 L'entrepreneur doit fournir tous les matériaux et le matériel requis pour l'installation complète des usines, selon les dessins préalablement soumis à Hydro-Québec.

5.4.1.2 L'entrepreneur est soumis aux exigences particulières suivantes :

- a) tous les matériaux et le matériel fournis doivent provenir de fabricants reconnus et être d'usage courant dans le domaine au Québec;
- b) toutes les pièces d'usure de l'usine à béton et de ses équipements connexes, de l'usine de concassage et de l'usine de tamisage, tels que tamis, trémies, chutes, etc. doivent être en bon état;
- c) toutes les pièces de rechange et d'usure doivent être disponibles au chantier pour les besoins de l'entrepreneur.

5.4.1.3 L'entrepreneur doit installer un système d'éclairage adéquat partout où requis dans les aires de travail et à l'usine à béton afin d'assurer la bonne marche des opérations durant l'exploitation avec autant d'efficacité la nuit que le jour.

5.4.2 Matériel pour le tamisage et le traitement des granulats fins

5.4.2.1 L'usine de tamisage doit comprendre toutes les installations, le matériel et l'équipement requis pour la fabrication et la fourniture des granulats fins tel qu'indiqué aux présentes clauses techniques particulières.

5.4.2.2 Cette usine doit comprendre, sans s'y limiter les éléments suivants :

- a) du matériel pour trier les cailloux et les blocs;
- b) un tamis vibrant;
- c) des convoyeurs, des chutes et des bennes;
- d) le matériel et les équipements nécessaires à l'alimentation du tamis vibrant, au chargement des camions et à la mise en pile;
- e) un système d'alimentation électrique avec génératrice et autres accessoires.

5.4.3 Usine de concassage et de tamisage des gros granulats et de la pierre concassée

5.4.3.1 L'usine de concassage et de tamisage doit comprendre toutes les installations, le matériel et l'équipement requis pour la fabrication et la fourniture des gros granulats et de la pierre concassée tel qu'indiqué aux présentes clauses techniques particulières.

5.4.3.2 Cette usine doit comprendre, sans s'y limiter les éléments suivants :

- a) des concasseurs primaire, secondaire et tertiaire;
- b) des tamis vibrants pour la classification de tous les types de granulats;
- c) des convoyeurs, des chutes et des bennes permettant l'alimentation des granulats aux différents concasseurs et tamis vibrants ainsi que les piles de réserve;
- d) un système de contrôle des poussières;

- e) le matériel nécessaire à la manutention des matériaux au site de concassage et tamisage;
- f) un système d'alimentation électrique avec génératrice et autres accessoires permettant l'opération de l'usine de concassage et de tamisage;
- g) un détecteur de métal entre les concasseurs primaire et secondaire, qui enclenche l'arrêt de la production au moment opportun ou tout autre dispositif de récupération du métal;
- h) le matériel nécessaire au déchargement des camions et à la mise en pile des gros granulats.

5.4.3.3 L'entrepreneur doit choisir tout son matériel de façon à rencontrer efficacement les exigences des présentes clauses techniques particulières.

5.4.4 Usine à béton

5.4.4.1 L'usine à béton doit comprendre toutes les installations et le matériel requis pour la fabrication et la fourniture du béton frais tel qu'indiqué aux présentes clauses techniques particulières. Le béton frais est fourni au site de l'usine de béton aux différents entrepreneurs œuvrant pour Hydro-Québec.

5.4.4.2 Cette usine doit être moderne, automatique et avoir une capacité minimale de fourniture de béton frais de 125 m³/heure. Elle doit être capable de malaxer du béton de classe différente à chaque gâchée. Elle doit comprendre, sans s'y limiter, les éléments suivants :

- a) deux unités de dosage et deux unités de malaxage, incorporant entre autres :
 - 1. une première unité de dosage avec un malaxeur de 8 m³ de capacité effective minimale et une deuxième unité de dosage avec un malaxeur de 4 m³ de capacité effective minimale en appoint;
 - 2. des bennes de réserve pour les granulats et le ciment en nombre suffisant pour alimenter les deux unités de dosage. Ces bennes doivent être situées à l'intérieur du bâtiment chauffé;
 - 3. un ensemble de silos ayant une capacité minimale de réserve de 1000 tonnes pour le ciment de type LH-HQ (20M), avec souffleries pour l'alimentation de l'usine à béton. L'entrepreneur doit également installer des silos pour le ciment Portland type GU (10), d'une capacité minimale de 200 tonnes;
 - 4. un système de mesure automatique pour les adjuvants pouvant alimenter les deux unités de dosage;
 - 5. pour chaque benne de réserve, un système de mesure avec sonde de l'humidité des granulats fins et correction automatique lors du dosage de l'eau;
 - 6. un point de chargement des camions des entrepreneurs clients dans un bâtiment chauffé.

- b) unités de contrôle : ordinateur à l'intérieur du bâtiment de commande chauffé et climatisé incluant :
 - 1. un panneau de commande pour le dosage automatique avec tableau synoptique;
 - 2. un système pour l'impression automatique des bordereaux de livraison et de la quantité des constituants introduits;
 - 3. un système de cumulation des consommations réelles des constituants avec impression en mode automatique ou manuel;
 - 4. un contrôleur pour le système de dosage, de la température du béton et des constituants avec impression de ces mesures;
 - 5. des logiciels pour un système d'autodiagnostic;
 - 6. un système de caméras et de télévision en circuit fermé permettant de suivre les différentes opérations de la fabrication du béton;
- c) alimentation d'eau : le système d'alimentation d'eau doit permettre à partir du bâtiment de commande l'ajout d'eau froide ou d'eau chaude, seulement, ou un mélange des deux avec valve thermostatique selon la température désirée en fonction des exigences techniques. L'entrepreneur devra prendre l'eau dans la rivière (voir résultats en annexe);
- d) usine de chauffage : cette usine doit être équipée de bouilloires pour la fourniture de vapeur sous les piles de réserve des gros granulats et granulats fins, et autres endroits requis incluant les unités de chauffage des bâtiments et pour la fourniture d'eau chaude. Cette usine doit être de capacité suffisante pour rencontrer les exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1;
- e) usine à glace : cette usine de type automatique doit avoir une capacité suffisante pour refroidir le béton afin de respecter les limites de température du béton indiquées au chapitre « Fabrication et fourniture du béton frais » des présentes clauses techniques particulières. Elle doit aussi inclure toutes les installations nécessaires pour l'alimentation de glace jusqu'à l'usine à béton. La capacité minimale doit être de 80 tonnes/jour;
- f) réserve de glace de capacité minimale de 120 tonnes;
- g) génératrice d'urgence : génératrice de capacité minimale permettant de compléter une la coulée en cours et d'arrêter l'usine sans problème en cas de panne d'électricité.

5.4.4.3 Toutes les prescriptions ci-dessus ne dégagent en rien la responsabilité de l'entrepreneur de fournir un système ou tout système additionnel qu'il juge nécessaire afin de rencontrer les exigences de production demandées dans les présentes clauses techniques particulières.

5.5 Tableau qualité – Chapitre 5 – Fourniture et installation des usines

Article CTP	PA / PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
5.2 Ingénierie					
5.2.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec son plan de travail et ses dessins.	Après l'attribution du contrat.	Plan de travail Dessins	Entrepreneur
5.2.2	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec son plan de travail contenant des détails tel que décrit à l'article 5.2.2.	Avant de débiter les travaux d'installation.	Plan de travail	Entrepreneur
5.2.5	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec un certificat attestant la conformité de l'usine à béton.	Avant la livraison.	Attestation	Entrepreneur

6 Fabrication et fourniture des granulats fins

6.1 Généralités

6.1.1 Le matériel requis pour l'exploitation de la source d'emprunt des granulats fins est décrit au chapitre « Provenance des matériaux » des présentes clauses techniques particulières.

6.2 Exigences techniques

6.2.1 Les granulats fins entrant dans la fabrication du béton doivent être conformes aux exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1. L'entrepreneur doit respecter les exigences du chapitre « Programme d'assurance qualité et contrôle » des présentes clauses techniques particulières.

6.3 S.O.

6.4 Fourniture des granulats fins et mise en pile

6.4.1 Lors de l'exploitation du dépôt, après tamisage, les granulats fins doivent être mis en pile dans le but de minimiser les variations granulométriques et d'obtenir un module de finesse le moins variable possible. À la réception à l'usine à béton, ce module ne doit pas varier de $\pm 0,20$ par rapport au module de finesse fixé par Hydro-Québec. La mise en pile doit être faite conformément à la spécification technique normalisée SN-26.1, notamment son article 5.1.3. Ces spécifications s'appliquent aussi bien au dépôt qu'à l'usine à béton.

6.4.2 Les rejets de tamisage appartiennent à Hydro-Québec. Celle-ci peut s'approvisionner à partir de ces piles par ses propres moyens. L'entrepreneur peut utiliser les rejets pour la construction des aires de travail, des routes d'accès, des rampes, avec l'approbation d'Hydro-Québec.

6.4.3 L'entrepreneur doit disposer des surplus de rejet dans une aire située à proximité du dépôt désigné de manière à ne pas affecter son exploitation future tel que montré aux dessins. Tous les cailloux, graviers et blocs rejetés lors du tamisage des granulats fins doivent être entreposés de façon à pouvoir être utilisés ultérieurement par des tiers. Ceux-ci peuvent être utilisés pour la construction de l'aire de l'entrepreneur et de son usine à béton.

6.4.4 L'entrepreneur ne peut démobiliser le matériel de l'usine de tamisage avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec **(PA)**.

6.4.5 L'entrepreneur doit transporter les granulats fins à partir de la pile de réserve au dépôt désigné jusqu'à la pile de réserve à l'usine à béton. À la fin de chaque campagne de tamisage, il ne doit pas rester de granulats fins au dépôt.

6.4.6 Toute production de granulats fins non conformes aux exigences des présentes clauses techniques particulières doit être rejetée et disposée de la manière désignée par Hydro-Québec.

6.5 Tableau qualité – Chapitre 6 – Fabrication et fourniture des granulats fins

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
6.4 Fourniture des granulats fins et mise en pile					
6.4.4	PA	L'entrepreneur ne peut démobiliser le matériel de l'usine de tamisage avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec.	Avant la démobilisation.	Autorisation	Entrepreneur

7 Fabrication et fourniture des gros granulats et de pierre concassée

7.1 Généralités

7.1.1 Le matériel requis et l'exploitation de la source d'emprunt des gros granulats et de la pierre concassée est décrit au chapitre « Provenance des matériaux » des présentes clauses techniques particulières.

7.2 Exigences techniques

7.2.1 Les gros granulats de classes granulométriques 40-20 mm, 20-10 mm, 10-5 mm et 10-2,5 mm entrant dans la fabrication du béton doivent être conformes aux exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1. L'entrepreneur doit respecter les exigences du chapitre « Programme d'assurance qualité et contrôle » des présentes clauses techniques particulières.

7.3 Fabrication des gros granulats à béton

7.3.1 Les gros granulats à béton doivent être produits en quatre classes granulométriques, soit 40-20 mm, 20-10 mm, 10-5 mm, 10-2,5 mm. Cependant l'entrepreneur est requis de produire les classes 10-5a mm et 10-2,5a mm sur ses tamis de production afin d'obtenir des matériaux 10-5 mm et 10-2,5 mm conformes au fuseau granulométrique.

7.3.2 S.O.

7.3.3 L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions afin que les gros granulats à béton soient propres et non enduits de substances pouvant nuire à l'adhérence de la pâte de ciment.

7.3.4 Après le concassage et le tamisage, les gros granulats à béton et la pierre concassée doivent être mis en piles selon les exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1, notamment son article 5.1.3.

7.3.5 Les rejets de tamisage et les criblures appartiennent à Hydro-Québec. Toutefois, l'entrepreneur peut utiliser les rejets et les criblures pour la construction de ses aires de travail, des routes d'accès et des rampes avec l'approbation d'Hydro-Québec.

7.3.6 Toute production de granulats non conformes aux exigences des présentes clauses techniques particulières doit être rejetée et disposée de la manière prescrite par Hydro-Québec.

7.3.7 À la fin du contrat, Hydro-Québec peut exiger que des piles de réserve soient laissées en place.

7.3.8 L'entrepreneur ne peut pas démobiliser le matériel de l'usine de concassage et de tamisage avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec. **(PA)**

7.4 Fabrication de pierre concassée

7.4.1 La fabrication de pierre concassée de calibre MG20b et MG56 est prévue pour des tiers.

7.5 Tableau qualité – Chapitre 7 – Fabrication et fourniture des gros granulats

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
7.3 Fabrication des gros granulats à béton					
7.3.8	PA	L'entrepreneur ne peut pas démobiliser le matériel de l'usine de concassage avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec.	Avant la démobilisation.	Autorisation	Entrepreneur

8 Fabrication et fourniture du béton frais

8.1 Généralités

8.1.1 L'entrepreneur doit fournir les matériaux et le matériel ainsi que la main-d'œuvre nécessaire à la manutention de tous les constituants, pour la fabrication du béton et à son chargement pour des tiers, conformément aux exigences des présentes clauses techniques particulières.

8.1.2 Les travaux incluent, sans s'y limiter :

- a) la fabrication, le stockage et l'incorporation de la glace aux mélanges de béton;
- b) le chauffage des constituants du béton aux piles de réserve de l'usine à béton ainsi que le chauffage des bâtiments;
- c) toutes les autres opérations nécessaires à la fabrication du béton, telles que le chargement, le transport, la mise en pile des granulats, l'alimentation de l'usine à béton, le dosage et le malaxage;
- d) les opérations accessoires essentielles, telles que répartition, billets de livraison, cumulation des données, nettoyage de ses installations;
- e) la réception, l'entreposage, la manutention et l'incorporation du ciment et des adjuvants aux mélanges de béton;
- f) le chargement du béton pour des tiers;
- g) la réalisation d'un programme de mélange d'essais pour établir les formules de dosages;
- h) l'approvisionnement en eau pour la fabrication et la fourniture du béton frais doit se faire au lac 747 uniquement (voir les résultats des analyses à l'annexe B).

8.1.3 Le béton doit être déchargé dans les camions appartenant à des tiers à l'usine à béton à partir de la trémie de chargement installée sur chaque malaxeur.

8.2 Exigences techniques

8.2.1 Les versions les plus récentes des spécifications techniques normalisées et du règlement suivant doivent être respectées lors de l'exécution des travaux :

- a) Hydro-Québec :
 - 1. SN-26.1-2011 (Révision 6, juin 2011) – Béton – Constituants et exécution des travaux de bétonnage pour la construction et la réfection;
 - 2. SN-26.2-2011 - Béton – Ciment Portland type LH-HQ (20M – Fourniture);
- b) Gouvernement du Québec :
 - 1. Règlement sur les carrières et sablières. Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2);
- c) Ministère des Transports du Québec :
 - 1. les normes LC (Laboratoire des Chaussées du MTQ) telles qu'énumérées à la spécification technique normalisée SN-26.1;

2. cahier des charges et devis généraux (CCDG) pour pierre concassée de type MG-20b et de type MG-56;

d) Association canadienne de normalisation :

1. CSA A23.1 : Béton, constituants et exécution des travaux
2. CSA A23.2, Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton, selon les sections telles qu'énumérées à la spécification technique normalisée SN-26.1;
3. CSA A3001 : Liants utilisés dans le béton;

e) CPMB 100M-00: « Concrete Plant Standards of the Concrete Plant Manufacturers Bureau »

8.2.2 L'entrepreneur doit respecter les exigences du chapitre « Programme d'assurance qualité et contrôle » des présentes clauses techniques particulières.

8.3 Approvisionnement de ciment

8.3.1 L'entrepreneur est responsable de l'approvisionnement de ciment de type LH-HQ (20M) et GU (10).

8.3.2 L'approvisionnement des adjuvants doit s'effectuer selon les exigences des présentes clauses techniques particulières et à partir des réserves installées à l'usine de béton.

8.4 Fourniture du béton

8.4.1 Formules de mélange du béton de ciment

8.4.1.1 L'entrepreneur doit établir les formules de mélange pour les différentes classes de béton conformément à la spécification technique normalisée SN 26.1.

8.4.1.2 S.O.

8.4.1.3 Les adjuvants utilisés pour établir les formules de mélange du béton ne peuvent pas être changés sans que d'autres essais ne démontrent leur équivalence et que leur dosage soit satisfaisant.

8.4.1.4 À titre indicatif seulement, le dosage des mélanges de béton qui seront les plus utilisés sont énumérés ci-après :

Dosage des mélanges de béton

Classe	Quantité en kg/m ³					
	Ciment	Eau	Granulat fins	Gros granulats		
				40-20 mm	20-10 mm	10-5 mm
A-2	355	160	673	518	460	173
A-3	365	163	670	-	660	440
A-4	400	169	950	-	-	750
A-5	570	245	1 285	-	-	-
B-2A	300	143	765	518	460	173
B-2	310	154	727	518	460	173
B-3A	310	144	771	-	660	440
B-3	320	149	746	-	660	440
B-5	480	240	1 376	-	-	-
C-2	250	146	801	518	460	173
C-3	260	148	808	-	660	440
D-2	230	146	832	495	440	165
D-3	225	145	837	-	825	275

8.4.1.5 Le dosage de chaque mélange de béton donné au tableau précédent doit être ajusté au chantier en fonction des particularités des granulats produits au chantier et des diverses méthodes de mise en place.

8.4.1.6 Hydro-Québec peut exiger des ajustements aux courbes granulométriques respectives de chaque classe de granulats afin d'assurer une courbe granulométrique combinée continue. Ces ajustements supplémentaires peuvent être exigés même si les fuseaux spécifiés pour chacune des classes de granulats rencontrent les exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1.

8.4.2 Malaxage excessif

8.4.2.1 Tout béton qui a perdu une partie de sa plasticité à cause d'un malaxage trop prolongé doit être rejeté et ce béton doit être transporté dans l'aire de rejet désignée par Hydro-Québec.

8.4.3 Caractéristiques d'affaissement, de teneur en air et de température

8.4.3.1 L'entrepreneur doit prendre tous les moyens à sa disposition afin que le béton à la réception au chantier rencontre les exigences spécifiées relatives à l'affaissement, à la teneur en air et à la température.

8.4.3.2 Les ouvrages sont réalisés avec du béton contenant du ciment de type LH-HQ (20M) et mis en place à une température conforme au tableau 11 de la spécification technique normalisée SN-26.1. Les ouvrages suivants : les bouchons, les coulées contre le roc ou partiellement contre le roc, lorsqu'il y a un délai de 15 jours ou plus entre les coulées et que la nouvelle coulée est de pleine hauteur doivent être mis en place à une température située entre 3 à 7 °C. Afin de rencontrer les exigences de température du béton frais spécifiées au moment de la mise en place, l'entrepreneur doit diminuer la température du béton par ajout de glace ou l'augmenter par chauffage des constituants. Il doit optimiser ces opérations en fonction des conditions de températures extérieures et tenir compte de l'écart de température requise pour le béton entre le moment de la livraison à l'usine et celui de la mise en place au chantier.

8.4.4 Chargement du béton dans les camions des tiers

8.4.4.1 Le système de chargement doit permettre de déverser le béton frais dans tous les types de camions malaxeurs qui peuvent être utilisés par les tiers qui viendront s'approvisionner à l'usine.

8.4.5 Béton non conforme

8.4.5.1 Tout béton non conforme aux exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1 et des présentes clauses techniques particulières doit être rejeté à l'aire de rejet désignée par Hydro-Québec.

8.4.6 Démobilisation de l'usine à béton

8.4.6.1 L'entrepreneur ne peut démobiliser les équipements de son usine à béton avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec. **(PA)**

8.5 Tableau qualité – Chapitre 8 – Fabrication et fourniture du béton frais

Article CTP	PA/PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
8.4.1 Formules du mélange du béton de ciment					
8.4.1.2	S.O.				
8.4.6 Démobilisation de l'usine à béton					
8.4.6.1	PA	L'entrepreneur ne peut pas démobiliser les équipements de son usine à béton avant d'avoir obtenu l'autorisation d'Hydro-Québec.	Avant le démantèlement.	Autorisation	Entrepreneur

9 Fourniture des adjuvants à béton

9.1 Généralités

9.1.1 L'entrepreneur doit fournir le matériel, les matériaux et la main-d'œuvre requise pour la fourniture et le stockage des adjuvants à béton.

9.2 Exigences techniques

9.2.1 Les adjuvants entrant dans la fabrication du béton doivent être conformes aux exigences de la spécification technique normalisée SN-26.1.

9.3 Types d'adjuvants

9.3.1 Quatre types d'adjuvants peuvent être utilisés. Hydro-Québec requiert principalement un agent entraîneur d'air et un agent réducteur d'eau. Dans des cas exceptionnels, un superplastifiant et/ou un agent colloïdal peuvent être utilisés à la suite d'une approbation d'Hydro-Québec.

9.4 Documents à soumettre

9.4.1 L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec les types d'adjuvant qu'il veut utiliser. **(PA)**

9.4.2 L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec un certificat du manufacturier d'adjuvants attestant que les produits sont conformes aux exigences et qu'il n'y aura pas de variations appréciables des propriétés des adjuvants d'une livraison à l'autre et qu'il peut fournir à 24 heures d'avis un spécialiste qui assurera l'utilisation optimale des adjuvants. **(PA)**

9.4.3 Avant le début de la fabrication du béton, l'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec le nom du fournisseur d'adjuvant et le type d'agent entraîneur d'air. **(PA)**

9.5 Tableau qualité – Chapitre 9 – Fourniture des adjuvants à béton

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
9.4 Documents à soumettre					
9.4.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec les types d'adjuvant qu'il utilisera.	Avant le début de la fabrication du béton.	Fiches techniques	Entrepreneur
9.4.2	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec : <ul style="list-style-type: none">• que les produits sont conformes aux exigences;• que les propriétés sont stables d'une livraison à l'autre;• qu'un spécialiste sera disponible à	Avant le début de la fabrication du béton.	Fiches techniques Rapports d'essais Attestation de disponibilité	Entrepreneur

**Hydro-Québec – Ingénierie détaillée de la centrale
hydroélectrique de la Romaine-4**

R4-02-04 – Fabrication du béton incluant la fourniture du ciment

Clauses techniques particulières

9. Fourniture des adjuvants à béton

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
		24 heures d'avis.			
9.4.3	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec le nom du fournisseur d'adjuvant et le type d'agent entraîneur d'air.	Avant le début de la fabrication du béton.	Nom du fournisseur Fiches techniques	Entrepreneur

10 EXCAVATIONS

10.1 Généralités

10.1.1 Les travaux décrits dans ce chapitre comprennent la fourniture de toute la main-d'œuvre, des matériaux et du matériel, ainsi que l'exécution de tous les travaux nécessaires pour les excavations requises à l'emplacement de la carrière CA-1, du mort-terrain (incluant les remblais), du roc et des débris. Ils comprennent également la disposition aux aires de remblais, de stockage ou de rejet désignées des matériaux excavés, le tout conformément aux dessins et aux présentes clauses techniques particulières.

10.1.2 Les travaux incluent, sans y être limités :

- a) l'excavation de mort-terrain;
- a) l'excavation de roc;
- b) les sondages de vérification;
- c) l'écaillage, le lavage et le nettoyage des surfaces rocheuses;
- d) le transport des matériaux d'excavation vers les aires de remblais, de stockage ou de rejet;
- e) la construction, l'entretien et l'enlèvement des remblais et des rampes temporaires;
- f) le contrôle des vibrations lors des sautages.

10.1.3 S.O.

10.2 Définitions

10.2.1 « Banquette » signifie une excavation effectuée à partir de forages verticaux ou sub-verticaux.

10.2.2 « Collet » signifie la partie supérieure d'un trou de forage qui n'est pas chargée d'explosifs.

10.2.3 « Excavation du mort-terrain » signifie l'enlèvement de tout matériau, terre végétale et débris inclus, situé au-dessus de la surface du roc y compris les blocs de roc de moins de deux mètres cubes, à l'exception de la neige et de la glace.

10.2.4 « Excavation du roc » signifie l'enlèvement de tout roc requérant l'utilisation d'explosifs. Elle comprend aussi l'enlèvement, par équipement mécanique, du roc altéré ou fissuré ainsi que les blocs de roc de 2 m³ et plus.

10.2.5 « Explosif encartouché » signifie un explosif mis en cartouche par le manufacturier incluant les cordeaux détonants.

10.2.6 « Explosif ensaché » signifie un explosif en vrac versé ou pompé à l'intérieur d'une gaine mise en place dans un trou de forage.

10.2.7 « Explosif en vrac » signifie un explosif versé ou pompé dans un trou.

10.2.8 « Sous-forage » signifie la longueur de forage effectuée sous le niveau du radier afin de s'assurer que la totalité de la banquette soit excavée jusqu'au niveau d'excavation prescrit.

10.2.9 « Trou de masse » signifie un trou foré autre qu'un trou tampon ou de dynamitage périphérique contrôlé et comportant une charge explosive.

10.2.10 « Trou tampon » signifie un trou foré adjacent à une ligne d'excavation et comportant une charge explosive réduite par rapport à celle normalement utilisée dans les trous de masse.

10.3 Planification des excavations

10.3.1 Généralités

10.3.1.1 Deux semaines avant le début des travaux d'excavation, l'Entrepreneur doit soumettre à Hydro-Québec des preuves dont une copie des plans de tirs, signés et scellés par un ingénieur expert en dynamitage, membre de l'ordre des ingénieurs du Québec, pour vérification de conformité. Il doit soumettre également ses plans détaillés indiquant, entre autres, les méthodes et les séquences d'excavation incluant ses chemins et rampes d'accès ainsi que les dispositions pour leur enlèvement **(PA)**.

10.3.1.2 La planification des excavations doit tenir compte des séquences d'excavation et des précautions à prendre près des travaux en cours et des lignes de transport.

10.3.1.3 Dans le but de préciser les limites des excavations de mort-terrain, il peut être requis de déterminer le niveau du roc. Dans ce cas, l'Entrepreneur doit exécuter le programme de sondages ou selon les directives d'Hydro-Québec. L'Entrepreneur doit transmettre à Hydro-Québec les résultats des sondages au fur et à mesure de leur exécution **(PS)**.

10.3.2 Décapage

10.3.2.1 Le décapage des aires d'excavation doivent être réalisés conformément aux exigences du chapitre «Déboisement et décapage».

10.3.3 Assèchement

10.3.3.1 Toutes les excavations doivent être asséchées selon les exigences des clauses environnementales et les règlements en vigueur.

10.3.4 Produits d'excavation

10.3.4.1 Les produits d'excavation doivent être évacués vers les aires de remblai, de rejet ou de stockage. L'Entrepreneur ne doit pas utiliser ces matériaux à ses propres fins sans l'approbation d'Hydro-Québec **(PA)**.

10.3.4.2 Si l'Entrepreneur désire entreposer des matériaux en dehors des aires de stockage désignées, il doit obtenir au préalable l'approbation d'Hydro-Québec **(PA)**.

10.4 Excavation de mort-terrain

10.4.1 Tout le mort-terrain recouvrant la surface de roc doit être excavé avant de procéder aux travaux de forage et dynamitage, selon les exigences d'Hydro-Québec.

10.5 Excavation du roc

10.5.1 Sautage

10.5.1.1 L'Entrepreneur doit en tout temps respecter à la fois les tolérances sur les vitesses des particules causées par le sautage et les exigences relatives à la qualité des surfaces finales.

10.5.1.2 Seule la pierre concassée doit être utilisée comme matériau de bourre pour le remplissage des collets des trous verticaux et sub-verticaux.

10.5.1.3 En raison de l'induction électrique de la ligne, l'usage de systèmes électriques pour faire la mise à feu (détonateurs électriques) est interdit.

10.5.2 Documents à déposer

10.5.2.1 Deux semaines avant le début des travaux d'excavation du roc, l'Entrepreneur doit déposer à Hydro-Québec son plan d'excavation **(PS)** lequel doit inclure les données suivantes :

- a) la séquence numérotée des sautages;
- b) la localisation, la profondeur et l'étendue des sautages;
- c) le diamètre, l'espacement, et la profondeur et l'orientation des trous;
- d) les charges et la répartition des explosifs;
- e) les fiches techniques des explosifs;
- f) les méthodes et instruments utilisés les moyens pour s'assurer l'exactitude de la position, de l'azimut et de la plongée des trous;
- g) si requis, le système de pare-éclats utilisé (matelas, membranes, géotextiles, tapis de sable, etc.);
- h) la description et le but de tout procédé particulier que l'Entrepreneur veut employer;
- i) la méthode d'interprétation de la vitesse des particules qui doit être approuvée par Hydro-Québec **(PA)**.

10.5.2.2 Au moins 24 heures avant de débiter le forage de chaque sautage, l'Entrepreneur doit déposer à Hydro-Québec son plan de sautage **(PS)** lequel doit inclure les données suivantes :

- a) un croquis de localisation indiquant l'emplacement du sautage, les limites des sources de vibrations, les structures à protéger et les sites de travaux de bétonnage ou d'injection situés à moins de 100 m du lieu de sautage;

- b) la localisation des géophones, leurs méthodes de fixation, leurs niveaux et orientations de même que leurs paramètres de déclenchement;
- c) le patron et le diamètre de forage;
- d) l'azimut, la plongée et la profondeur des trous ainsi que la longueur de sous-forage;
- e) le type et la masse totale des explosifs utilisés, la répartition des explosifs dans chaque type de trou, de même que les facteurs de chargement et de cisaillement;
- f) le nombre, le type d'amorce, les périodes d'amorce de même que la séquence des périodes d'amorce;
- g) les méthodes de contrôle des projections de roc;
- h) la date et l'heure du tir;
- i) la vitesse résultante anticipée des particules à l'emplacement de chaque géophone.

10.5.2.3 Avant chaque sautage, l'Entrepreneur doit transmettre à Hydro-Québec le plan du sautage précédent tel que réalisé, ainsi que les informations suivantes :

- a) le journal de tir rédigé par le boute-feu, incluant les périodes d'amorces de chaque trou, les quantités totales d'explosifs et leur répartition par trou, ainsi que, lorsqu'applicable, les raccordements entre les tirs distincts;
- b) l'impression sur papier des données numériques de l'onde sismique avec analyse dans le domaine du temps et des fréquences. La vitesse sismique résultante anticipée avant sautage à partir des résultats des sautages réalisés sur le site, ainsi que les vitesses X, Y, Z et la résultante enregistrées lors du sautage, doivent être indiquées; le fichier vidéo numérique du sautage précédent;
- c) le fichier vidéo numérique du sautage précédent;
- d) les conditions météorologiques, si applicables;
- e) toute autre particularité ou directive de la part des spécialistes en sautage.

Aucun chargement ne doit être effectué avant qu'Hydro-Québec n'ait procédé à la vérification de conformité des documents transmis **(PA)**.

10.5.2.4 Le dépôt à Hydro-Québec des documents indiqués aux articles précédents ne relève pas l'Entrepreneur de sa responsabilité d'exécuter ses travaux conformément aux exigences des présentes clauses techniques particulières.

10.5.3 Contrôle des vibrations

10.5.3.1 Pour l'exécution du contrôle sismique, l'Entrepreneur doit avoir à sa disposition en tout temps, un nombre suffisant de sismographes en bon état de fonctionnement afin de pouvoir mesurer à chaque sautage les vibrations tel que décrit dans ces clauses techniques particulières. Les sismographes doivent permettre l'enregistrement des données de façon numérique. Les fiches techniques des sismographes doivent être transmises à Hydro-Québec **(PS)**.

10.5.3.2 Avant le début des travaux, l'Entrepreneur doit faire étalonner chaque sismographe et soumettre pour approbation le certificat d'étalonnage à Hydro-Québec **(PA)**.

10.5.3.3 Durant les travaux, l'Entrepreneur doit faire étalonner chaque sismographe aux intervalles recommandés par le manufacturier et transmettre les certificats d'étalonnage à Hydro-Québec **(PS)**.

10.5.3.4 Au minimum deux sismographes doivent être utilisés pour chaque sautage. Lors de leur installation, à moins d'indication contraire d'Hydro-Québec, les géophones doivent être solidement fixés au roc ou au béton fondé sur le roc, à moins de 75 m du lieu de sautage et orientés en direction du sautage.

10.5.3.5 À des endroits spécifiques, Hydro-Québec peut exiger un contrôle de la vitesse des particules sur le mort-terrain.

10.5.3.6 Chaque sautage à ciel ouvert doit être filmé par au moins une caméra vidéo numérique HD. Le positionnement de la caméra et la qualité de l'image doivent permettre de distinguer nettement les périodes d'amorce du sautage.

10.5.3.7 Lors des travaux de sautage, l'Entrepreneur doit ajuster la charge d'explosif par période d'amorce et la charge totale d'explosif de sorte que la vitesse maximale des particules à la surface du roc, dans les directions X, Y et Z, mesurée ou calculée à 30 m de la limite la plus rapprochée du sautage, n'excède pas 150 mm/s.

10.5.3.8 L'Entrepreneur doit ajuster la charge d'explosif par période d'amorce et la charge totale d'explosif pour limiter la vitesse maximale mesurée des particules à la surface du béton ou du roc, dans les directions X, Y et Z, à l'emplacement des travaux de bétonnage ou d'injection, aux valeurs suivantes :

- a) endroits où du béton ou du coulis est âgé de moins de 7 jours : 50 mm/s;
- b) endroits où du béton ou du coulis est âgé de 7 jours ou plus et au droit des ouvrages existants :
 - 75 mm/s si la fréquence est inférieure à 50 Hz;
 - 150 mm/s si la fréquence est égale ou supérieure à 50 Hz.
- c) le calcul des charges doit tenir compte de la vitesse des particules de 40 mm/sec mesurée au support de ligne la plus proche.

Aux endroits où du béton ou du coulis est âgé de moins de 7 jours, si l'Entrepreneur démontre au moyen d'essais que le béton ou le coulis a atteint une résistance de 10 MPa ou plus, les critères du béton ou du coulis âgé de 7 jours ou plus s'appliquent. Des limites de vitesse des particules inférieures peuvent être indiquées aux dessins ou requises par Hydro-Québec.

10.5.4 Réalisation des excavations

10.5.4.1 Les excavations doivent être réalisées selon les séquences, les procédures et les tolérances décrites dans ces clauses techniques particulières.

10.5.4.2 Tous les trous forés doivent être munis d'un bouchon au collet afin d'éviter qu'ils ne soient obstrués par des débris.

10.5.4.3 En tout temps, Hydro-Québec se réserve le droit de demander à l'Entrepreneur de modifier la répartition et la quantité des charges afin de protéger les ouvrages, les services et toutes autres structures qui risquent d'être endommagés.

10.5.4.4 L'excavation doit être effectuée de sorte à prévenir la contamination du roc par le mort-terrain ou tout autre matériau.

10.5.4.5 Avant chaque sautage, les faces libres servant au dégagement du tir doivent être dégagées sur leur pleine hauteur et largeur des matériaux du sautage précédent sur une distance d'au moins 3 m.

10.6 Tableau qualité – chapitre 10 – Excavations

ARTICLE	PA / PS	PRESCRIPTIONS	MOMENT FRÉQUENCE	ENREGISTREMENT	RESPONSABILITÉ
10.3 PLANIFICATION DES EXCAVATIONS					
10.3.1.1	PA	Plans détaillés avec les méthodes d'excavations.	Avant le début des travaux	Vérification de conformité	Entrepreneur
10.3.1.3	PS	Résultats des sondages.	Pendant leur exécution	Directive	Entrepreneur
10.3.4.1	PA	Utilisation des matériaux pour l'Entrepreneur.	Avant le début des travaux	Approbation	Entrepreneur
10.3.4.2	PA	Entreposage des matériaux en dehors des aires de stockage désignées.	Avant le début des travaux	Approbation	Entrepreneur
10.4 S.O.					
10.5 EXCAVATION DU ROC					
10.5.2.1	PS	Plan d'excavation.	Avant les travaux d'excavation	Accusé de réception	Entrepreneur
10.5.2.1 i)	PA	Méthode d'interprétation de la vitesse des particules.	Avant le début des travaux	Approbation	Entrepreneur
10.5.2.2	PS	Plan de sautage.	Au moins 24 heures avant de débiter le forage	Accusé de réception	Entrepreneur
10.5.2.3	PA	Plan de sautage et documents.	Avant chaque sautage	Vérification de conformité	Entrepreneur
10.5.3.1	PS	Fiches techniques des sismographes.	Avant le début des travaux	Accusé de réception	Entrepreneur
10.5.3.2	PA	Certificats d'étalonnage des sismographes.	Avant le début des travaux	Approbation	Entrepreneur
10.5.3.3	PS	Certificats d'étalonnage des sismographes.	Durant les travaux	Accusé de réception	Entrepreneur

11 Programme du contrôle de la qualité

11.1 Contrôle de la qualité

11.1.1 Tous les essais de contrôle de la qualité sont réalisés par Hydro-Québec à l'usine à béton et lors de la mise en place.

11.1.2 L'entrepreneur doit fournir les attestations de conformité des produits utilisés pour la fabrication du béton tel que la poudre de ciment et des adjuvants.

11.2 Documents à soumettre

11.2.1 L'entrepreneur doit tenir à jour le registre des opérations de l'usine de fabrication du béton et soumettre pour information à Hydro-Québec, sur une base quotidienne, le registre des paramètres de production. **(PS)**

11.2.2 Pendant la production du béton, Hydro-Québec procède à des essais de contrôle. L'entrepreneur doit fournir le support requis à Hydro-Québec pour faciliter l'exécution des essais de contrôle. Hydro-Québec peut en tout temps effectuer des essais supplémentaires. L'entrepreneur doit fournir l'assistance, les matériaux et permettre un accès sécuritaire des lieux.

11.2.3 Spécification technique normalisée SN 26.2

11.2.3.1 L'entrepreneur doit obtenir les rapports des essais effectués par le cimentier, conformément aux sections 4, 5 et 6 de la spécification technique normalisée. Ces rapports doivent être soumis pour vérification de conformité à Hydro-Québec selon les exigences du présent chapitre. **(PA)**

11.3 Essais à réaliser par Hydro-Québec

11.3.1 Spécification technique normalisé SN-26.1

11.3.1.1 Hydro-Québec est responsable de la réalisation des essais pour le contrôle de qualité sur le béton, à l'usine avant la livraison ainsi que lors de la mise en place conformément au tableau de la section 4.4 « Contrôle de la qualité ».

11.4 Tableau qualité – Chapitre 11 – Programme du contrôle de la qualité

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
11.2 Essais à réaliser et documents à soumettre					
11.2.1	PS	L'entrepreneur doit soumettre pour information à Hydro-Québec le registre des opérations de l'usine.	Sur une base quotidienne.	Registres	Entrepreneur

**Hydro-Québec – Ingénierie détaillée de la centrale
hydroélectrique de la Romaine-4**

R4-02-04 – Fabrication du béton incluant la fourniture du ciment

Clauses techniques particulières

11. Programme du contrôle de la qualité

Article CTP	PA/ PS	Prescription	Moment / Fréquence	Enregistrement	Responsabilité
11.2.3 Spécification technique normalisée SN-26.2					
11.2.3.1	PA	L'entrepreneur doit soumettre pour vérification de conformité à Hydro-Québec les rapports des essais effectués par le cimentier.	Avant la livraison au chantier.	Rapports d'essais	Entrepreneur

Annexe A
Informations géologiques et
géotechniques – Dépôt 19

1. Informations géologiques et géotechniques du dépôt 19 – Secteur du granulat fin à béton

1.1 Description du dépôt 19

Le dépôt 19 est situé à l'ouest du barrage sur la rive gauche de la rivière Baubert. Pour y accéder, la route temporaire R4-41T de la ligne de transport L-3130 vers le poste Montagnais peut être utilisée jusqu'à la rive gauche de la rivière Baubert. Par la suite la route temporaire R4-27T devra être construite jusqu'au dépôt. La distance totale du dépôt au barrage est d'environ 13,8 km.

Le dépôt se trouve partiellement dans la zone de marnage du réservoir de la Romaine 4. Le réservoir de la Romaine 4 formera deux îles au centre du dépôt si celui-ci n'est pas exploité.

Ce dépôt est une plaine d'épandage d'environ 5 m de hauteur par rapport au cours d'eau et aux tourbières situés à proximité. Il a été investigué par 2 puits d'exploration en 2004 et par 10 puits d'exploration supplémentaires en 2005. Par la suite, des travaux d'exploration en 2014 ont permis à l'exécution de 9 puits d'explorations additionnels afin d'augmenter densité des sondages et la connaissance des caractéristiques des matériaux sur toute la superficie du dépôt qui est très vaste. En 2015, les travaux d'exploration ont consisté à l'exécution de 9 puits d'exploration. Ils ont été réalisés dans le secteur visé comme source d'emprunt de granulat fin à béton.

Le dépôt est entouré d'un système hydrique important, composé d'un lac au nord, d'une zone humide à l'est, de tourbières au nord-est, d'un affluent à la rivière Baubert à l'est et de la rivière Baubert au sud.

La planche XXX présente la vue en plan des investigations réalisées au dépôt 19 ainsi que la superficie explorée acceptable pour le granulat fin à béton située au sud-est du dépôt. La partie nord-est du dépôt 19 est désignée comme source d'emprunt granulaire pour d'autres.

1.2 Sondages, fuseau et courbes granulométriques

Les puits d'exploration se situant à l'intérieur des superficies explorées acceptables pour le granulat fin à béton sont les suivants :

PU-281-04	PU-433-04	PU-681-15
PU-430-04	PU-549-14	PU-682-15
PU-431-04	PU-565-14	PU-682A-15
PU-432-04	PU-680-15	PU-683-15

PU-684-15
PU-685-15

PU-686-15
PU-687-15

PU-688-15

Sur la planche 6734-70040-XXX, le tableau présente la description de tous les sondages retenus au dépôt 19 dans le secteur du granulat fin à béton.

Les limites granulométriques du granulat fin sont présentées au tableau 1.1 et proviennent de la spécification technique normalisée SN-26.1 d'Hydro-Québec.

Tableau 1.1 : Limites granulométriques du granulat fin à béton

Dimension ou tamis SI (en mm)	% passant (en masse)
10	100
5	95 – 100
2,5	80 – 100
1,25	50 – 90
0,630	25 – 65
0,315	10 – 35
0,160	2 – 10
0,080	0 – 3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cette limite peut être portée à 5 % conformément aux exigences inscrites au bas du tableau 7 de la SN-26.1

Les limites granulométriques du granulat fin à béton acceptent 5 % de matériau entre 5 mm et 10 mm. Lorsque les résultats des analyses granulométriques du dépôt 19 sont coupés au tamis 10 mm, les courbes granulométriques deviennent hors fuseau, car il y a plus de 5% de matériau entre 5 et 10 mm. Ainsi, les résultats des analyses granulométriques du dépôt 3 ont été coupés au tamis 5 mm.

Les résultats des analyses granulométriques passant le tamis 5 mm des échantillons des puits d'exploration retenus à l'intérieur des deux superficies explorées acceptables du dépôt 19 sont présentés à la figure 1.1. La figure montre également les limites granulométriques du granulat fin à béton. Pour les besoins de comparaison, les figures 1.2 et 1.3 présentent les courbes granulométriques combinées au passant 5 mm et les courbes granulométriques des échantillons tout-venant respectivement.

Une série d'essais sur les granulats fins à béton a été réalisée au dépôt 19 sur l'échantillon prélevé au puits d'exploration PU-682A-15 entre les profondeurs 0,50 à 2,90 m. Les résultats des essais sont présentés au tableau 1.2.

Tableau 1.2 : Dépôt 19 – Résultats des essais sur les granulats fins à béton

Essai	Résultats PU-682A-15	Exigences
Densité brute	2,676	-
Densité SSS	2,686	-
Densité apparente	2,704	-
Absorption (%)	0,39	-
Masse volumique tassée (kg/m3)	1821	-
Pourcentage de vide dans le granulat compacté (%)	32,0	-
Masse volumique non tassée (kg/m3)	1722	-
Pourcentage de vide dans le granulat non compacté (%)	35,7	-
Indice colorimétrique	3	3 max
Coefficient d'usure Micro-Deval (%)	7,4	20,0 max
Lavage au tamis 0,080 mm (%)	6,2	3,0 max
Durabilité MgSO4 (%)	4,82	16,00 max
Teneur en mottes d'argile (%)	0,3	1,00 max
Teneur en particules légère (%)	0,0	0,50 max
Particules < 0,002 mm (%)		-
Réactivité alcalis-granulats (14 jours)		0,15 max

L'exigence pour le tamis 0,080 mm n'est pas rencontrée. Le résultat est de 6,2% alors qu'il doit être inférieur à 5 % et idéalement à 3 %. Les analyses granulométriques effectuées sur les échantillons provenant de tous les puits exécutés dans le secteur du puits PU-682A-15, soit des puits PU-281-04, PU-431-05, PU-432-05, PU-549-14, PU-565-14, PU-680-15 à PU-683-15 et PU-682A-15, montrent que le pourcentage passant au tamis 0,080 mm varie entre 0,3 et 2,3 % pour des échantillons coupés au 5 mm.

Le laboratoire ayant fait le prélèvement des échantillons et les analyses en laboratoire croit qu'un des échantillons devait être contaminé par la couche de sol supérieure décrite comme un

sable silteux. Il est donc possible que l'analyse granulométrique effectuée au chantier et donnant 2 % passant au tamis 0,080 mm sur l'échantillon de sol provenant du puits PU-682A-15 soit plus représentative des sols en place que celle effectuée lors des essais pour le granulat fin à béton.

Selon le Laboratoire, le fait que le pourcentage passant soit supérieur à 5 % n'a pas vraiment d'impact sur les résultats des essais qualitatifs réalisés sur l'échantillon provenant du puits PU-682A-15 pour les granulats fins à béton. Les différents paramètres sont relativement bons, ils ne peuvent que s'améliorer avec un pourcentage passant de l'ordre de 3 %. Cependant, il est à prévoir que les masses volumiques tassée et non tassée vont légèrement augmenter.

1.3 Exploitation du dépôt 19

À l'intérieur du secteur désigné pour l'exploitation du granulat fin à béton, le décapage moyen est de 0,4 m. L'épaisseur explorée acceptable, selon les résultats des analyses granulométriques, est de 2,6 m. Le dépôt 19 n'a pas été exploré à plus grande profondeur.

Le type de matériaux rencontré au dépôt 19 demande un criblage et un tamisage important afin de se conformer aux exigences granulométriques du granulat fin à béton. Ceci génère des rejets estimés à environ 25 % du matériau brut en place, dont environ 8 % de cailloux et 3 % de blocs, selon les données provenant des puits d'exploration.

Des venues d'eau ont été rencontrées dans 13 puits d'exploration à des profondeurs variant de 1,6 à 3,2 m de profondeur et sont qualifiées de faibles à abondantes.

1.4 Dépôt 19 – Quantités assurée et potentielle pour le granulat fin à béton

La superficie explorée acceptable a été déterminée en supposant un rayon d'influence de 35 m autour des puits d'exploration retenus. Le PU-282-04 n'a pas été inclus dans la superficie puisqu'il se trouve isolé dans un autre secteur du dépôt. Les valeurs utilisées pour le calcul de quantité du granulat fin à béton sont les suivantes :

		Granulat fin
Superficie explorée acceptable	Se	61 779 m ²
Superficie potentielle	Sp	61 779 m ²
Épaisseur explorée acceptable	Ée	2,6 m
Épaisseur potentielle	Ép	5,0
Fraction de cailloux pondérée	Fc pond	7,8 %
Fraction de blocs pondérée	Fb pond	3,4 %
Rejet > 5 mm pondéré		24,9 %
Coefficient de sécurité	CS	2
Décapage moyen		0,4 m

$$\text{Quantité assurée pour le granulat fin à béton} = \frac{Se * \acute{E}e * (1 - (Fc+Fb+R \text{ pondérés}))}{CS} \text{ m}^3 = \mathbf{60\ 600 \text{ m}^3}$$

$$\text{Quantité potentielle pour le granulat fin à béton} = Sp * \acute{E}p * (1 - (Fc+Fb \text{ pondérés})) \text{ m}^3 = \mathbf{232\ 000 \text{ m}^3}$$

Figure 1.1 Dépôt 19 – Courbes granulométriques passant le tamis 5 mm et fuseau du granulats fin

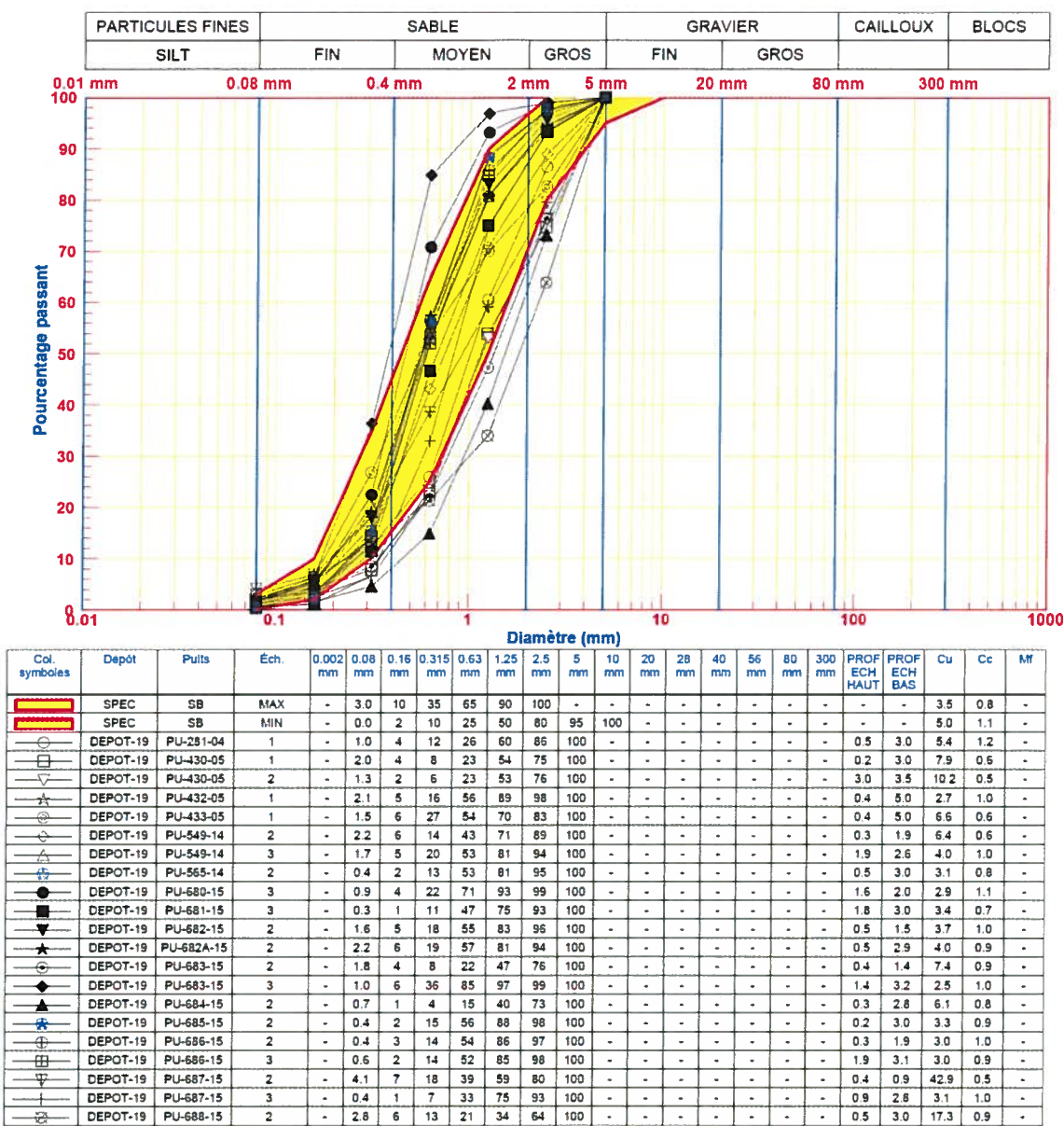


Figure 1.2 Dépôt 19 – Courbes granulométriques passant le tamis 5 mm combinées et fuseau du granulat fin

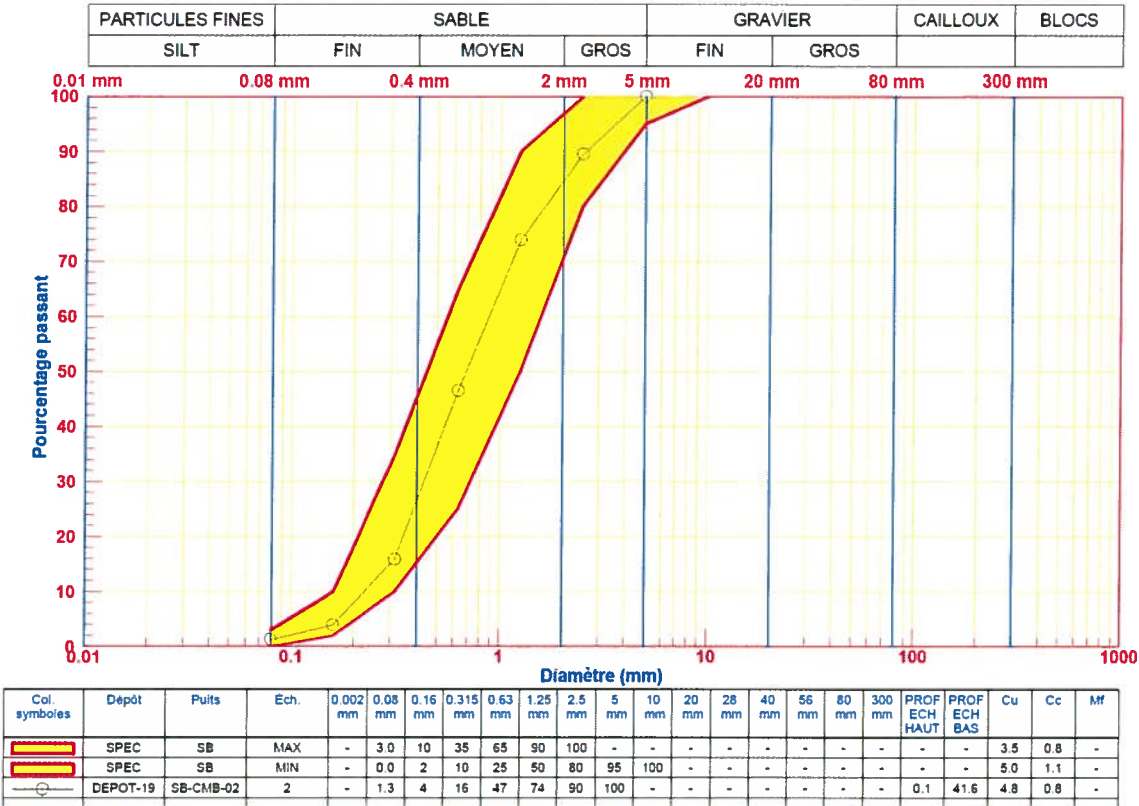
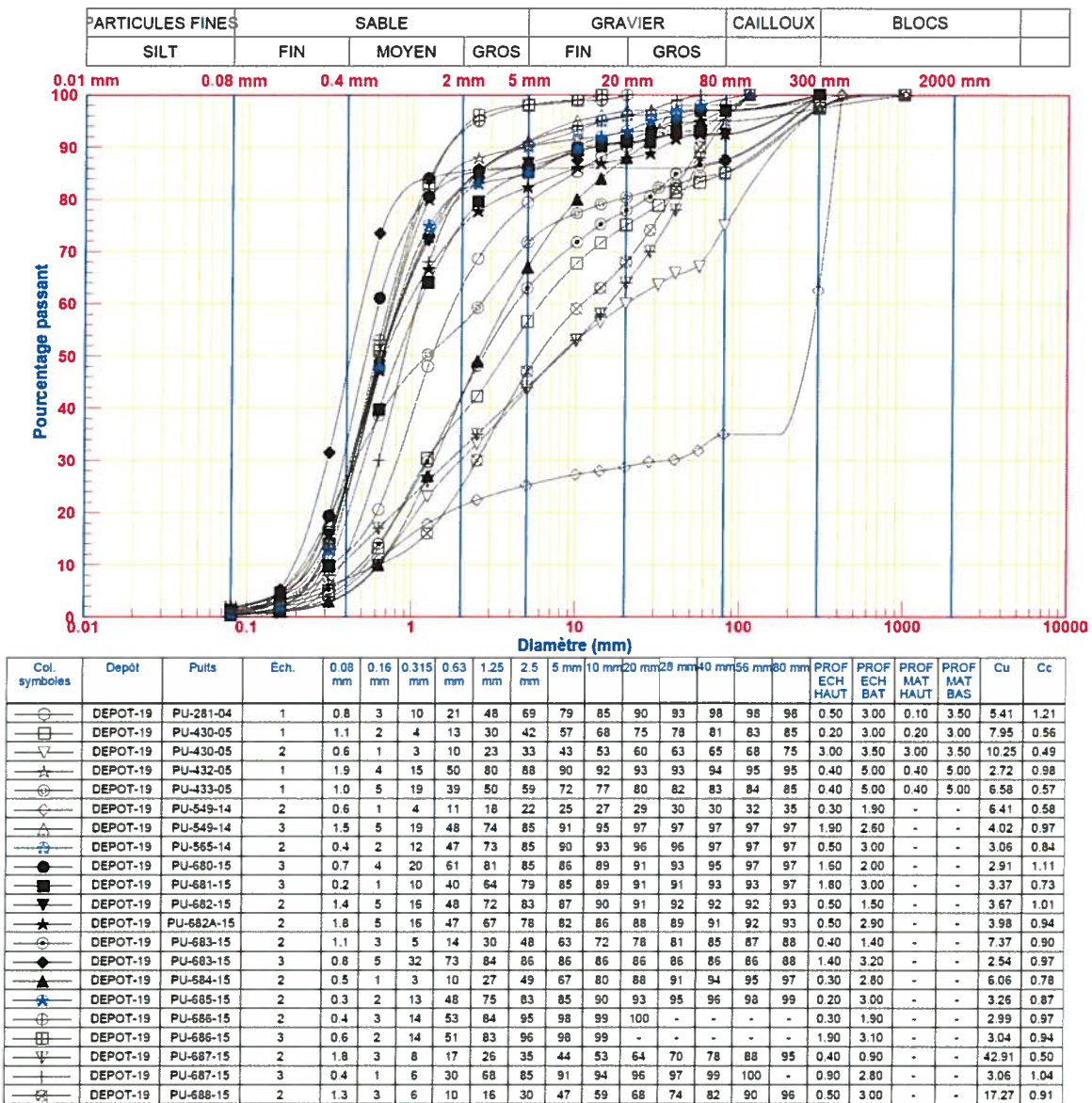
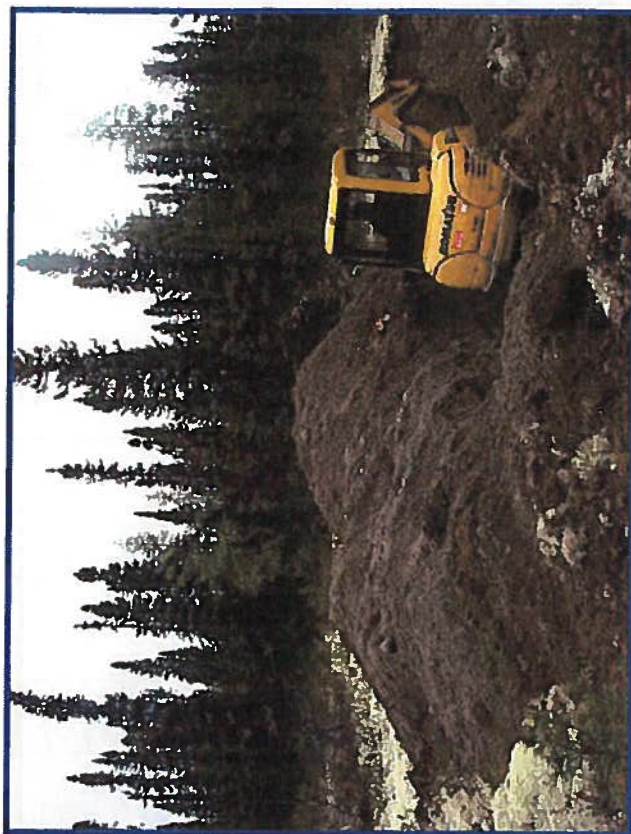
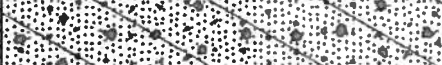

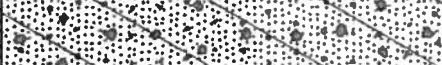

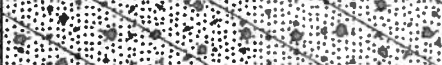

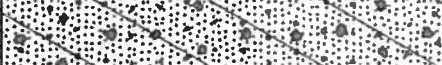

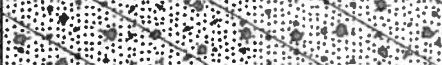



Figure 1.2 Dépôt 19 – Courbes granulométriques tout-venant

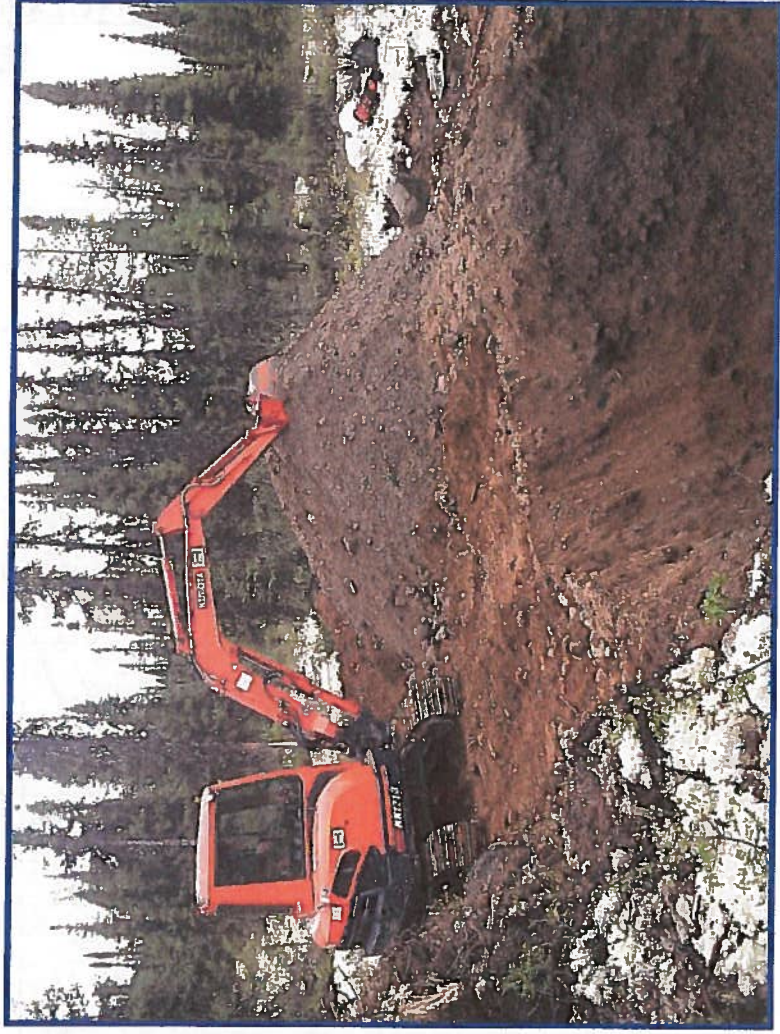


PUITS D'EXPLORATION PU-281-04



COGEMAT INC		RAPPORT DE Puits ET DE TRANCHÉES									
Projet : Investigations géologiques et géotechniques, rivière Romaine 2004 Dossier : SL-04G070 Sondage : PU-281-04		LOCALISATION : Dépôt 19 EFFECTUÉ LE : 2004-09-24 PAR : J-F. Garon, ing. jr. COORDONNÉES (m) Est : 366784 Nord : 5691380 ÉLEV. APPROXIMATIVE (m) : 464 VÉRIFIÉ PAR : J. Tremblay, geo. CONDITION D'EAU APPROUVÉ PAR : L. Marchildon, ing.									
SITE : Romaine 4 CHAÎNAGE (m) : ÉCART (m) : ÉQUIPEMENT : Komatsu PC45 DIMENSIONS : 4.10 x 3.90 x 3.50 m APPRÉCIATION :		OBSERVATIONS VISUELLES PAROIS : Stables ZONE OXYDÉE de : 0.10 à 0.30 m CONDITION : Le fond de l'excavation se remplit d'eau en quelques minutes.									
EXCAVATION ÉQUIPEMENT : Komatsu PC45 DIMENSIONS : 4.10 x 3.90 x 3.50 m APPRÉCIATION :		OBSERVATIONS VISUELLES PAROIS : Stables ZONE OXYDÉE de : 0.10 à 0.30 m CONDITION : Le fond de l'excavation se remplit d'eau en quelques minutes.									
STRATIGRAPHIE		SYMBÔLE		OBSERVATIONS		ÉCHANTILLONS		ESSAIS		ÉTAT	
DESCRIPTION		SYMBÔLE		OBSERVATIONS		ÉCHANTILLONS		ESSAIS		ÉTAT	
ÉLEV. PROF (m) 464.00 463.90 0.10		SYMBÔLE		OBSERVATIONS		ÉCHANTILLONS		ESSAIS		ÉTAT	
Surface du terrain Sols organiques. Sable fin à grossier avec un peu de gravier, traces de cailloux subarrondis à arrondis et traces de silt.				2		3.2 m le 2004-09-24		VR-1 AG : 679			
De 0.1 à 0.9 m, traces de matières organiques (racines).				2		3.2 m le 2004-09-24		VR-1 AG : 679			
Fin du sondage, aucun refus.				2		3.2 m le 2004-09-24		VR-1 AG : 679			
460.50 3.50				2		3.2 m le 2004-09-24		VR-1 AG : 679			
1 2 3 4 5				2		3.2 m le 2004-09-24		VR-1 AG : 679			
REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.		REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.		REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.		REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.		REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.		REMARQUES : N.B: La teneur en cailloux et blocs est estimée visuellement en pourcentage de volume.	

PUITS D'EXPLORATION PU-430-05





ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLS

Site : **DEPOT19**

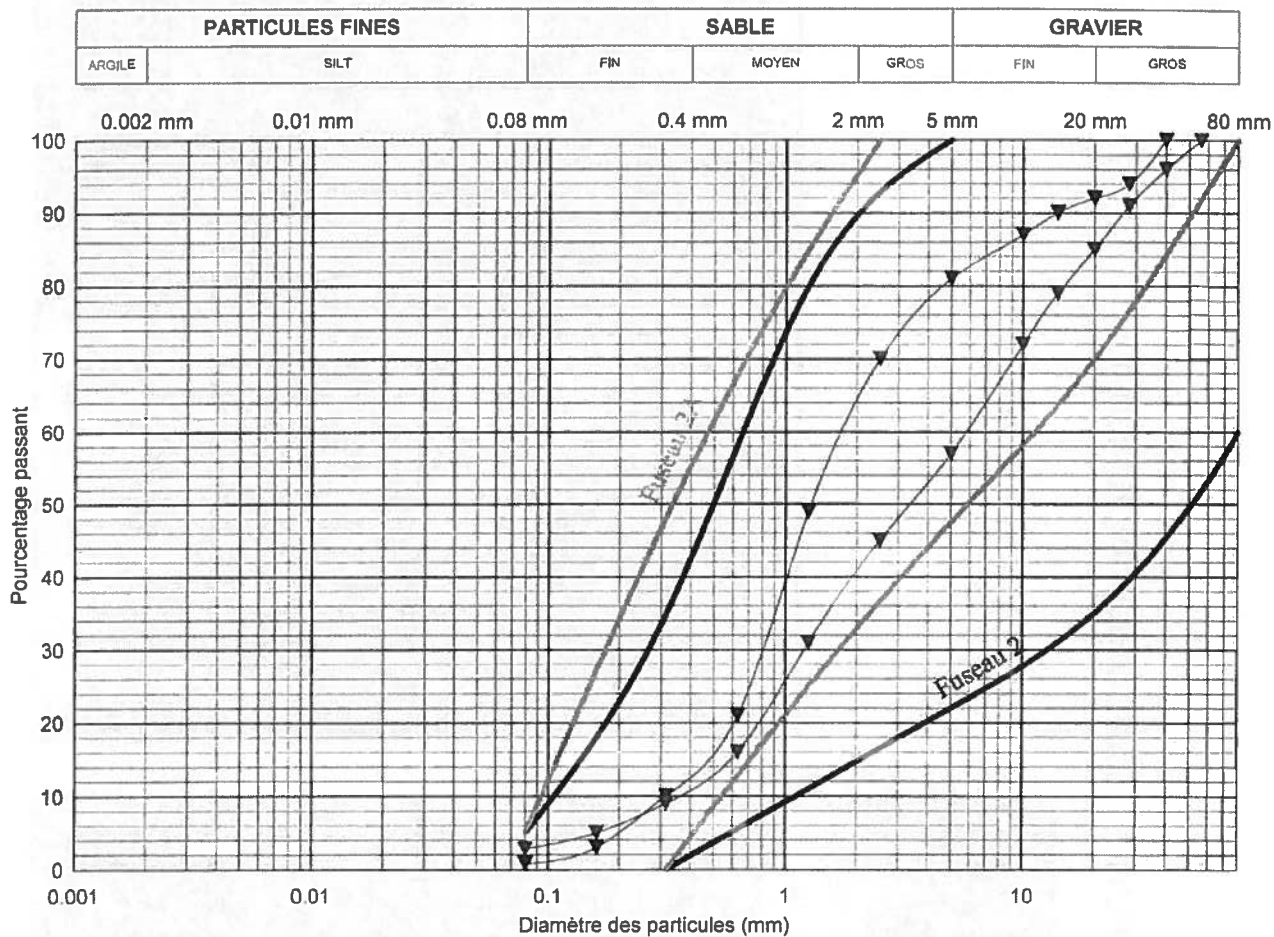
FUSEAU DU REMBLAI 2 ET 2A

(source: Hvdro-Québec)

Sondages : **PU-281-04 (1), PU-282-04 (1)**

NB : Aucune donnée de cailloux choisis disponible (courbes non corrigées)

Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 2; Nombre d'analyses granulométriques = 2



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER
▼	0.80	80.20	19.00
▼	2.80	54.20	43.00

Col. symboles	0.08	0.16	0.315	0.630	1.25	2.5	5	10	14	20	25	40	56	80
▼	0.80	3.00	10.00	21.01	49.00	70.00	81.00	87.00	90.00	92.00	93.02	100.00	N/A	N/A
▼	2.80	5.00	9.00	16.00	31.00	45.00	57.00	72.00	79.00	85.00	89.03	96.00	100.00	N/A

Col. symboles	Sondage	Éch.	Prof. (m)	Vérifié par	Date	Essais	Description
▼	PU-281-04	1	0.50 - 3.00	N/A	N/A	N/A	N/A
▼	PU-282-04	1	0.50 - 4.10	N/A	N/A	N/A	N/A

COGEMAT INC.		RAPPORT DE PUIITS ET DE TRANCHÉES						
QUALITAS		Projet : Complexe de la Romaine						
Dossier : SL-05G050		Sondage: PU-430-05						
SITE: Centrale de la Romaine 4		LOCALISATION: Dépôt 19						
CHAÎNAGE (m): ÉCART (m):		COORDONNÉES (m) Est: 366786 Nord: 5891476						
EXCAVATION		EFFECTUÉ LE: 2005-06-29 PAR: Nicolas Lavole						
ÉQUIPEMENT: Kubota Kx-121-3		VÉRIFIÉ PAR: Yannick Leclerc						
DIMENSIONS: 5.00 x 5.00 x 3.50 m		APPROUVÉ PAR: Joel Tremblay						
APPRÉCIATION: Normale		Pour l'identification des symboles inhérents aux essais in situ et en laboratoire, voir les notes explicatives sur les rapports de forage, en début de cette annexe.						
		<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ </div>						
		OBSERVATIONS VISUELLES						
		PAROIS: Instables de 3,0 à 3,5 m.						
		ZONE OXYDÉE de: 0,10 à 0,20 m						
		CONDITION: Infiltration abondante entre 3,0 et 3,5 m.						
STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS			ÉCHANTILLONS		ESSAIS	
ÉLÉV. PROF (m)	DESCRIPTION	SYMBOLE	CAILLOUX % VOL	BLOCS % VOL (diam. max.)	NIVEAU D'EAU	ÉTAT		NUMÉRO
0.00	Niveau du terrain naturel							
0.10	Sol organique: tourbe et humus.							
0.20	Sable fin silteux, traces de gravier, brun (oxydé), humide. Sable moyen à grossier, graveleux, brun, humide. Présence de cailloux et de quelques blocs.		10-15	< 5				VR-1
3.00	Formes des particules: - Gravier: sub-arrondi à arrondi - Caillou: sub-arrondi à arrondi - Bloc: sub-arrondi à arrondi		20-25	< 5				VR-2
3.50	Sable moyen à grossier et gravier, brun, saturé. Présence de cailloux et de quelques blocs. Les graviers, cailloux et blocs sont tous de forme sub-arrondis à arrondis. Fin du sondage. Parois instables (sol saturé).							AG-628
								AG-629

REMARQUES: Les cailloux et les blocs ont fait l'objet d'une évaluation visuelle exprimée en concentration volumétrique.

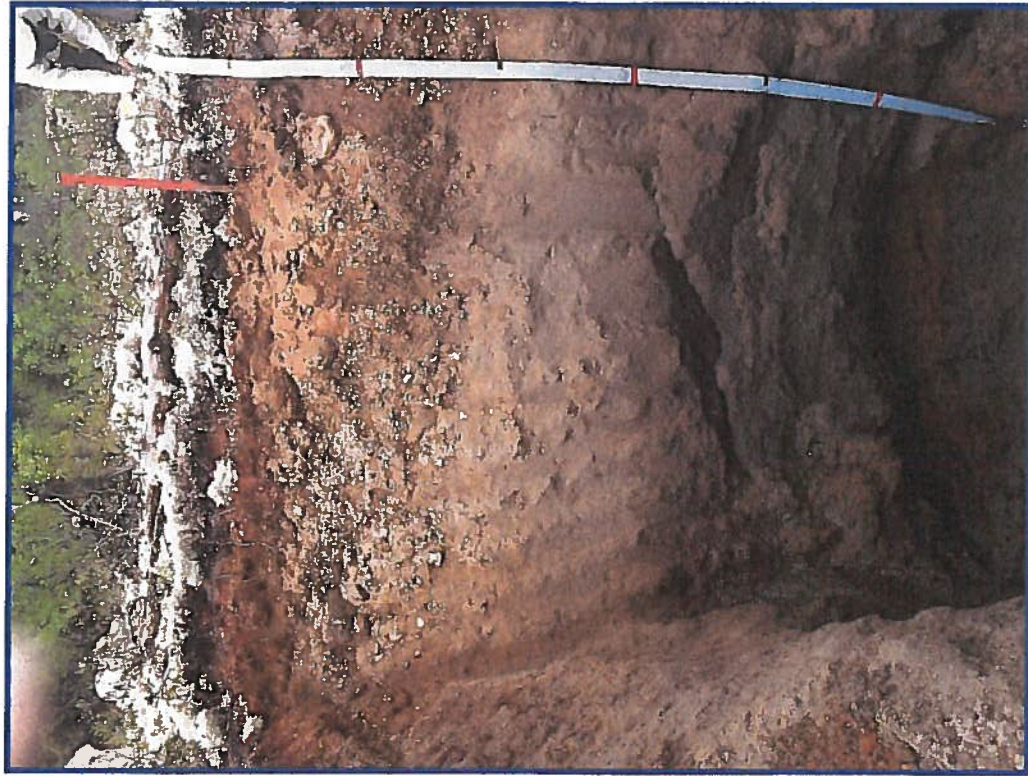
(SOBEK - 2004-07-02)

Données: C:\Geotec\74\Access\Romaine-4(2005).mdb

Date d'émission: 2005-10-14

 TE: Thureau en eau
 VC: Vieux
 AG: Analyse géotechnique
 AG: Analyse géotechnique

PUITS D'EXPLORATION PU-431-05



COGEMAT INC.		RAPPORT DE PUIITS ET DE TRANCHÉES									
QUALITAS		Projet : Complexe de la Romaine Dossier : SL-05G050 Sondage : PU-431-05									
SITE : Centrale de la Romaine 4		LOCALISATION : Dépôt 19									
CHAÎNAGE (m) : ÉCART (m) :		COORDONNÉES (m) Est : 368683 Nord : 5691323									
EXCAVATION		EFFECTUÉ LE : 2005-06-29 PAR : Nicolas Lavole									
ÉQUIPEMENT : Kubota Kx-121-3		VÉRIFIÉ PAR : Yannick Leclerc									
DIMENSIONS : 4.00 x 4.00 x 4.50 m		APPROUVÉ PAR : Joel Tremblay									
APPRÉCIATION : Normale		Pour l'identification des symboles inhérents aux essais in situ et en laboratoire, voir les notes explicatives sur les rapports de forage, en début de cette annexe.									
		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin-right: 5px;"></div> ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ </div>									
STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS				ÉCHANTILLONS			ESSAIS		
ÉLÉV. PROF (m)	DESCRIPTION	SYMBOLE	CAILLOUX % VOL	BLOCS % VOL (diam. max.)	NIVEAU D'EAU	ÉTAT	NUMÉRO	ÉTAT	NUMÉRO	ESSAIS	
0.00	Niveau du terrain naturel										
0.20	Sol organique: tourbe et humus.										
0.70	Sable fin à moyen, silteux, traces de gravier, brun (oxydé), humide. Présence de quelques cailloux et blocs.		5-10	< 5			VR-1			AG-624	
1.20	Gravier sableux à gravier et sable, brun, humide. Présence de quelques cailloux et blocs.						VR-2			AG-625	
	Formes des particules: - Gravier : sub-arrondi à arrondi - Caillou : sub-arrondi à arrondi - Bloc : sub-arrondi à arrondi										
3.00	Sable fin à grossier, graveleux, brun, humide à saturé. Rare présence de cailloux et de blocs.		< 5	< 5			VR-3			AG-626	
4.50	Sable fin uniforme, brun, saturé.										
	Fin du sondage. Parois instables (sol saturé).										
REMARQUES : Les cailloux et les blocs ont fait l'objet d'une évaluation visuelle exprimée en concentration volumétrique.											

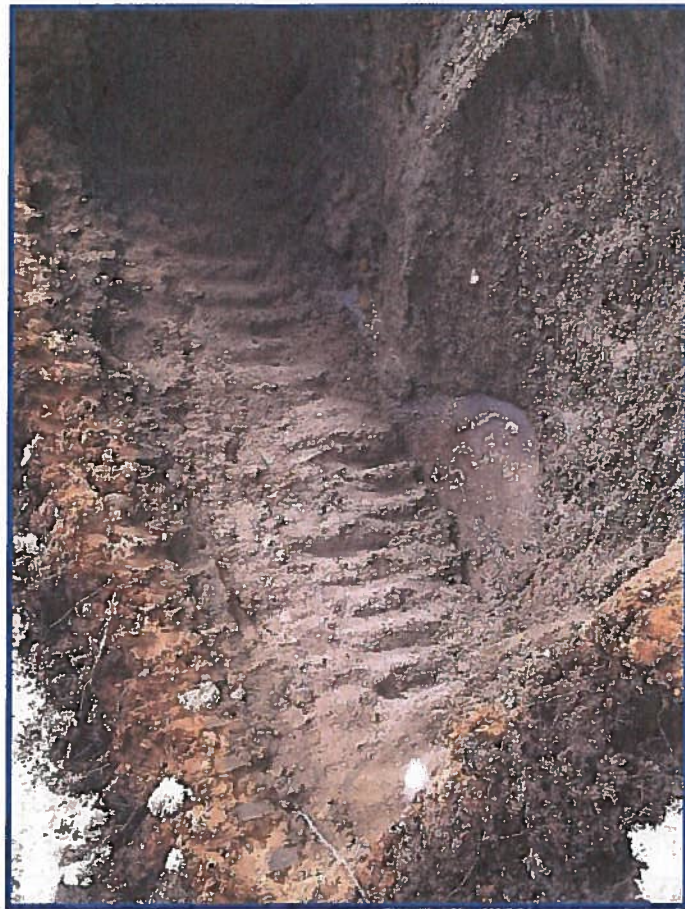
TE: Tenue en eau
VR: Vase
AG: Gravier
F: Finesse
P: Pénètre 20 mm
A: Analyse granulométrique

Date d'émission : 2005-10-14

Données : C:\Geotec\74\Access\Romaine-4(2005).mdb

(SOBEK - 2004-07-02)

PUITS D'EXPLORATION PU-432-05



RAPPORT DE PUIITS ET DE TRANCHÉES

Project:

Complexe de la Romaine

Dossier: SL-05G050

Sondage:
PU-432-05

SITE: Centrale de la Romaine 4

LOCALISATION: Dépôt 19

LOCALISATION: **Dépôt 19**
COORDONNÉES (m) Est : 366822 Nord : 5691298

98
EFFECT

EFFECTUÉ LE : 2005-06-30 PAR : Nicolas Lavole
VÉRIFIÉ PAR : Yannick Leclerc

EXCAVATION

ÉQUIPEMENT: Kubota Kx-121-3
DIMENSIONS: 4.00 x 4.00 x 5.00 m

CONDITION D'EAU

REVENUES D'EAU (Prof.): 1.80 m

OBSERVATIONS VISUELLES

PAROIS : Instables entre 1,8 et 5,0 m
ZONE OXYDÉE de : 0.20 à 0.40 m

CONDITION : Infiltration abondantes entre 1,8 et 5,0 m.

ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ

STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS			ÉCHANTILLONS			ESSAIS
ÉLÉV. PROF (m)	DESCRIPTION	SYMBÔLE	CAILLOUX % VOL	BLOCS % VOL (diam. max.)	NIVEAU D'EAU	NUMÉRO	ÉTAT	
0.00	Niveau du terrain naturel							
0.20	Sol organique: tourbe et humus.							
0.40	Sable fin siliceux, traces de gravier et de matières organiques, brun (oxydé), humide. Présence de quelques cailloux et blocs.		< 5	< 5				
	Sable fin à moyen, traces de gravier, gris-brunâtre, humide à saturé à partir de 1,8 m.				1,8 m le 2005-06-30	VR-1		AG:627
5.00	Fin du sondage. Aucun refus.							

REMARQUES: Les cailloux et les blocs ont fait l'objet d'une évaluation visuelle exprimée en concentration volumétrique.

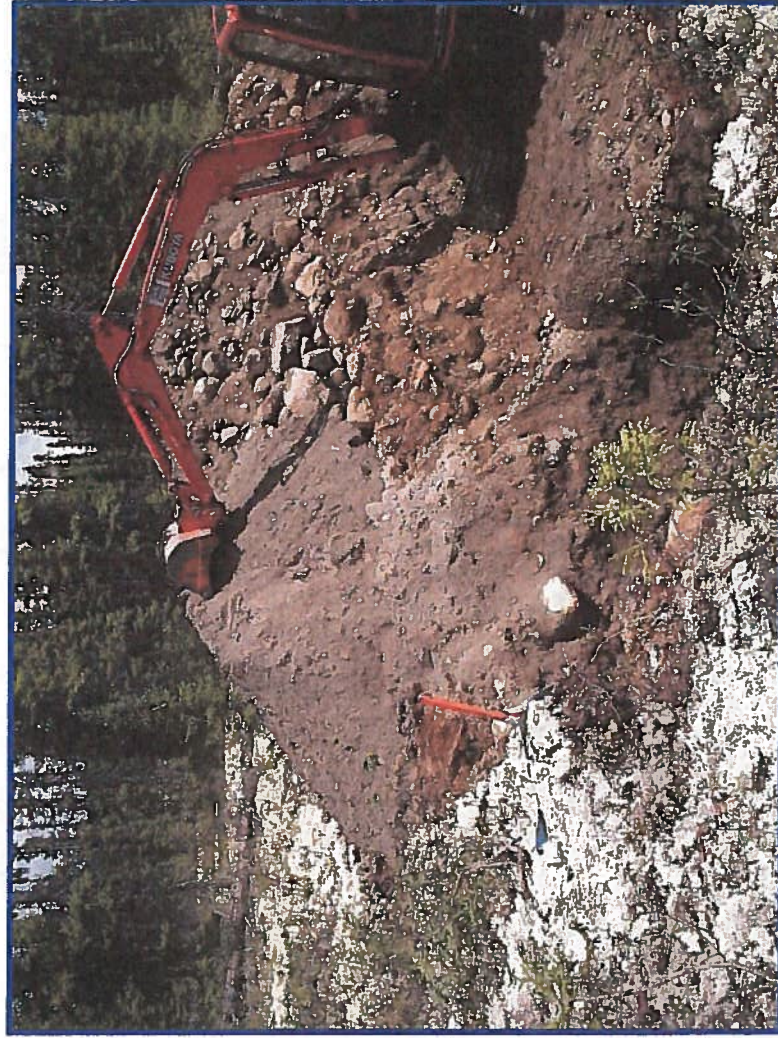
TE: Taux en eau
VR: Vrac
20mm: Passant 20 mm
Ag: Aggrès (matériau de base)

(SOBERK - 2004-07-02)

Données : C:\Geotec74\Access\Romaine-4(2005).mdb

Date d'émission : 2005-10-14

PUITS D'EXPLORATION PU-433-05



COGEMAI INC.		RAPPORT DE PUIITS ET DE TRANCHÉES							
QUALITAS		Projet : Complexe de la Romaine							
Dossier : SL-05G050		Sondage: PU-433-05							
SITE: Centrale de la Romaine 4		LOCALISATION: Dépôt 19							
CHAÎNAGE (m): ÉCART (m):		COORDONNÉES (m) Est: 368545 Nord: 5691465							
EXCAVATION		EFFECTUÉ LE: 2005-06-30 PAR: Nicolas Lavoie							
ÉQUIPEMENT: Kubota Kx-121-3		VÉRIFIÉ PAR: Yannick Leclerc							
DIMENSIONS: 5,00 x 5,00 x 5,00 m		APPROUVÉ PAR: Joel Tremblay							
APPRECIATION: Normale		Pour l'identification des symboles inhérents aux essais in situ et en laboratoire, voir les notes explicatives sur les rapports de forage, en début de cette annexe.							
		OBSERVATIONS VISUELLES							
		PAROIS: Stables							
		ZONE OXYDÉE de: 0.20 à 0.40 m							
		ECHANTILLON PRÉLEVÉ							
STRATIGRAPHIE		OBSERVATIONS		ÉCHANTILLONS		ESSAIS			
ÉLÉV. PROF (m)	DESCRIPTION	SYMBLE	CAILLOUX % VOL	BLOCS % VOL (diam. max.)	NIVEAU D'EAU		ÉTAT	NUMÉRO	ÉTAT
0.00	Niveau du terrain naturel								
0.20	Sol organique: tourbe et humus.								
0.40	Sable fin silteux, traces de gravier et de matières organiques, brun (oxydé), humide. Présence de quelques cailloux et blocs.		5-10	< 5					
	Sable fin à grossier, un peu de gravier, gris-brunâtre, humide. Présence de cailloux et de blocs surtout concentrés dans l'horizon de 0,4 à 1,5 m.								
	Formes des particules: - Gravier: sub-angulaire à sub-arrondi - Cailloux: sub-arrondi à arrondi - Bloc: sub-angulaire à sub-arrondi								
			0	0					
5.00	Fin du sondage. Aucun refus.								

REMARQUES: Les cailloux et les blocs ont fait l'objet d'une évaluation visuelle exprimée en concentration volumétrique.

(SOBEK - 2004-07-02)

Données: C:\Geotec\74\Access\Romaine-(2005).mdb

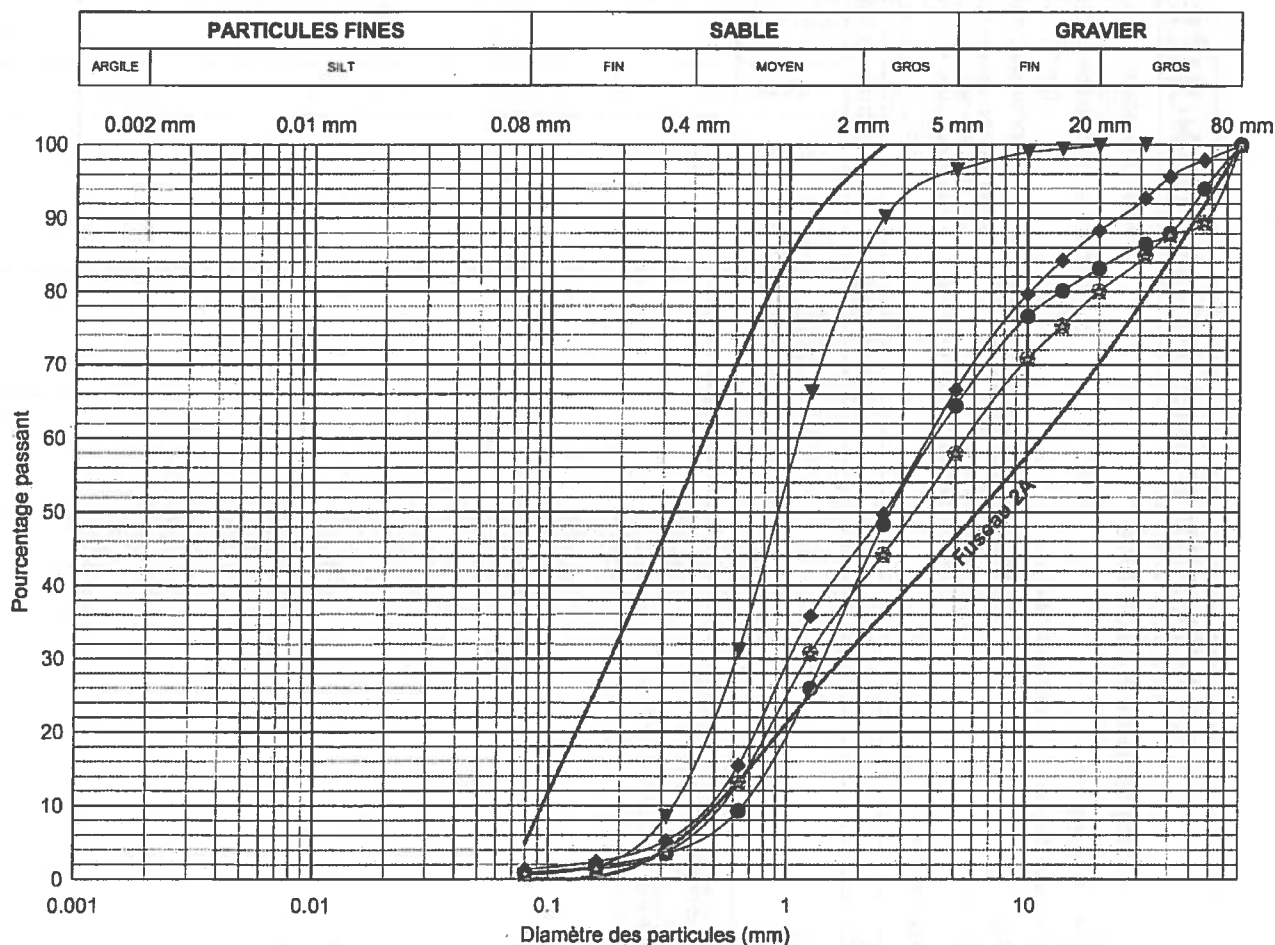
Date d'émission: 2005-10-14

TE: Teneur en eau
VC: Vides
P-Sol: Pression 20 mm
AC: Analyse granulométrique

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLSSite : **Centrale de la Romaine 4****Fuseau remblais 2A**
(Source: Hydro-Québec)Localisation : **DEPOT 19**Sondages : **PU-429-05 (2), PU-430-05 (2)**

NB : Aucune donnée de cailloux choisis disponible (courbes non corrigées)

Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 2 ; Nombre d'analyses granulométriques = 4



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER
●—●	0.9	64	36
▼—▼	0.6	96	3
◆—◆	1.3	65	33
☆—☆	0.8	57	42

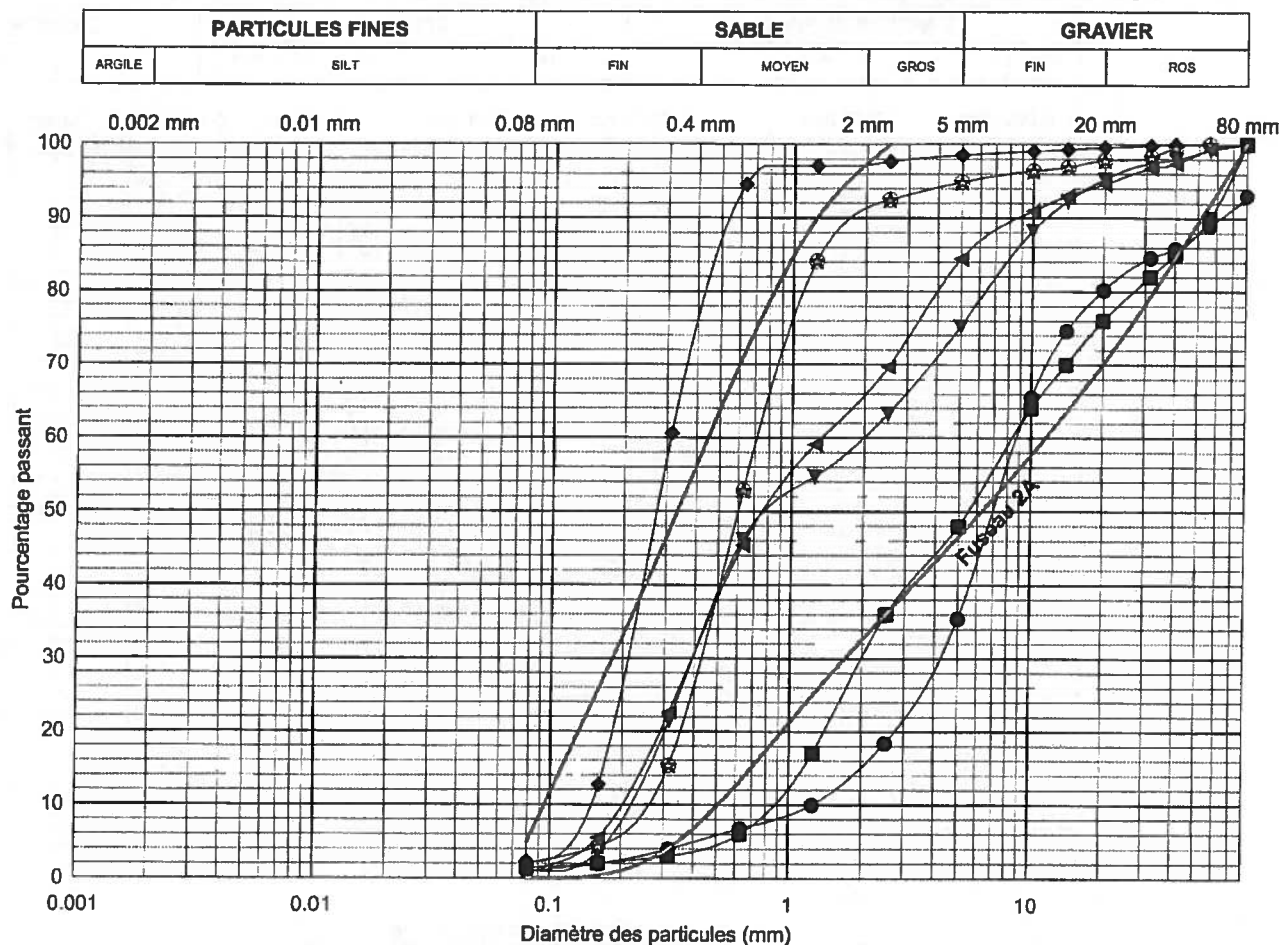
Col. symboles	0.08	0.16	0.315	0.630	1.25	2.5	5	10	14	20	25	40	56	80
●—●	1	2	3	9	26	48	64	77	80	83	85	88	94	100
▼—▼	1	2	9	31	66	90	97	99	99	100	100			
◆—◆	1	2	5	15	36	50	67	80	84	88	90	96	98	100
☆—☆	1	1	4	13	31	44	58	71	75	80	82	88	89	100

Col. symboles	Sondage	Éch.	Prof. (m)	Vérifié par	Date	Essais	Description
●—●	PU-429-05	1	0,20 - 2,00	Paul Favretti	2005-08-22 00:00:00	630	
▼—▼	PU-429-05	2	2,00 - 5,00	Paul Favretti	2005-08-22 00:00:00	631	
◆—◆	PU-430-05	1	0,20 - 3,00	Paul Favretti	2005-07-11 00:00:00	628	
☆—☆	PU-430-05	2	3,00 - 3,50	Paul Favretti	2005-07-11 00:00:00	629	

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLSSite : **Centrale de la Romaine 4****Fuseau remblais 2A**
(Source: Hydro-Québec)Localisation : **DEPOT 19**Sondages : **PU-431-05 (3), PU-432-05 (1), PU-433-05 (1), PU-434-05 (1)**

NB : Aucune donnée de cailloux choisis disponible (courbes non corrigées)

Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 4 ; Nombre d'analyses granulométriques = 6



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER
●—●	1.0	34	58
▼—▼	0.9	74	25
◆—◆	2.3	96	1
⊠—⊠	2.0	93	5
◀—▶	1.3	83	16
■—■	1.4	47	52

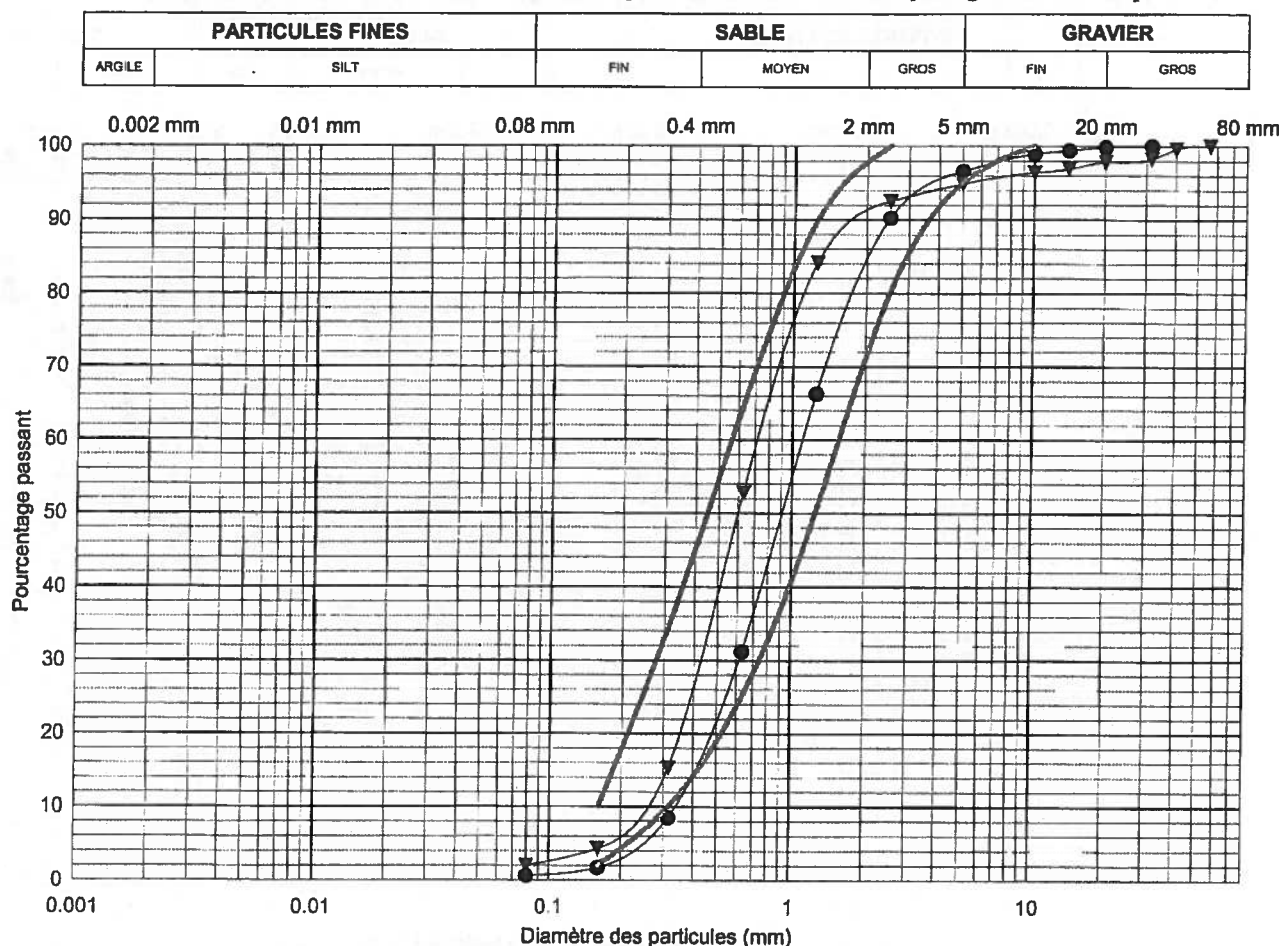
Col. symboles	0.08	0.16	0.315	0.630	1.25	2.5	5	10	14	20	25	40	56	80
●—●	1	2	4	7	10	18	35	65	75	80	83	86	89	93
▼—▼	1	3	21	46	55	63	75	88	92	95	97	98	99	100
◆—◆	2	13	61	95	97	98	99	99	99	100	100	100	100	100
⊠—⊠	2	4	15	53	84	92	95	96	97	98	98	100	100	100
◀—▶	1	5	23	45	59	70	84	91	93	95	96	97	99	100
■—■	1	2	3	6	17	36	48	64	70	76	79	85	90	100

Col. symboles	Sondage	Éch.	Prof. (m)	Vérifié par	Date	Essais	Description
●—●	PU-431-05	1	0,70 - 1,20	Paul Favretti	2005-07-01 00:00:00	624	
▼—▼	PU-431-05	2	1,20 - 3,00	Paul Favretti	2005-07-04 00:00:00	625	
◆—◆	PU-431-05	3	3,00 - 4,50	Paul Favretti	2005-07-04 00:00:00	626	
⊠—⊠	PU-432-05	1	0,40 - 5,00	Paul Favretti	2005-07-11 00:00:00	627	
◀—▶	PU-433-05	1	0,40 - 5,00	Paul Favretti		644	
■—■	PU-434-05	1	0,40 - 4,00	Paul Favretti	2005-08-02 00:00:00	672	

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE DES SOLSSite : **Centrale de la Romaine 4****Fuseau sable à béton****NO2560-114-1V/2002**Localisation : **DEPOT 19**Sondages : **PU-429-05 (1), PU-432-05 (1)**

NB : Aucune donnée de cailloux choisis disponible (courbes non corrigées)

Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 2 ; Nombre d'analyses granulométriques = 2



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER
●—●	0.6	96	3
▼—▼	2.0	93	5

Col. symboles	0.08	0.16	0.315	0.630	1.25	2.5	5	10	14	20	25	40	56	80
●—●	1	2	9	31	66	90	97	99	99	100	100			
▼—▼	2	4	15	53	84	92	95	96	97	98	98	100	100	

Col. symboles	Sondage	Éch.	Prof. (m)	Vérifié par	Date	Essais	Description
●—●	PU-429-05	2	2,00 - 5,00	Paul Favretti	2005-08-22 00:00:00	631	
▼—▼	PU-432-05	1	0,40 - 5,00	Paul Favretti	2005-07-11 00:00:00	627	

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-14013

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-549-14

Projet: P-0006600-0-00-100

Site: Dépôt-19

Coordonnée Nord: 5691361

Réalisé le 2014-10-01

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366549

Profondeur: 2.60 m

Rédigé par C. Tremblay

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 2.1X 1.1m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU		
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU		NUMÉRO	ÉTAT
456.00	0.00	Sol organique.		1-5					
455.90	0.10	Sable silteux, brun, oxydé.		10-15	40-45		VR-1		
455.70	0.30	Sable graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.							
0.5									
1.0		Dimension maximale des blocs : 500x450x305 mm.		25-30	35-40		VR-2		AG
1.5									
454.10	1.90	Sable, traces de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux		1-5			VR-3		AG
2.0									
2.5	453.40	Fin du puits d'exploration.							
2.60									
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
<div>Notes:</div> <div><div>- Infiltration d'eau observée à partir de la profondeur de 2,3 m.</div><div>- Parois stables lors de l'excavation.</div><div>- Tube d'observation sec en date du 2014-10-03.</div></div>									

Notes:

- Infiltration d'eau observée à partir de la profondeur de 2,3 m.
- Parois stables lors de l'excavation.
- Tube d'observation sec en date du 2014-10-03.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

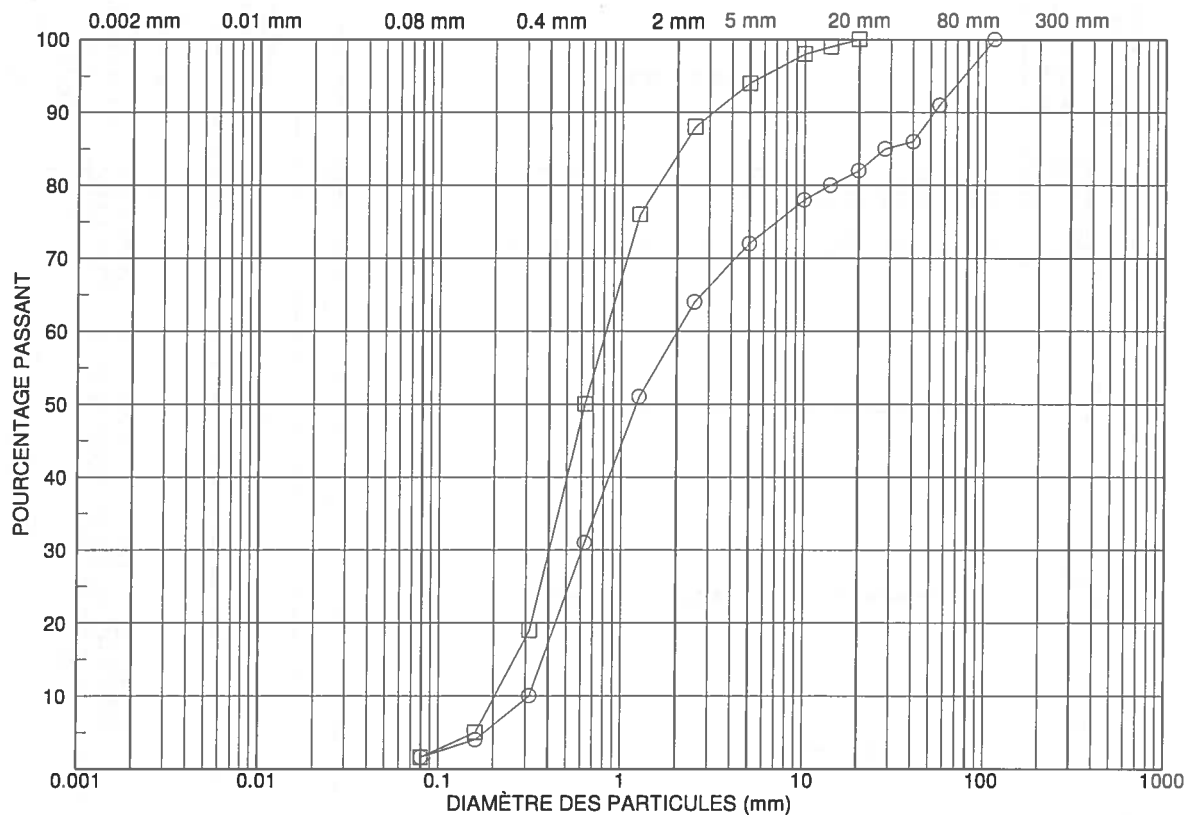
Référence : 37596-14013

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-100

Site : Dépôt-19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
○	1.6	70	24	4	0
□	1.6	92	6	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
○	96	91	86	85	82	80	78	72	64	51	31	10	4	1.6
□	-	-	-	-	100	99	98	94	88	76	50	19	5	1.6

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
○	PU-549-14	2	0,30 - 1,90	Sable graveleux, traces de silt.	-	-	-	0.32	0.61	2.02	6.41	0.58
□	PU-549-14	3	1,90 - 2,60	Sable, traces de gravier, traces de silt.	-	-	-	0.20	0.40	0.82	4.02	0.97

REMARQUE:

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-14013	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-549-14
Projet : P-0006600-0-00-100	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-14013

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-565-14

Projet: P-0006600-0-00-100

Site: Dépôt-19

Coordonnée Nord: 5691427

Réalisé le 2014-10-01

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366652

Profondeur: 3.00 m

Rédigé par C. Tremblay

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 1.8X 1.1m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
457.00	0.00								
456.80	0.20								
456.50	0.50						VR-1		
454.00	3.00								
1.0									
1.5									
2.0									
2.5									
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									

Notes:

- Infiltration d'eau observée à partir de la profondeur de 2,7 m.
- Parois stables lors de l'excavation.
- Tube d'observation sec en date du 2014-10-03.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

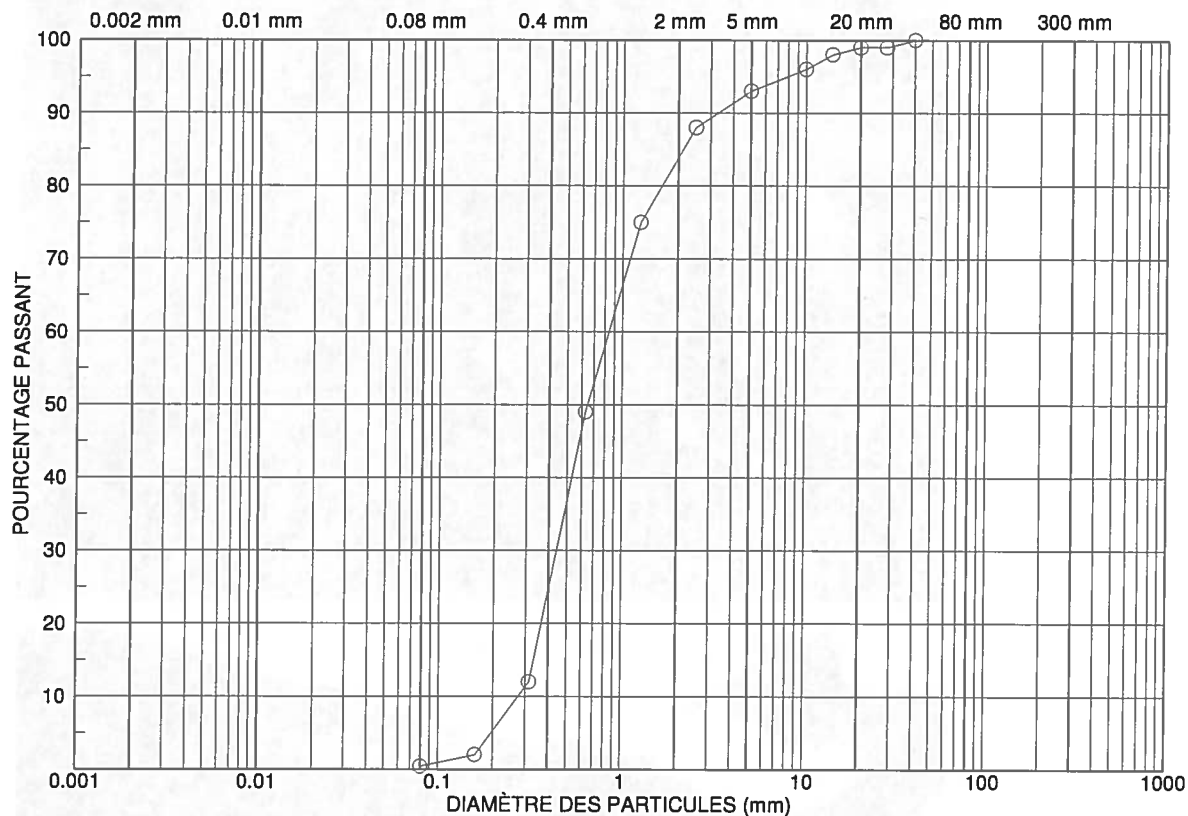
Référence : 37596-14013

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-100

Site : Dépôt-19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—○—	0.4	93	7	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—○—	-	-	100	99	99	98	96	93	88	75	49	12	2	0.4

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—○—	PU-565-14	2	0,50 - 3,00	Sable, traces de gravier.	-	-	-	0.28	0.44	0.84	3.06	0.84

REMARQUE:

PHOTOGRAPHIES DES PUIITS D'EXPLORATION

Référence : 37596-14013	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-565-14
Projet : P-0006600-0-00-100	Site : Dépôt 19	



RAPPORT DE Puits D'EXPLORATION

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-680-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691404.0

Réalisé le 2015-11-02

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366533.0

Profondeur: 2.00 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 3.2X 1.8m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
456.00	0.00								
455.90	0.10						VR-1		
455.80	0.20						VR-2		AG IC:5
455.00	1.00			5-10					
454.40	1.60			1-5			VR-3		AG IC:3
454.00	2.00								
2.5									
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									

Notes:

- Infiltration d'eau observée entre les profondeurs de 1,6 et 2,0 m lors de l'excavation.
- Parois stables lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

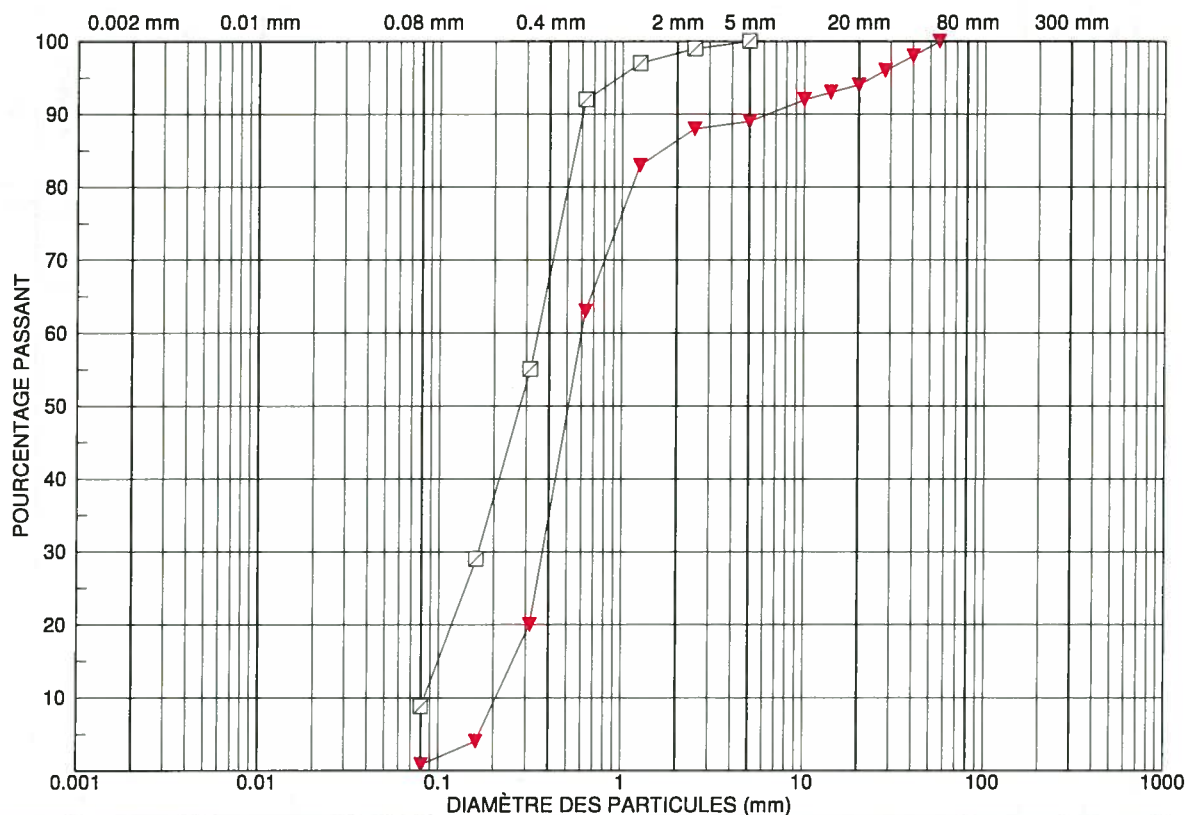
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
□	8.8	91	0	0	0
▼	0.8	88	11	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
□	-	-	-	-	-	-	-	100	99	97	92	55	29	8.8
▼	-	100	98	96	94	93	92	89	88	83	63	20	4	0.8

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
□	PU-680-15	2	0,20 - 1,00	Sable, traces de silt.	-	-	-	0.08	0.16	0.35	4.15	0.94
▼	PU-680-15	3	1,60 - 2,00	Sable, un peu de gravier, traces de silt.	-	-	-	0.21	0.37	0.60	2.91	1.11

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES PUITIS D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-680-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-681-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691417.0

Réalisé le 2015-11-02

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366581.0

Profondeur: 3.00 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 1.7X 1.2m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
456.50	0.00								
456.30	0.20						VR-1		
456.20	0.30								
0.5									
1.0				1-5			VR-2		AG
1.5									IC:3
454.70	1.80								
2.0				1-5			VR-3		AG
2.5									IC:3
3.0	453.50	3.00							
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									

Notes:

- Aucune infiltration d'eau observée lors de l'excavation.
- Parois stables lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

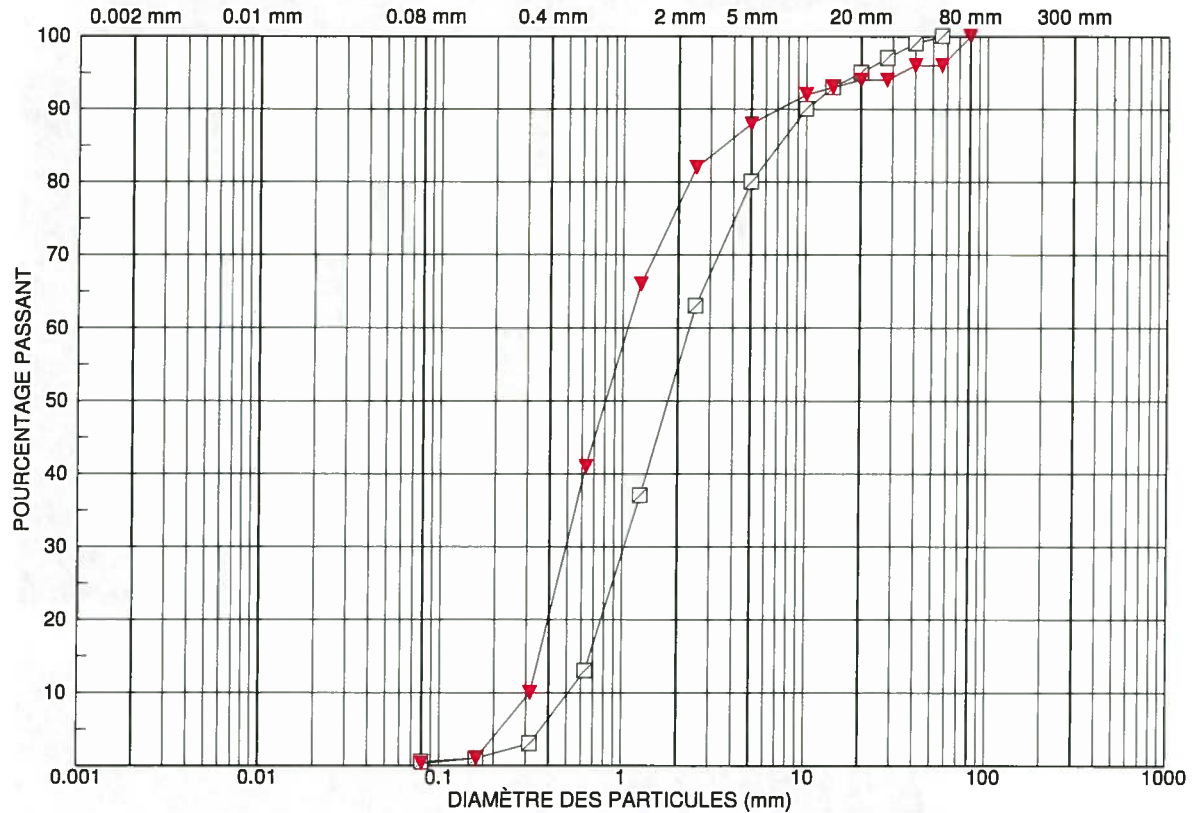
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
□	0.5	80	20	0	0
▼	0.3	88	12	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
□	-	100	99	97	95	93	90	80	63	37	13	3	1	0.5
▼	100	96	96	94	94	93	92	88	82	66	41	10	1	0.3

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
□	PU-681-15	2	0,30 - 1,80	Sable, un peu de gravier à graveleux.	-	-	-	0.51	1.02	2.31	4.51	0.89
▼	PU-681-15	3	1,80 - 3,00	Sable, un peu de gravier.	-	-	-	0.32	0.49	1.06	3.37	0.73

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-681-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



RAPPORT DE Puits D'EXPLORATION

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-682-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691362.0

Réalisé le 2015-11-03

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366624.0

Profondeur: 2.80 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 1.8X 1.3m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION						NUMÉRO	ÉTAT	
	456.00										
	0.00		Sol organique.								
	455.80										
	0.20		Sable, traces de gravier, traces de silt, oxydé. Présence de cailloux et blocs.			15-20	1-5		VR-1		
0.5	455.50										
	0.50		Sable, traces de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.								
1.0						5-10	1-5		VR-2		AG IC:3
1.5	454.50										
	1.50		Sable, traces de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.								
2.0											
2.5						1-5			VR-3		
3.0	453.20										
	2.80		Fin du puits d'exploration. Effondrement des parois.								
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5											
7.0											
7.5											

Notes:
 - Infiltration d'eau observée à la profondeur de 2,6 m lors de l'excavation.
 - Parois instables entre les profondeurs de 2,4 et 2,8 m lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

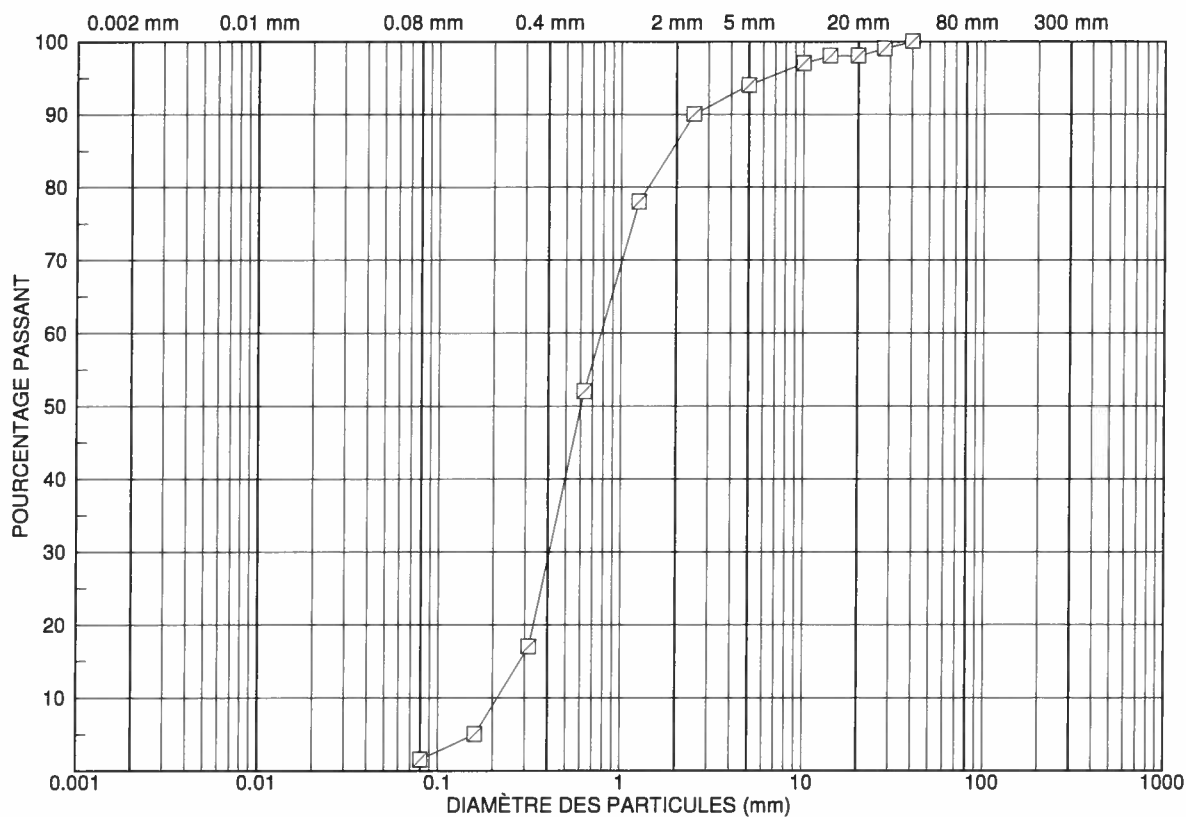
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	1.5	93	6	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	-	-	100	99	98	98	97	94	90	78	52	17	5	1.5

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-682-15	2	0,50 - 1,50	Sable, traces de gravier, traces de silt.	-	-	-	0.21	0.41	0.78	3.67	1.01

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES PUITS D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-682-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



RAPPORT DE Puits D'EXPLORATION

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-682A-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691360.0

Réalisé le 2015-11-11

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366625.0

Profondeur: 2.90 m

Rédigé par M. Néron

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.5

Dimensions: 1.7X 1.4m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION						NUMÉRO	ÉTAT	
0.00	0.00										
0.00	-0.20		Sable silteux, traces de gravier, oxydé.								
0.20	0.20		Sable silteux, brun, oxydé.								
0.50	-0.50										
0.50	0.50		Sable, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.						VR-1		
1.0											
1.5											
2.0						5-10			VR-2		
2.5											AG w = 11,2
2.90	-2.90										IC:2
3.0	2.90		Fin du puits d'exploration.								
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5											
7.0											
7.5											

Notes:

- Infiltration d'eau observée entre les profondeurs 2,75 et 2,90 m lors de l'excavation.
- Parois instables entre les profondeurs de 2,75 et 2,90 m lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

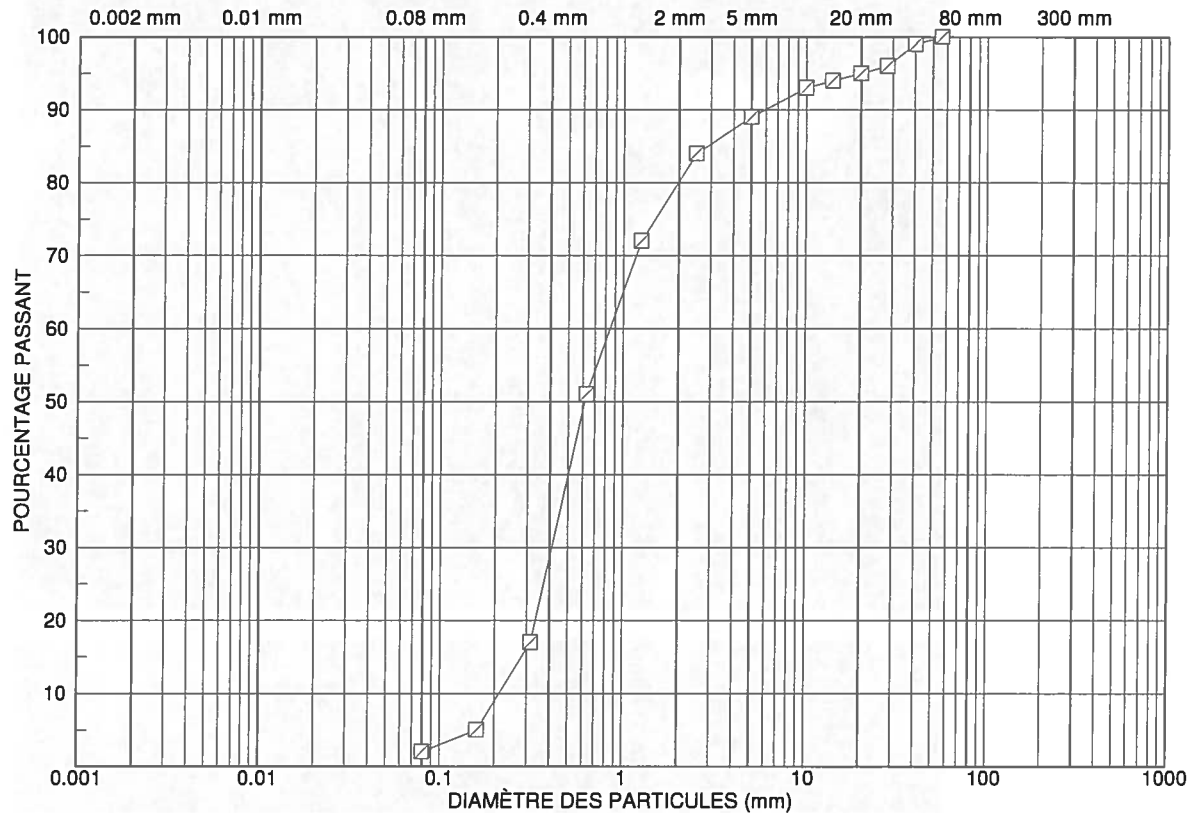
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	2.0	87	11	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	-	100	99	96	95	94	93	89	84	72	51	17	5	2.0

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-682A-15	2	0,50 - 2,90	Sable, un peu de gravier, traces de silt.	11.2	-	-	0.21	0.41	0.84	3.98	0.94

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-682A-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-683-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691375.0

Réalisé le 2015-11-04

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366698.0

Profondeur: 3.20 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 1.7X 1.1m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
	456.00								
	0.00								
	455.80								
	0.20								
	455.60								
0.5	0.40								
1.0									
	454.60								
1.5	1.40								
2.0									
2.5									
3.0									
	452.80								
	3.20								
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									

Notes:

- Infiltration d'eau observée entre les profondeurs de 2,2 et 3,2 m lors de l'excavation.
- Parois instables entre les profondeurs de 2,2 et 3,2 m lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

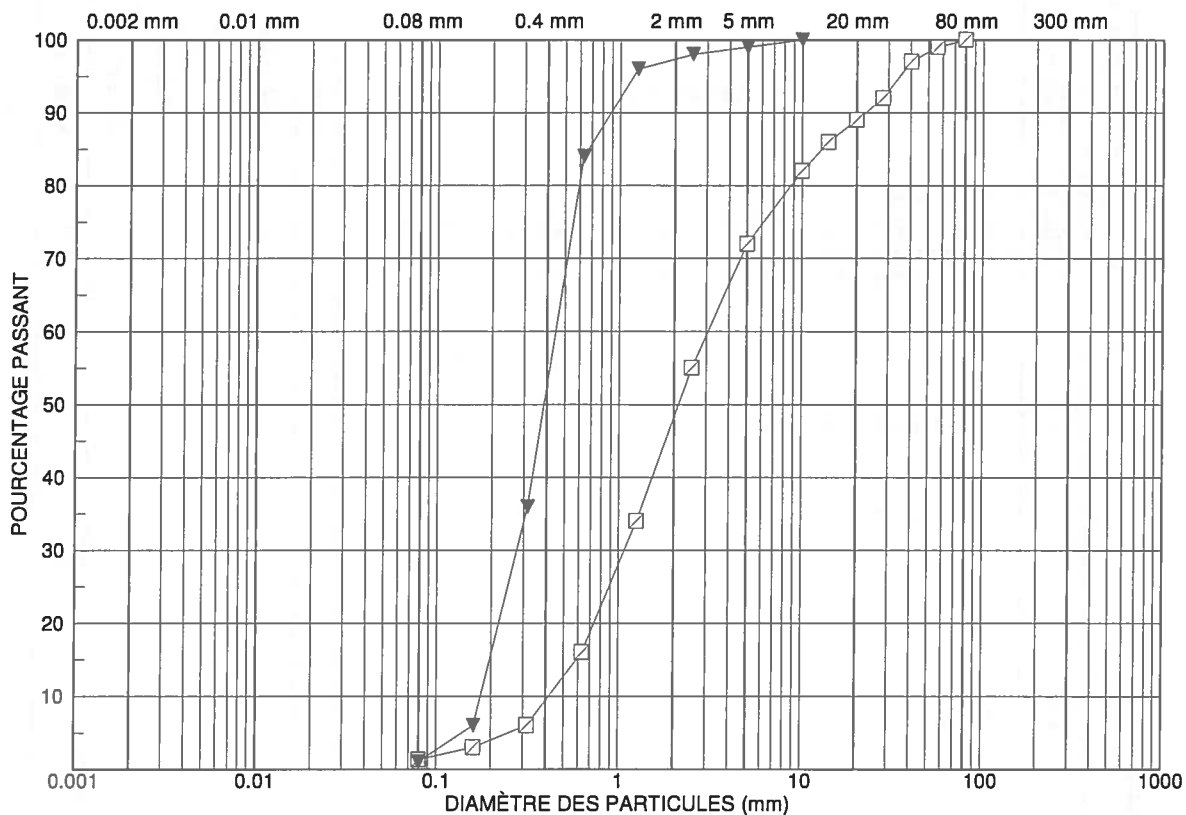
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	1.3	71	28	0	0
—▼—	1.0	98	1	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	100	99	97	92	89	86	82	72	55	34	16	6	3	1.3
—▼—	-	-	-	-	-	-	100	99	98	96	84	36	6	1.0

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-683-15	2	0,40 - 1,40	Sable graveleux, traces de silt.	-	-	-	0.42	1.07	3.07	7.37	0.90
—▼—	PU-683-15	3	1,40 - 3,20	Sable, traces de gravier, traces de silt.	-	-	-	0.18	0.28	0.45	2.54	0.97

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-683-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-684-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691436.0

Réalisé le 2015-11-05

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366732.0

Profondeur: 2.80 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4C

Dimensions: 2.0X 1.4m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
456.00	0.00								
455.90	0.10			15-20			VR-1	✗	
455.70	0.30								
0.5									
1.0									
1.5				15-20			VR-2	✗	AG w = 2,6
2.0									
2.5									IC:4
453.20	2.80								
3.0									
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									

Notes:

- Infiltration d'eau observée entre les profondeurs de 2,6 et 2,8 m lors de l'excavation.
- Parois instables entre les profondeurs de 2,4 et 2,8 m lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

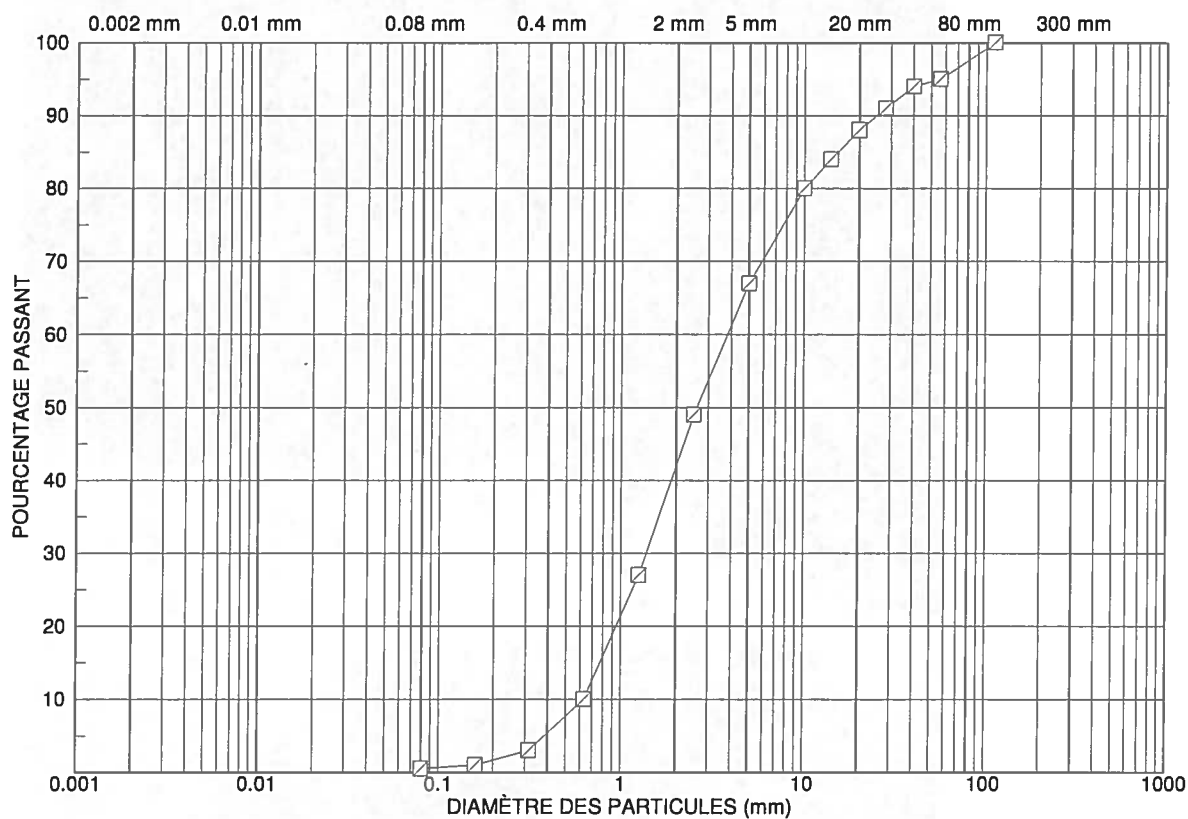
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	0.5	67	31	2	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	98	95	94	91	88	84	80	67	49	27	10	3	1	0.5

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-684-15	2	0,30 - 2,80	Sable graveleux.	2.6	-	-	0.63	1.37	3.82	6.06	0.78

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES PUIITS D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-684-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



RAPPORT DE Puits D'EXPLORATION

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-685-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691482.0

Réalisé le 2015-11-07

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366610.0

Profondeur: 3.00 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: 2.0X 1.4m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE			SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION					NUMÉRO	ÉTAT	
	458.00									
	0.00		Sol organique.							
	457.90		Sable, traces de gravier, traces de silt, oxydé. Présence de cailloux. Présence de matières organiques.					VR-1		
	0.10									
	457.80		Sable, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.							
0.5	0.20									
1.0					1-5					
1.5										
2.0					30-35	1-5		VR-2		
2.5					1-5					
3.0	455.00									
	3.00		Fin du puits d'exploration.							
3.5										
4.0										
4.5										
5.0										
5.5										
6.0										
6.5										
7.0										
7.5										

Notes:

- Aucune infiltration d'eau observée lors de l'excavation.
- Parois stables lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

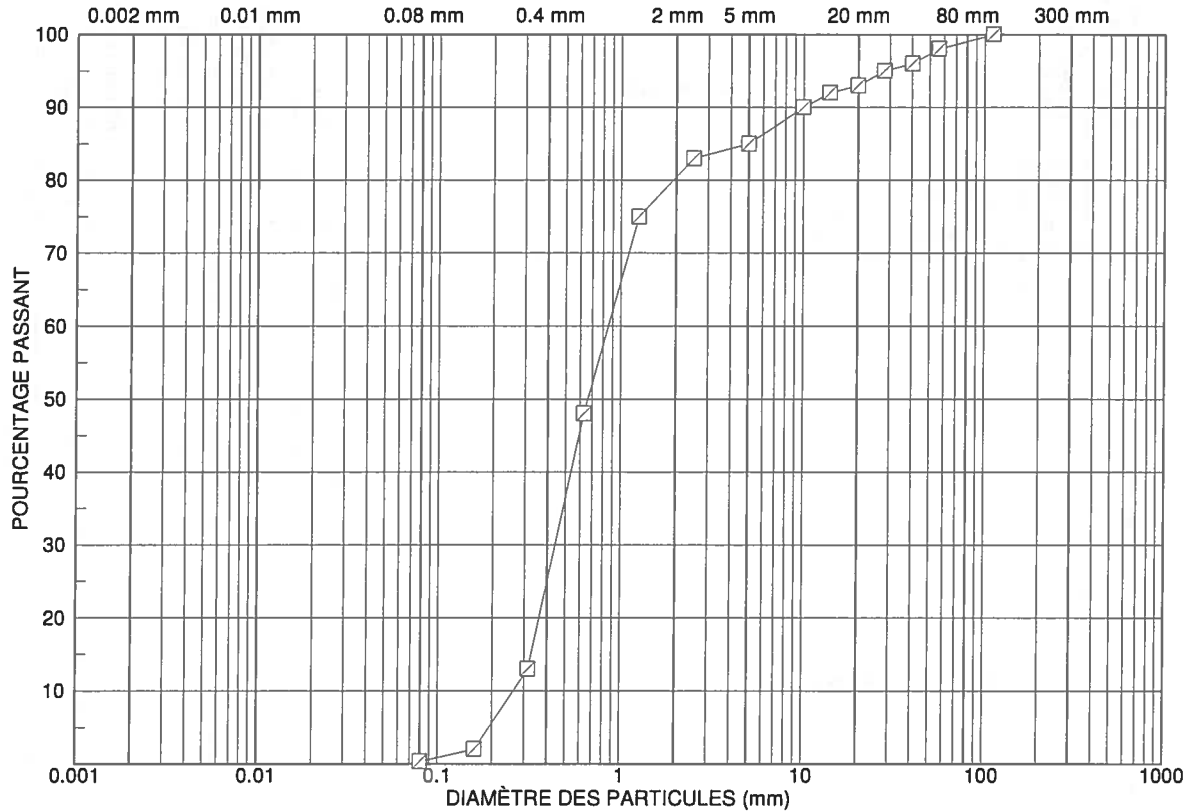
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	0.3	85	14	1	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	99	98	96	95	93	92	90	85	83	75	48	13	2	0.3

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-685-15	2	0,20 - 3,00	Sable, un peu de gravier.	2.9	-	-	0.26	0.44	0.85	3.26	0.87

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES PUITS D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-685-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-686-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691488.0

Réalisé le 2015-11-09

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366686.0

Profondeur: 3.10 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C Dimensions: X m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m					NUMÉRO	ÉTAT	
457.50	0.00								
457.40	0.10								
457.20	0.30								
0.5									
1.0									
1.5									
2.0	1.90								
2.5									
3.0	454.40	3.10							
3.5									
4.0									
4.5									
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0									
7.5									

Notes:
 - Infiltration d'eau observée à la profondeur de 2,7 m lors de l'excavation.
 - Parois stables lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

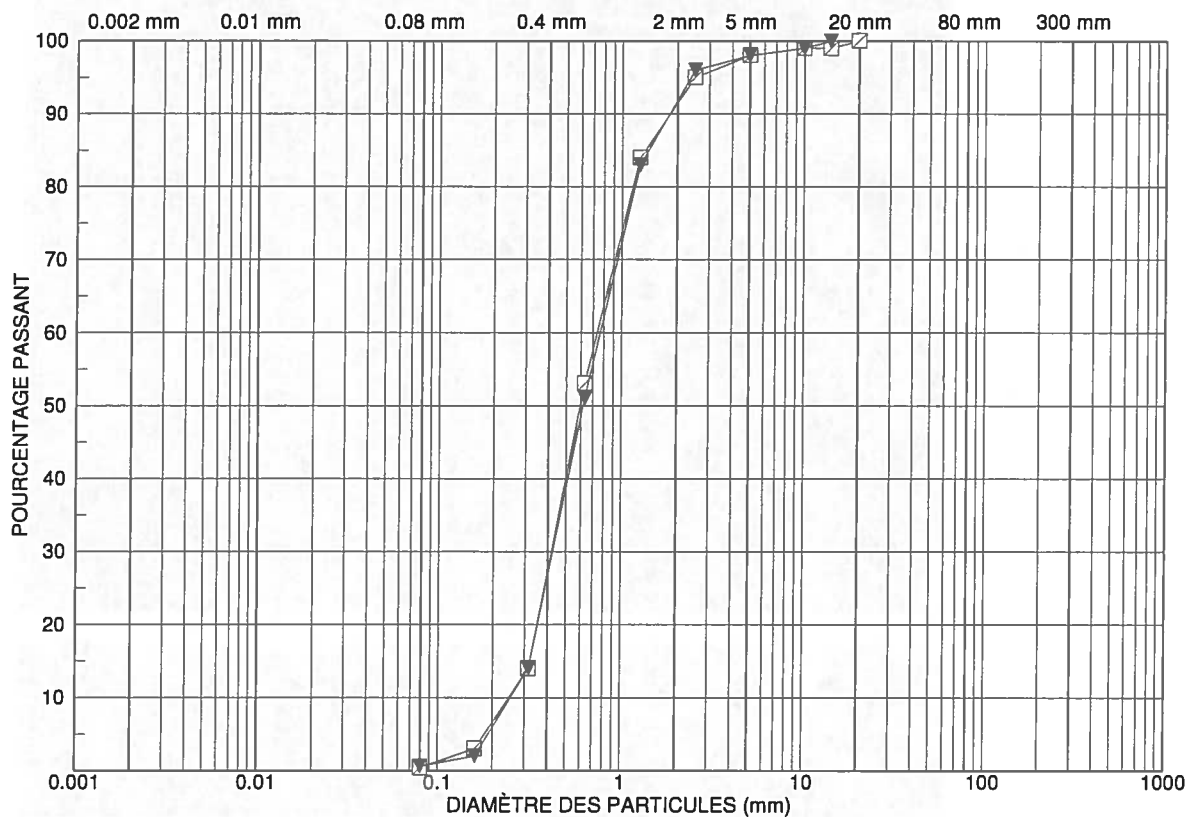
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	0.4	98	2	0	0
—▼—	0.6	97	2	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	-	-	-	-	100	99	99	98	95	84	53	14	3	0.4
—▼—	-	-	-	-	-	100	99	98	96	83	51	14	2	0.6

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-686-15	2	0,30 - 1,90	Sable, traces de gravier.	7.4	-	-	0.25	0.42	0.74	2.99	0.97
—▼—	PU-686-15	3	1,90 - 3,10	Sable, traces de gravier.	13.8	-	-	0.25	0.43	0.76	3.04	0.94

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES PUITES D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-686-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



RAPPORT DE Puits D'EXPLORATION

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-687-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691404.0

Réalisé le 2015-11-09

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366813.0

Profondeur: 3.30 m

Rédigé par G. Lefebvre

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: X m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE		SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION					NUMÉRO	ÉTAT	
	456.00								
	0.00	Sol organique.							
	455.90	Gravier et sable, traces de silt, brun. Présence de cailloux.		5-10			VR-1		
	0.10								
	455.60	Gravier et sable, traces de silt, brun. Présence de cailloux.		10-15			VR-2		AG w = 3,4 IC:5
	0.40								
	455.10								
	1.0	Sable, traces de gravier, traces de silt, brun-beige.							
	0.90								
	1.5								
	2.0						VR-3		AG w = 6,4 IC:3
	2.5								
	453.20	Sable, traces de silt, brun-beige.							
	2.80								
	452.70						VR-4		AG w = 16,6 IC:1
	3.30	Fin du puits d'exploration.							
	3.5								
	4.0								
	4.5								
	5.0								
	5.5								
	6.0								
	6.5								
	7.0								
	7.5	Notes: - Infiltration d'eau observée à la profondeur de 2,7 m lors de l'excavation. - Parois stables lors de l'excavation.							

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

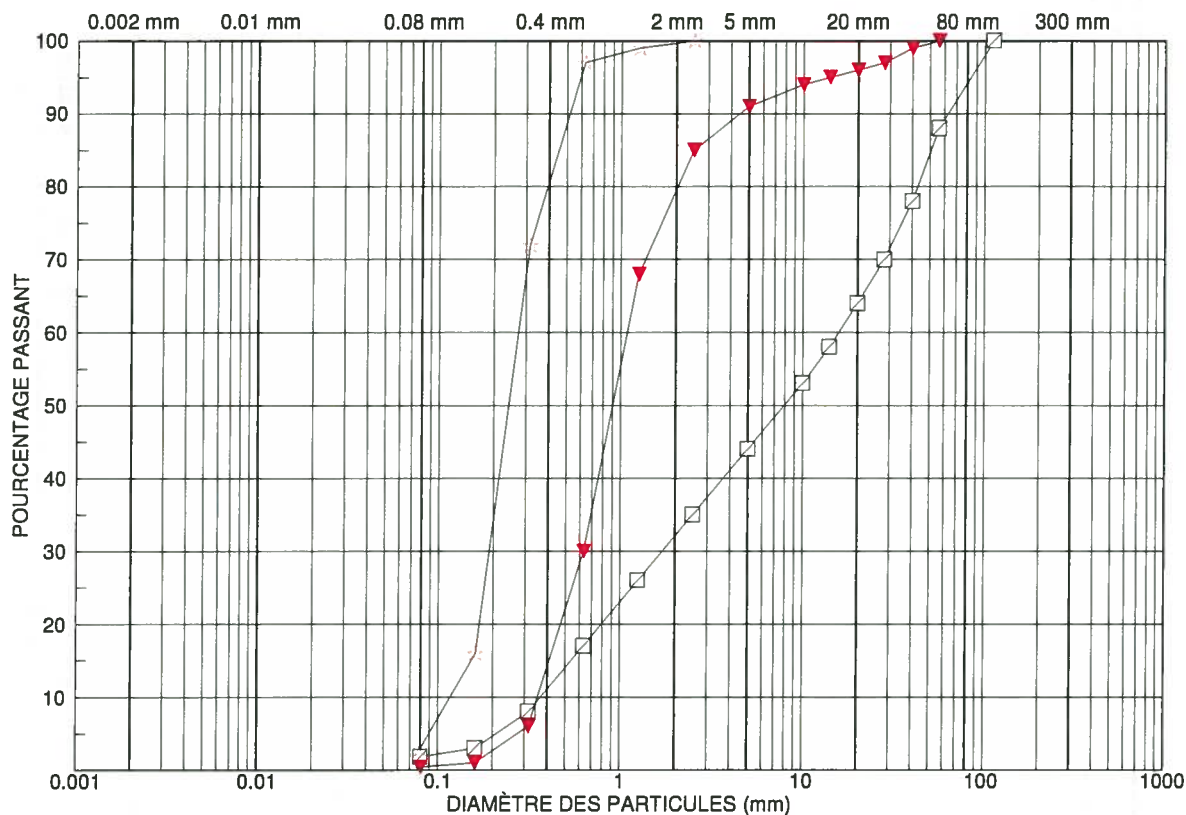
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
□	1.8	42	50	6	0
▼	0.4	91	9	0	0
△	2.9	97	0	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
□	94	88	78	70	64	58	53	44	35	26	17	8	3	1.8
▼	-	100	99	97	96	95	94	91	85	68	30	6	1	0.4
△	-	-	-	-	-	-	-	-	100	99	97	72	16	2.9

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
□	PU-687-15	2	0,40 - 0,90	Gravier et sable, traces de silt.	3.4	-	-	0.37	1.70	15.77	42.91	0.50
▼	PU-687-15	3	0,90 - 2,80	Sable, traces de gravier.	6.4	-	-	0.35	0.63	1.08	3.06	1.04
△	PU-687-15	4	2,80 - 3,30	Sable, traces de silt.	16.6	-	-	0.12	0.19	0.27	2.34	1.13

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-687-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Sondage: PU-688-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Dépôt 19

Coordonnée Nord: 5691544.0

Réalisé le 2015-11-10

Niveau de référence: Géodésique

Point métrique: m

Coordonnée Est: 366545.0

Profondeur: 3.00 m

Rédigé par J-F Desmeules

Vérifié par C. Blanchard

Équipement: Caterpillar 301.4 C

Dimensions: X m

PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				SYMBOLE	% CAILLOUX (80 à 300 mm)	% BLOCS (>300 mm)	NIVEAU D'EAU	ÉCHANT.		ESSAIS DE LABORATOIRE ET IN SITU
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION						NUMÉRO	ÉTAT	
460.00	0.00		Sol organique.								
459.80	0.20		Sable graveleux, traces de silt, oxydé. Présence de cailloux et blocs. Présence de matières organiques.		10-15	5-10		VR-1			
459.50	0.50		Gravier et sable, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.								
1.0											
1.5											
2.0					35-40	15-20		VR-2			
2.5											
3.0	457.00	3.00	Fin du puits d'exploration.								
3.5											
4.0											
4.5											
5.0											
5.5											
6.0											
6.5											
7.0											
7.5											

Notes:
 - Aucune infiltration d'eau observée lors de l'excavation.
 - Parois stables lors de l'excavation.

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

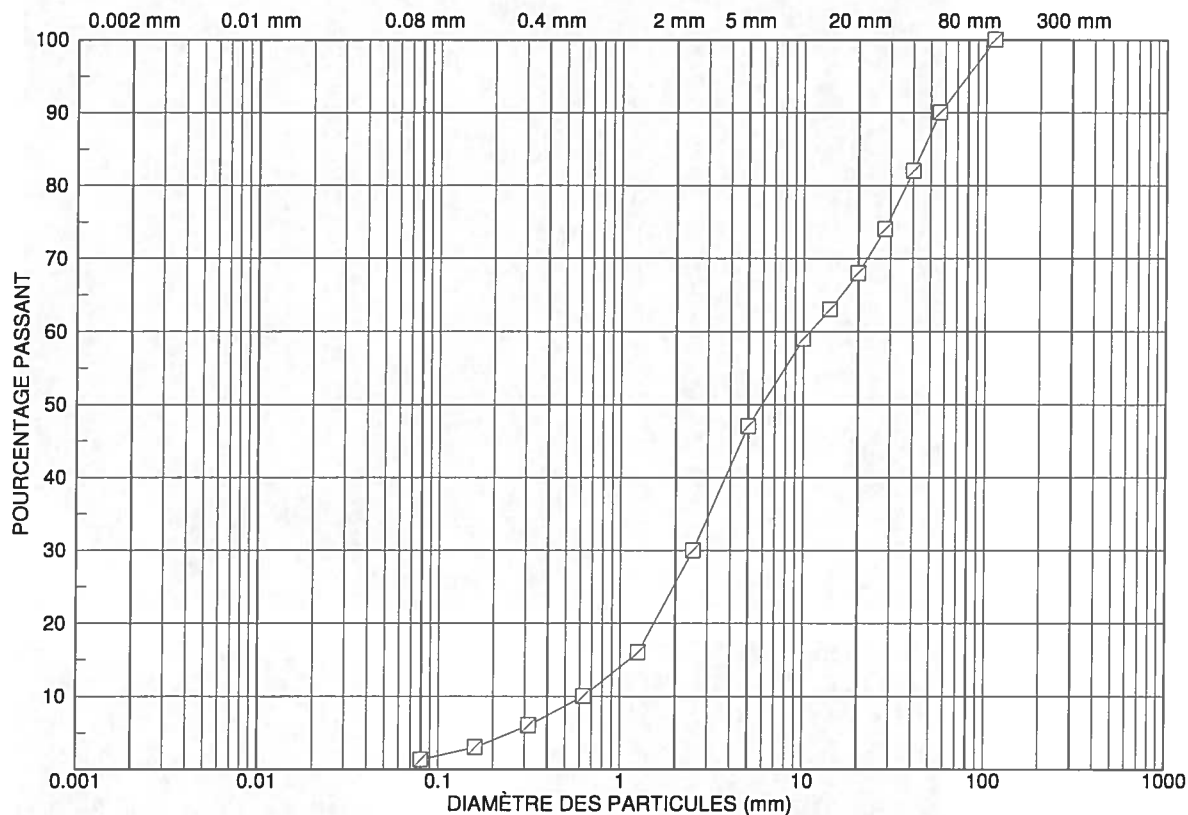
Contrat : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Dépôt 19

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
—□—	1.3	46	48	5	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
—□—	95	90	82	74	68	63	59	47	30	16	10	6	3	1.3

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
—□—	PU-688-15	2	0,50 - 3,00	Gravier et sable, traces de silt.	2.9	-	-	0.63	2.50	10.88	17.27	0.91

REMARQUE :

PHOTOGRAPHIES DES Puits D'EXPLORATION

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Puits n° : PU-688-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Dépôt 19	



Romaine-4

Dépôt 19

Caractéristiques des puits d'exploration retenus comme source de granulat fin à béton

Puits d'exploration No	Coordonnées Nad 83, fuseau 5 Nord	Est	Venne d'eau (m)	Échantillon No	Profondeur (m)		Cu	Cc	Granulométrie			% estimé		Indice colorimétrique	Profondeur (m)	Description
					de	à			G %	S %	M %	Ca	B			
PU-281-04	5 691 360	366 764	3,2	1	0,9	3,5	5,4	1,2	19	80,2	0,8	2	0		3,5	Sable fin à grossier avec un peu de gravier, traces de cailloux.
PU-430-05	5 691 476	366 796	3	1	0,2	3,0	8,8	0,6	33	65	1,3	12,5	5		3,5	Sable moyen à grossier, graveleux. Présence de cailloux et de quelques blocs.
				2	3,0	3,5	11,1	0,5	42	57	0,8	22,5	5			Sable moyen à grossier et gravier. Présence de cailloux et de quelques blocs.
PU-431-05	5 691 323	366 683	2,5	1	0,7	1,2	6,92	1,67	58	34	1	0	0		4,5	Gravier sableux à gravier et sable, brun, humide. Présence de quelques cailloux et blocs.
				2	1,2	3,0	9,4	0,4	25	74	0,9	5	5			Sable fin à grossier, graveleux. Rare présence de cailloux et de blocs.
				3	3,0	4,5	2,08	0,96	1	96	2	5	5			Sable fin à grossier, graveleux, brun, humide à saturé. Rare présence de cailloux et de blocs.
PU-432-05	5 691 298	366 822	1,8	1	0,4	5,0	6,9	0,6	5	93	2	0	0		5	Sable fin à moyen, traces de gravier.
PU-433-05	5 691 465	366 545	nil	1	0,4	5,0	6,9	0,6	16	83	1,3	5	2		5,0	Sable fin à grossier, un peu de gravier. Présence de cailloux et de blocs.
PU-549-14	5 691 361	366 549	2,3	2	0,3	1,9	6,41	0,58	24	70	1,6	27,5	37,5		2,6	Sable graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.
				3	1,9	2,6	4,02	0,97	6	92	1,6	2,5	0			Sable, traces de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
PU-565-14	5 691 427	366 652	2,7	2	0,5	3,0	3,06	0,84	7	93	0,4	2,5	0		3,0	Sable, traces de silt et gravier, brun.
PU-680-15	5 691 404	366 533	1,6	2	0,2	1,0	4,15	0,94	0	91	9	0	0		2,0	Sable, un peu de gravier, traces de silt. Présence de cailloux.
				3	1,0	2,0	2,91	1,11	11	88	1	5	0			
PU-681-15	5 691 417	366 581	nil	2	0,3	1,8	4,51	0,89	20	80	1	2,5	0		3,0	Sable graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
				3	1,8	3,0	3,37	0,73	12	88	0	2,5	0			Sable, un peu de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
PU-682-15	5 691 362	366 624	2,6	2	0,5	2,8	3,67	1,01	6	93	2	7,5	2,5		2,8	Sable, traces de gravier, traces de silt, brun.
PU-682A-15	5 691 360	366 625	2,8	2	0,5	2,9	3,98	0,94	11	87	2	7,5	0		2,9	Sable, un peu de gravier, traces de silt, brun.
PU-683-15	5 691 375	366 698	2,2	2	0,4	1,4	7,37	0,9	28	71	1	12,5	0		3,2	Sable graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
				3	1,4	3,2	2,54	0,97	1	98	1	0	0			
PU-684-15	5 691 436	366 732	2,6	2	0,3	2,8	6,06	0,78	30	67	1	17,5	0		2,8	Sable graveleux, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
PU-685-15	5 691 482	366 610	nil	2	0,2	3,0	3,26	0,87	14	85	0	2,5	2,5		3,0	Sable, un peu de gravier, traces de silt, brun.
PU-686-15	5 691 488	366 686	2,7	2	0,3	1,9	2,99	0,97	2	98	0	2,5	0		3,1	Présence de cailloux et de blocs.
				3	1,9	3,1	3,04	0,94	2	97	1	0	0			Sable, traces de gravier, traces de silt, brun.
PU-687-15	5 691 404	366 813	2,7	2	0,4	0,9	42,91	0,5	51	42	2	12,5	0		3,3	Sable, traces de gravier, traces de silt, brun. Présence de cailloux.
				3	0,9	2,8	3,06	1,04	9	91	0	0	0			Sable, traces de gravier, traces de silt, brun-beige.
PU-688-15	5 691 544	366 545	nil	2	0,5	3,0	17,27	0,91	49	46	1	37,5	17,5		3,0	Gravier et sable, traces de silt, brun. Présence de cailloux et blocs.

ESSAI D'EXPANSION ACCÉLÉRÉ À 80°C (BARRES DE MORTIER) CSA-A23.2-25A

TABLEAU 1

CARACTÉRISTIQUES DU MÉLANGE

Échantillon n°	:	014	
Dossier n°	:	025-P-0006600-0-00-200-05	
Requérant	:	Hydro-Québec, aménagement de la Romaine 4	
Granulat	:	Sable à béton provenant de la Romaine 4, PU-682A-15, prélevé le 11 novembre 2015 par Englobe	
Ciment	:	Portland Type GU (Ciment Québec Inc.)	
Eau	:	Distillée	
Date du mélange	:	2016-01-06	Date du rapport: 2016-01-25

DOSAGE DU MÉLANGE

Ciment	:	600	g
Eau	:	300	g

Granulat

Passant		Retenu			
5	mm	2,5	mm	:	135 g
2,5	mm	1,25	mm	:	337 g
1,25	mm	630	µm	:	337 g
630	µm	315	µm	:	337 g
315	µm	160	µm	:	204 g
Granulat, poids total				:	1350 g

DÉTAILS

Rapport eau/ciment	:	0,50	
Na ₂ O équivalent	:	0,96	%
Température	:	23,2	°C
Étalement	:	121	%

**ESSAI D'EXPANSION ACCÉLÉRÉ À 80°C
(BARRES DE MORTIER)
CSA-A23.2-25A**

TABLEAU 2

FICHE DE RÉSULTATS

Requérant	: Hydro-Québec, aménagement de la Romaine 4	Éch. n°014
Dossier n°	: 025-P-0006600-0-00-200-05	
Granulat	: Sable à béton provenant de la Romaine 4, PU-682A-15, prélevé le 11 novembre 2015 par Englobe	
Cure	: Température : 80°C	
	: Solution d'immersion : NaOH, concentration 1N	
Essai débuté	: 2016-01-08	Date du rapport: 2016-01-25

NOMBRE DE JOURS	POURCENTAGES D'EXPANSION				EXPANSION MOYENNE
	ÉCH. 1	ÉCH. 2	ÉCH. 3	ÉCH. 4	
3	0,012	0,012	0,011	0,012	0,012
7	0,022	0,022	0,023	0,022	0,022
10	0,038	0,040	0,039	0,039	0,039
14	0,044	0,048	0,043	0,047	0,046

Pourcentage d'expansion moyen après 14 jours de cure	:	0,046
Pourcentage d'expansion maximum permis	:	0,150
Classement du granulat	:	Non réactif

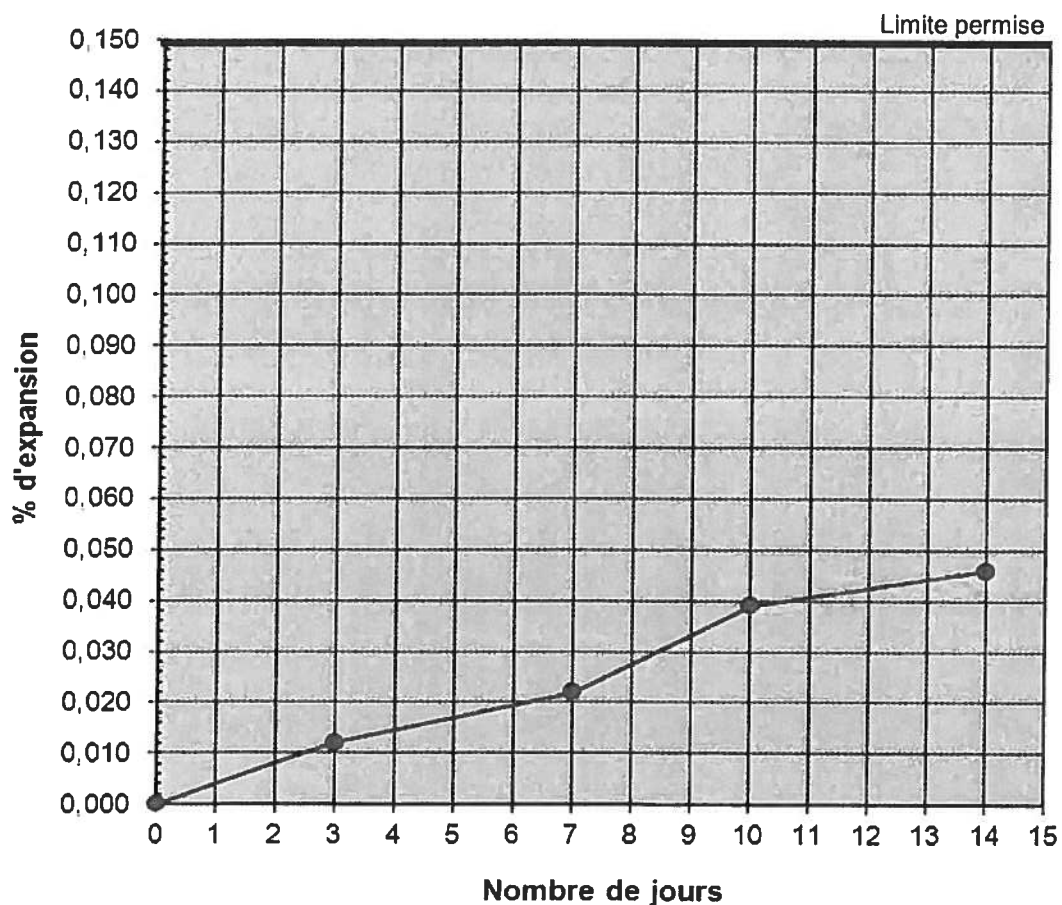
Approuvé par: 
Claire Pelletier, chef laboratoire

ESSAI D'EXPANSION ACCÉLÉRÉ À 80°C (BARRES DE MORTIER) CSA-A23.2-25A

TABLEAU 3

COURBE D'EXPANSION

Requérant :	Hydro-Québec, aménagement de la Romaine 4	Éch. n°014
Dossier n° :	025-P-0006600-0-00-200-05	
Granulat :	Sable à béton provenant de la Romaine 4, PU-682A-15, prélevé le 11 novembre 2015 par Englobe	
Date du rapport: 2016-01-25		



Client : HYDRO-QUEBEC
Projet : Aménagement de la Romaine-4; Investigations 2015

Dossier : P-0006600-0-00-200-05
Réf. client :

Endroit : Romaine-4

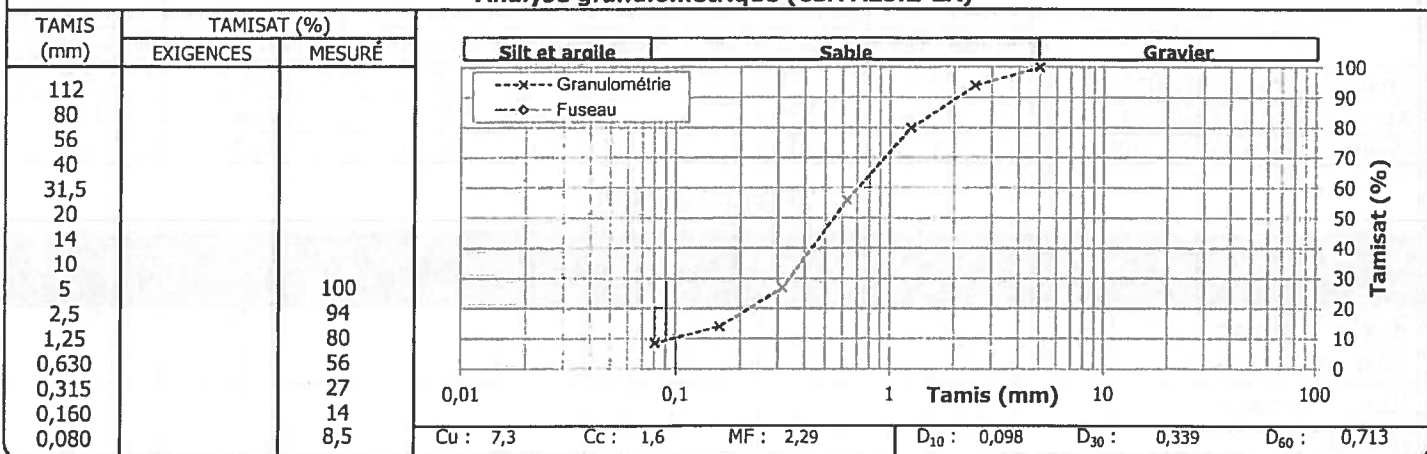
Rapport n° : 14 **Rév.** 0
Page 1 de 1

Échantillonnage

N° d'échantillon : 14
N° d'échantillon client :
Type de matériau : Sable à béton
Source première; ville : Matériau en place;
Endroit échantillonné : Dépôt 19; PU-682A-15, VR-2;

Spécification n° 1

Référence : Divers
Usage :
Calibre :
Classe :
Prélevé le : 2015-11-11
Par : Chrystian Blanchard
Reçu le : 2015-11-25

Analyse granulométrique (CSA A23.2-2A)

Autres essais

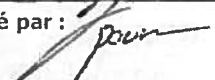
Lavage au tamis 80 µm (CSA A23.2-5A) (%)
Résistance à la désagrégation MgSO₄ (granulat < 5 mm) (CSA A23.2-9A) (%)
Teneur en mottes d'argile, granulat < 5 mm (CSA A23.2-3A) (%)
Densité brute (CSA A23.2-6A)
Densité brute S.S.S. (CSA A23.2-6A)
Densité apparente (CSA A23.2-6A)
Absorption (CSA A23.2-6A) (%)
Masse volumique tassée (CSA A23.2-10A) (kg/m³)
Masse volumique non-tassée (CSA A23.2-10A) (kg/m³)
Indice colorimétrique (CSA A23.2-7A)
Micro-Deval (CSA A23.2-23A) (%)
Teneur en particules légères, granulats < 5 mm (CSA A23.2-4A) (%)

Exigé
Mesuré

6,2
4,82
0,3
2,676
2,686
2,704
0,39
1821
1722
3
7,4
0,0

Remarques

UN ASTÉRISQUE ACCOMPAGNE TOUT RÉSULTAT NON CONFORME

Préparé par : 
Stéphane Raymond, chef laboratoire

Date :

2016-01-11

Approuvé par : 
Chrystian Blanchard

Date :

2016-01-11
EQ-09-IM-230 rév. 00 (06-03)

Client :	<u>HYDRO-QUEBEC</u>	Date :	<u>11 janvier 2016</u>
Réf. client :		Dossier :	<u>P-0006600-0-00-200-05</u>
Projet :	<u>Aménagement de la Romaine-4</u>	Éch. n° :	<u>14</u>

Norme : *Détermination du nombre pétrographique (CSA A23.2-15A, méthode B)*

Échantillon : Sable à béton
Dépôt 19, PU-682A-15, VR-2

Échantillon

	% passant 5 mm	% passant 2.5 mm	% passant 1.25 mm	% passant 630 µm	% passant 0.315 µm	% passant 0.160 µm
	% retenu 2.5 mm	% retenu 1.25 mm	% retenu 630 µm	% retenu 0.315 µm	% retenu 0.160 µm	% retenu 0.080 µm
Proportion granulométrique (%)	6	14	24	29	13	5.5
Masse de la prise d'essai (g)	17.4	38.5	71.8	82.1	37.9	14.6
% pondéré de la fraction utilisée	6.5	15.3	26.3	31.7	14.2	6.0

Tableau synoptique

Faciès pétrographique	Facteur	% retenu 2.5 mm	N.P.	% retenu 1.25 mm	N.P.	% retenu 630 µm	N.P.	% retenu 315 µm	N.P.	% retenu 160 µm	N.P.	% retenu 80 µm	N.P.
Roche intrusive felsique	-	70	-	5	-								
Roche intrusive mafique	-	30	-	10	-	10	-						
Feldspaths	-			80	-	80	-	75	-	60	-	30	-
Quartz	-			5	-	10	-	20	-	32	-	60	-
Minéraux ferromagnésiens	-							5	-	6	-	7	-
Micas	-									2	-	3	-
Nombres pétrographiques cumulatifs		-		-		-		-		-		-	

Nombre pétrographique -

Remarques : Proportions :
 Roche intrusive felsique = 5.3 %
 Roche intrusive mafique = 6.1 %
 Feldspaths = 67.3 %
 Quartz = 17.9 %
 Minéraux ferromagnésiens = 2.9 %
 Micas = 0.5 %

G. Yordanov, géo.

Réalisé par

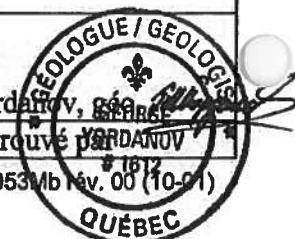
S. Raymond, tech.

Vérifié par

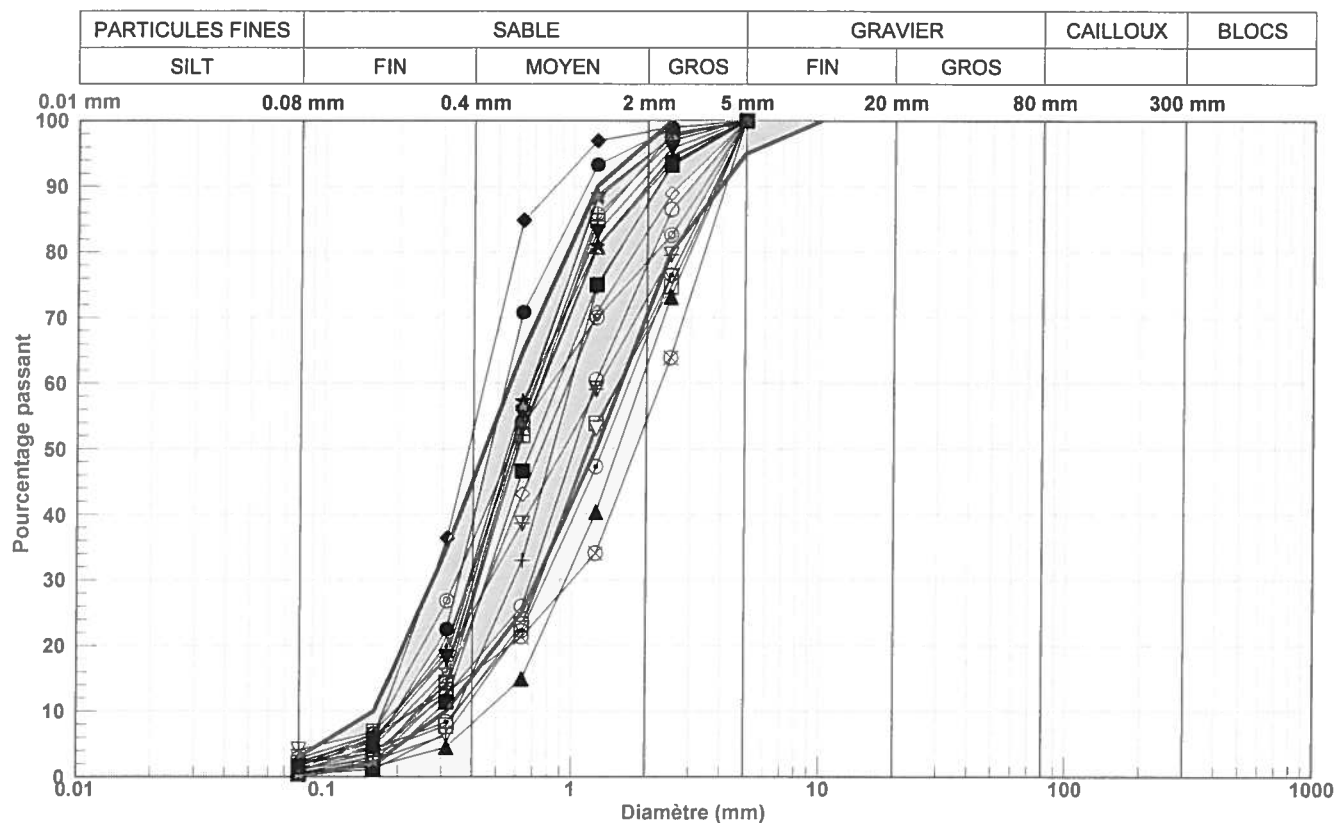
G. Yordanov, géo.

Approuvé par

EQ-09-IM-053Mb rév. 00 (10-01)

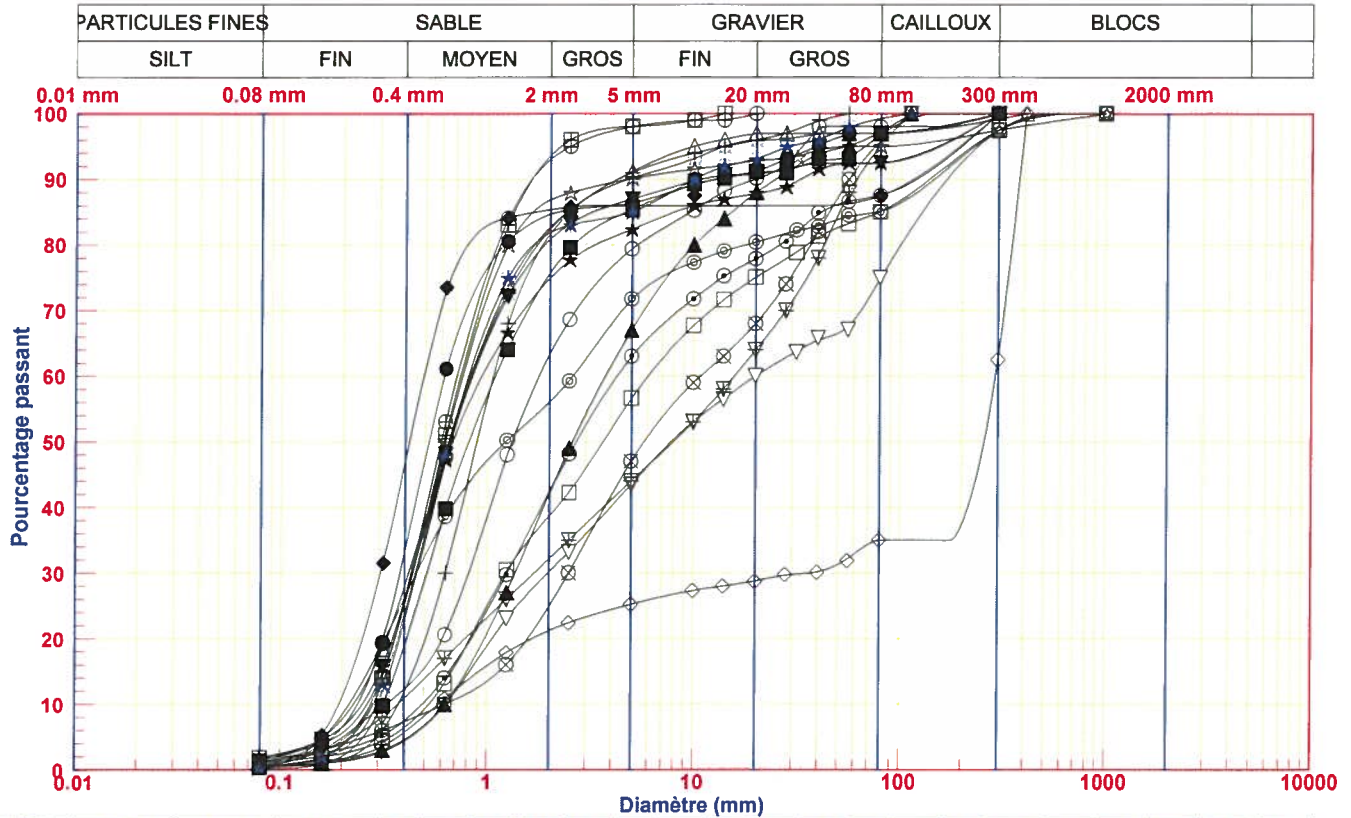


Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 16; Nombre d'analyses granulométriques = 21



Col. symboles	Dépôt	Puits	Éch	0 002 mm	0 08 mm	0 16 mm	0 315 mm	0 63 mm	1 25 mm	2 5 mm	5 mm	10 mm	20 mm	28 mm	40 mm	56 mm	80 mm	300 mm	PROF ECH HAUT	PROF ECH BAS	Cu	Cc	Mf
—	SPEC	SB	MAX	-	3.0	10	35	65	90	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	0.8	-
—	SPEC	SB	MIN	-	0.0	2	10	25	50	80	95	100	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	1.1	-
○	DEPOT-19	PU-281-04	1	-	1.0	4	12	26	60	86	100	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3.0	5.4	1.2	-
□	DEPOT-19	PU-430-05	1	-	2.0	4	8	23	54	75	100	-	-	-	-	-	-	-	0.2	3.0	7.9	0.6	-
▽	DEPOT-19	PU-430-05	2	-	1.3	2	6	23	53	76	100	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.5	10.2	0.5	-
△	DEPOT-19	PU-432-05	1	-	2.1	5	16	56	89	98	100	-	-	-	-	-	-	-	0.4	5.0	2.7	1.0	-
⊙	DEPOT-19	PU-433-05	1	-	1.5	6	27	54	70	83	100	-	-	-	-	-	-	-	0.4	5.0	6.6	0.6	-
◇	DEPOT-19	PU-549-14	2	-	2.2	6	14	43	71	89	100	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1.9	6.4	0.6	-
△	DEPOT-19	PU-549-14	3	-	1.7	5	20	53	81	94	100	-	-	-	-	-	-	-	1.9	2.6	4.0	1.0	-
—	DEPOT-19	PU-565-14	2	-	0.4	2	13	53	81	95	100	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3.0	3.1	0.8	-
●	DEPOT-19	PU-680-15	3	-	0.9	4	22	71	93	99	100	-	-	-	-	-	-	-	1.6	2.0	2.9	1.1	-
■	DEPOT-19	PU-681-15	3	-	0.3	1	11	47	75	93	100	-	-	-	-	-	-	-	1.8	3.0	3.4	0.7	-
▼	DEPOT-19	PU-682-15	2	-	1.6	5	18	55	83	96	100	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	3.7	1.0	-
★	DEPOT-19	PU-682A-15	2	-	2.2	6	19	57	81	94	100	-	-	-	-	-	-	-	0.5	2.9	4.0	0.9	-
⊕	DEPOT-19	PU-683-15	2	-	1.8	4	8	22	47	76	100	-	-	-	-	-	-	-	0.4	1.4	7.4	0.9	-
◆	DEPOT-19	PU-683-15	3	-	1.0	6	36	85	97	99	100	-	-	-	-	-	-	-	1.4	3.2	2.5	1.0	-
▲	DEPOT-19	PU-684-15	2	-	0.7	1	4	15	40	73	100	-	-	-	-	-	-	-	0.3	2.8	6.1	0.8	-
★	DEPOT-19	PU-685-15	2	-	0.4	2	15	56	88	98	100	-	-	-	-	-	-	-	0.2	3.0	3.3	0.9	-
⊕	DEPOT-19	PU-686-15	2	-	0.4	3	14	54	86	97	100	-	-	-	-	-	-	-	0.3	1.9	3.0	1.0	-
⊕	DEPOT-19	PU-686-15	3	-	0.6	2	14	52	85	98	100	-	-	-	-	-	-	-	1.9	3.1	3.0	0.9	-
▽	DEPOT-19	PU-687-15	2	-	4.1	7	18	39	59	80	100	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.9	42.9	0.5	-
+	DEPOT-19	PU-687-15	3	-	0.4	1	7	33	75	93	100	-	-	-	-	-	-	-	0.9	2.8	3.1	1.0	-
⊗	DEPOT-19	PU-688-15	2	-	2.8	6	13	21	34	64	100	-	-	-	-	-	-	-	0.5	3.0	17.3	0.9	-

Nombre de sites = 1 ; Nombre de sondages = 16; Nombre d'analyses granulométriques = 21



Col. symboles	Dépôt	Puits	Éch.	0.08 mm	0.16 mm	0.315 mm	0.63 mm	1.25 mm	2.5 mm	5 mm	10 mm	20 mm	28 mm	40 mm	56 mm	80 mm	PROF ECH HAUT	PROF ECH BAT	PROF MAT HAUT	PROF MAT BAS	Cu	Cc
○	DEPOT-19	PU-281-04	1	0.8	3	10	21	48	69	79	85	90	93	98	98	98	0.50	3.00	0.10	3.50	5.41	1.21
□	DEPOT-19	PU-430-05	1	1.1	2	4	13	30	42	57	68	75	78	81	83	85	0.20	3.00	0.20	3.00	7.95	0.56
▽	DEPOT-19	PU-430-05	2	0.6	1	3	10	23	33	43	53	60	63	65	68	75	3.00	3.50	3.00	3.50	10.25	0.49
△	DEPOT-19	PU-432-05	1	1.9	4	15	50	80	88	90	92	93	93	94	95	95	0.40	5.00	0.40	5.00	2.72	0.98
⊙	DEPOT-19	PU-433-05	1	1.0	5	19	39	50	59	72	77	80	82	83	84	85	0.40	5.00	0.40	5.00	6.58	0.57
◇	DEPOT-19	PU-549-14	2	0.6	1	4	11	18	22	25	27	29	30	30	32	35	0.30	1.90	-	-	6.41	0.58
△	DEPOT-19	PU-549-14	3	1.5	5	19	48	74	85	91	95	97	97	97	97	97	1.90	2.60	-	-	4.02	0.97
⊙	DEPOT-19	PU-565-14	2	0.4	2	12	47	73	85	90	93	96	96	97	97	97	0.50	3.00	-	-	3.06	0.84
●	DEPOT-19	PU-680-15	3	0.7	4	20	61	81	85	86	89	91	93	95	97	97	1.60	2.00	-	-	2.91	1.11
■	DEPOT-19	PU-681-15	3	0.2	1	10	40	64	79	85	89	91	91	93	93	97	1.80	3.00	-	-	3.37	0.73
▼	DEPOT-19	PU-682-15	2	1.4	5	16	48	72	83	87	90	91	92	92	92	93	0.50	1.50	-	-	3.67	1.01
★	DEPOT-19	PU-682A-15	2	1.8	5	16	47	67	78	82	86	88	89	91	92	93	0.50	2.90	-	-	3.98	0.94
⊕	DEPOT-19	PU-683-15	2	1.1	3	5	14	30	48	63	72	78	81	85	87	88	0.40	1.40	-	-	7.37	0.90
◆	DEPOT-19	PU-683-15	3	0.8	5	32	73	84	86	86	86	86	86	86	86	88	1.40	3.20	-	-	2.54	0.97
▲	DEPOT-19	PU-684-15	2	0.5	1	3	10	27	49	67	80	88	91	94	95	97	0.30	2.80	-	-	6.06	0.78
★	DEPOT-19	PU-685-15	2	0.3	2	13	48	75	83	85	90	93	95	96	98	99	0.20	3.00	-	-	3.26	0.87
⊕	DEPOT-19	PU-686-15	2	0.4	3	14	53	84	95	98	99	100	-	-	-	-	0.30	1.90	-	-	2.99	0.97
⊕	DEPOT-19	PU-686-15	3	0.6	2	14	51	83	96	98	99	-	-	-	-	-	1.90	3.10	-	-	3.04	0.94
▽	DEPOT-19	PU-687-15	2	1.8	3	8	17	26	35	44	53	64	70	78	88	95	0.40	0.90	-	-	42.91	0.50
+	DEPOT-19	PU-687-15	3	0.4	1	6	30	68	85	91	94	96	97	99	100	-	0.90	2.80	-	-	3.06	1.04
⊗	DEPOT-19	PU-688-15	2	1.3	3	6	10	16	30	47	59	68	74	82	90	96	0.50	3.00	-	-	17.27	0.91

Annexe B
Certificats d'analyse de
l'eau de la rivière

Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-

Adresse du site: ROMAINE 4

Votre # Bordereau: E-882165

Attention: LAURENT SAMSON

LVM, une division de EnGlobe Corp.
1200, BOUL. ST-MARTIN OUEST
Bureau 300
LAVAL, PQ
CANADA H7S 2E4

Date du rapport: 2014/09/10

Rapport: R1916973

Version: 1

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: B454627

Reçu: 2014/09/04, 15:00

Matrice: EAU DE SURFACE

Nombre d'échantillons reçus: 1

Analyses	Quantité	Date de l'extraction	Date Analyisé	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
Alcalinité totale (pH final 4.5)***	1	N/A	2014/09/04	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Anions*	1	N/A	2014/09/05	QUE SOP-00141	MA. 300-Ions 1.3
Matières en suspension*	1	2014/09/05	2014/09/05	QUE SOP-00111	SM 2540 D
Métaux par ICP (1)***	1	2014/09/08	2014/09/08	STL SOP-00006	MA200-Mét 1.2 R4 m
pH*	1	N/A	2014/09/04	QUE SOP-00142	MA.303-TitrAuto 2.1
Solides totaux dissous*	1	2014/09/05	2014/09/05	QUE SOP-00119	MA. 103 - S.T. 1.0
Solides totaux sèche a 105°C**	1	2014/09/05	2014/09/05	QUE SOP-00119	MA. 103 - S.T. 1.0

Remarques:

Pour fin d'interprétation, la LDR (limite de détection rapportée) est équivalente à la LQM (limite de quantification de la méthode).

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

(1) Veuillez noter que les résultats en oxydes de métaux présentés dans le tableau ci-haut sont calculés en multipliant la concentration obtenue pour l'élément métallique par le facteur de conversion approprié.

* Maxxam détient l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.

** Maxxam ne détient pas l'accréditation pour cette analyse selon le programme du MDDELCC.

*** Cette analyse ne fait pas partie du programme d'accréditation du MDDELCC.

clé de cryptage

Veuillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets

Alain Lemieux, Chargé de projets

Courriel: ALemieux@maxxam.ca

Téléphone (418)658-5784 Ext:251

=====

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B454627
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.
Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-
Adresse du site: ROMAINE 4
Initiales du préleveur: MN

MÉTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		Z71481		
Date d'échantillonnage		2014/09/03 15:15		
# Bordereau		E-882165		
	UNITÉS	LAC-1	LDR	Lot CQ
MÉTAUX				
K ₂ O	mg/L	0.16	N/A	1358156
Na ₂ O	mg/L	0.84	N/A	1358156
Potassium (K)	mg/L	0.1	0.1	1358156
Sodium (Na)	mg/L	0.6	0.2	1358156
LDR = Limite de détection rapportée				
Lot CQ = Lot contrôle qualité				
N/A = Non Applicable				

Dossier Maxxam: B454627
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.
Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-
Adresse du site: ROMAINE 4
Initiales du préleveur: MN

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		271481		
Date d'échantillonnage		2014/09/03 15:15		
# Bordereau		E-882165		
	UNITÉS	LAC-1	LDR	Lot CQ
CONVENTIONNELS				
pH	pH	6.63	N/A	1356976
Alcalinité Totale (en CaCO ₃) pH 4.5	mg/L	4	1	1356981
Chlorures (Cl)	mg/L	0.14	0.05	1357207
Sulfates (SO ₄)	mg/L	0.7	0.5	1357207
Matières en suspension (MES)	mg/L	9	2	1357418
Solide Dissous Totaux	mg/L	<10	10	1357438
Solides Totaux	mg/L	12	10	1357439
LDR = Limite de détection rapportée				
Lot CQ = Lot contrôle qualité				
N/A = Non Applicable				

mg/L

< 500

< 3000

< 250

< 500

< 50,000

Dossier Maxxam: B454627
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.
Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-
Adresse du site: ROMAINE 4
Initiales du préleveur: MN

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

MÉTAUX (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

Veuillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité, ni pour le blanc de méthode.

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Dossier Maxxam: B454627
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.
Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-
Adresse du site: ROMAINE 4
Initiales du préleveur: MN

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1356976	CG0		MRC	pH	2014/09/04		99	%
1356981	CG0		MRC	Alcalinité Totale (en CaCO ₃) pH 4.5	2014/09/04		90	%
1356981	CG0		Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO ₃) pH 4.5	2014/09/04	<1		mg/L
1357207	MCC		MRC	Chlorures (Cl)	2014/09/05		103	%
				Sulfates (SO ₄)	2014/09/05		95	%
1357207	MCC		Blanc de méthode	Chlorures (Cl)	2014/09/05	<0.05		mg/L
				Sulfates (SO ₄)	2014/09/05	<0.5		mg/L
1357418	BD		Blanc fortifié	Matières en suspension (MES)	2014/09/05		107	%
1357418	BD		Blanc de méthode	Matières en suspension (MES)	2014/09/05	<2		mg/L
1357438	AG5		Blanc fortifié	Solide Dissous Totaux	2014/09/05		98	%
1357438	AG5		Blanc de méthode	Solide Dissous Totaux	2014/09/05	<10		mg/L
1357439	AG5		Blanc fortifié	Solides Totaux	2014/09/05		98	%
1357439	AG5		Blanc de méthode	Solides Totaux	2014/09/05	<10		mg/L
1358156	NS		Blanc fortifié	Potassium (K)	2014/09/08		99	%
				Sodium (Na)	2014/09/08		100	%
1358156	NS		Blanc de méthode	K ₂ O	2014/09/08	0		mg/L
				Na ₂ O	2014/09/08	0		mg/L
				Potassium (K)	2014/09/08	<0.1		mg/L
				Sodium (Na)	2014/09/08	<0.2		mg/L

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

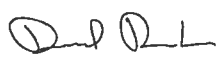

Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B454627
Date du rapport: 2014/09/10

LVM, une division de EnGlobe Corp.
Votre # du projet: P-0006600-0-00-100-
Adresse du site: ROMAINE 4
Initiales du préleveur: MN

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:

David Provencher, B.Sc., Chimiste, Québec

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Annexe C
Informations géologiques et
géotechniques –
Carrière CA-1

2. Résultats des essais de caractérisation de roc pour les gros granulats à béton – carrière CA-1

2.1 Généralités

La carrière CA-1 a été choisie comme emplacement de production de granulats grossiers à béton en raison de sa proximité avec la future usine à béton. Cette carrière se situe en rive droite de la rivière et est adjacente au chemin d'accès vers la prise d'eau. Le site est à environ 150 m au sud de l'aire de stockage AS-5 et sa limite sud coïncide avec l'emprise de la ligne de transport 735 kV entre l'aménagement de la Romaine-3 et le poste Montagnais.

Le site correspond à une butte rocheuse qui s'élève à environ 70 m au-dessus de la surface du terrain environnant. La surface du terrain montre une pente de 2,8H-1V dans la partie est, et de 4,2H-1V pour les parties sud et ouest. Une pente raide de 0,5H-1V est présente du côté nord. Le site couvre une superficie approximative de 120 000 m².

2.2 Travaux d'investigation géologique

Les travaux effectués au cours de la campagne des investigations géotechniques et géologiques de 2015 à l'emplacement de la carrière CA-1 ont consisté à la réalisation de 2 lignes sismiques numérotées LS-133-15 et LS-134-15 et de 2 forages désignés TF-128-15 et TF-129-15.

Les forages TF-128-15 et TF-129-15 ont pénétré le roc sous des épaisseurs de sols meubles de 1,42 et 3,32 m. Le socle rocheux est composé d'une anorthosite à grains moyens ou grossiers contenant des lits de monzonite ou de monzodiorite. La qualité du roc est généralement excellente, sauf entre les profondeurs de 1,40 et 3,02 m au forage TF-128-15, où la qualité est moyenne.

2.3 Essais de conformité

Des essais qualitatifs pour l'utilisation du roc comme source des granulats grossiers à béton de ciment ont été réalisés sur des échantillons de roc provenant des forages TF-128-15 et TF-129-15. Les résultats de ces essais sont présentés au tableau 1-1.

**Tableau 2-1 : Carrière CA-1 - résultats des essais sur carottes de roc – conformité –
granulat grossier à béton**

Essai	Norme	Exigences	TF-128-15	TF-129-15
Analyse pétrographique	CSA-A23.1/A23.2-15A	aucune exigence requisie comme NP	100	100
RAG - prismes de béton - 1 an	CSA-A23.1/A23.2-14A	≤ 0,04 %	À venir – 2016-10-16	À venir – 2016-10-16
RAG - barres de mortier - accéléré	CSA-A23.1/A23.2-25A	≤ 0,15 %	0,02	0,018
Constituants granulaires faible densité	CSA-A23.1/A23.2-4A	≤ 0,5 %	0,0	0,0
Micro-Deval	CSA-A23.1/A23.2-29A	≤ 17 %	5,3 %	6,3 %
Gel-dégel non confiné	CSA-A23.1/A23.2-24A	≤ 6 %	0,5 %	0,7 %
Pertes à l'abrasion - Los Angeles (petite dimension)	CSA-A23.1/A23.2-16A	≤ 50 %	30,7 %	31,5 %
Pertes à l'abrasion - Los Angeles (grande dimension)	CSA-A23.1/A23.2-17A	≤ 50 %	30,7 %	31,5 %
Durabilité MgSO ₄	CSA-A23.1/A23.2-9A	≤ 12 %	0,24 %	0,07 %
Absorption	CSA-A23.1/A23.2-6A		0,45 %	0,47 %
Densité relative brute	CSA-A23.1/A23.2-6A		2,673	2,698
Densité relative brute SSS	CSA-A23.1/A23.2-6A		2,686	2,710
Densité relative apparente	CSA-A23.1/A23.2-6A		2,705	2,732
Masse volumique tassée	CSA-A23.1/A23.2-10A		1780 kg/m ³	1788 kg/m ³
Masse volumique non tassée	CSA-A23.1/A23.2-10A		1583 kg/m ³	1596 kg/m ³
Analyses granulométrique	CSA-A23.1/A23.2-2A		Oui	Oui
Détermination du soufre total (S)	AFNOR EN 1744-1 clause 11	≤ 1 ou 0,1 %	0,01	0,05

La grille d'essais et les valeurs limites des paramètres analysés, montrées au tableau 1-1, sont celles apparaissant à la section 4.2.3 des versions les plus récentes de la spécification technique normalisée SN-26.1 d'Hydro-Québec et de la norme ACNOR A23.1-09/A23.2-09.

Tous les résultats d'essais rencontrent les exigences requises. Cependant, l'essai visant à vérifier la réactivité alcalis-granulats (RAG) est l'essai à long terme étalé sur 365 jours. Les résultats ne seront disponibles qu'après un an, soit le 16 octobre 2016. Les résultats à 14 jours des essais RAG accélérés sont cependant conformes et rencontrent les exigences.

Selon les résultats des essais à long terme sur les échantillons de roc provenant de la carrière CA-13 (250 m plus au nord) et de la centrale qui sont conformes, il apparaît peu probable que les résultats à 365 jours pour la carrière CA-1 ne rencontrent pas les exigences. De plus, la nature du roc est la même, soit une anorthosite.

RAPPORT DE FORAGE

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

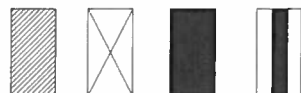
Forage: **TF-128-15**

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Carrière CA-1

Coordonnées: 5690688.4 N 374245.3 E	Azimut: ° Pendage: 90°	Marteau: 63.5 kg Chute: 0.76 m	Dates Début: 2015-08-08 Fin: 2015-08-10
Point métrique: m Niveau de référence: Géodésique	Prof. du roc 1.42 m Prof. de fin du forage 28.36 m	Profondeur du niveau d'eau : m	Relevée le

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON



Intact Remanié Perdu Carotte

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carottier fendu
TM Tube à paroi mince
PS Tube à piston fixe
CR Tube carottier
TO Tube ouvert
LA Par lavage
TA À la tarière
MA À la main
TF Tube fendu
PDT Poids des tiges

ESSAIS ET MESURES (Chantier)

N Indice de pénétration standard
PT Pénétration non standard
P Pénétromètre
K Perméabilité
S Scissomètre
PR Pressiomètre
ER_R Énergie de battage (%)
▼ Niveaux piézométriques

ESSAIS ET ANALYSES (Labo)

AG Analyse granulométrique
ST Sensibilité
W Teneur en eau (%) ●
I_{S(50)} Diamétral Indice de double poinçonnement diamétral
I_{S(50)} Axial Indice de double poinçonnement axial

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS					ESSAIS					
	NIVEAU - m	PROF. - m	DESCRIPTION			SYMBÔLE	TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION %	N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)			
	553.42	0.00	Sol organique.			CF-1	B		9	6		2	4	6	8	10
1	552.89	0.53	Blocs.													
	552.00	1.42	Roc : Anorthosite à grains grossiers, gris-bleuté, contenant quelques lits de monzonite ou de monzodiorite. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente sauf entre les profondeurs de 1,4 et 3,02 m, où elle est moyenne. Perte d'eviron 90 à 95% de l'eau de forage.			CR-2	NQ		99	58	I _{S(50)Diamétral} : 5,5 MPa I _{S(50)Axial} : 7,9 MPa					
2																
3											I _{S(50)Diamétral} : 5,6 MPa I _{S(50)Axial} : 9,3 MPa					
4						CR-3	NQ		100	100						
5																
6						CR-4	NQ		100	94	I _{S(50)Diamétral} : 6,0 MPa I _{S(50)Axial} : 7,2 MPa					
7																
8						CR-5	NQ		100	100						
						CR-6	NQ		100	100	I _{S(50)Diamétral} : 5,3 MPa I _{S(50)Axial} : 6,3 MPa					

Décrit par: O.Thériault

Vérfié par: C. Blanchard

Page: 1 de 3

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Forage: TF-128-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Carrière CA-1

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS				ESSAIS					
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBOLE			TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION % N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)				
											2	4	6	8	10
10		Anorthosite à grains grossiers, gris-bleuté, contenant quelques lits de monzonite ou de monzodiorite. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente sauf entre les profondeurs de 1,4 et 3,02 m, où elle est moyenne. Perte d'environ 90 à 95% de l'eau de forage.				CR-7	NQ		100	100					
11						CR-8	NQ		100	100					
12															
13						CR-9	NQ		100	100					
14															
15						CR-10	NQ		100	100					
16															
17						CR-11	NQ		100	100					
18															
19						CR-12	NQ		97	84					
20															
21						CR-13	NQ		100	100					
22															
23						CR-14	NQ		100	100					
						CR-15	NQ		100	96					

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Forage: **TF-128-15**

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Carrière CA-1

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS					ESSAIS						
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBOLE			TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION %	N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)					
												2	4	6	8	10	
24	525.06 28.36	Anorthosite à grains grossiers, gris-bleuté, contenant quelques lits de monzonite ou de monzodiorite. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente sauf entre les profondeurs de 1,4 et 3,02 m, où elle est moyenne. Perte d'environ 90 à 95% de l'eau de forage.				CR-16	NQ		100	92	I _{S(50)Diamétral} : 5,6 MPa I _{S(50)Axial} : 7,7 MPa						
25						CR-17	NQ		100	100							
26																	
27							CR-18	NQ		100		92					
28						CR-19	NQ		100	100							
29		Fin du forage.															
30																	
31																	
32																	
33																	
34																	
35																	
36																	
37																	

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet:

Anénagement de la Romaine-4

Site:

Romaine-4

Localisation :

Carrière CA-1

Dossier:

P-0006600-0-00-200

Longueur du roc (m):

26,94

Calibre de forage :

NQ

Profondeur (m) :

28,36

Plongée :

90°

Azimut :

Forage:

TF-128-15

Décrit par :

M. Plourde

Date:

Du: 2015-08-13

Au:

2015-08-26

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. : légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	G : Granite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	H : Hémalite	I : induit	bi : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	I : Oxyde de fer		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	K : Chlorite		rg : rougeâtre	HW Fortement altéré
X : stries de faille	CM : Cassure mécanique	M : Silt		g : gris	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité			j : jaunâtre	

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	RQD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Monzonite					Angle *	Direction	Perte d'eau	Essai d'eau			Remarques
									État des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Ja				Intervalle (m)	Pression (KPa)	Absorption (L/m ² .m)	
CR-2	1,42 - 3,02	Monzolite / anorthosite	99	58	10	6,3	6	FR	Type	État des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Ja						
									Profondeur des discontinuités (m)											
									de	a										
CR-3	3,02 - 4,57	Anorthosite	100	100	1	0,6	2	FR												
CR-4	4,57 - 6,14	Anorthosite	100	94	5	3,2	6	FR												
CR-5	6,14 - 7,74	Anorthosite	100	100	0	0	0,5	FR												

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet: Aménagement de la Romaine-4 Longueur du roc (m): 26.94 Profondeur (m): 28.36 Forage: TF-128-15

Site: Romaine-4 Calibre de forage : NQ Plongée : 90°

Localisation : Carrière CA-1

Dossier: P-0006600-0-00-200

Descrit par : M. Plourde

Date: Du: 2015-08-13

Au: 2015-08-26

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOURVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. : légèrement mir. : miroir de faille Prob. : probablement tr : traces Up : un peu X : séries de faille	J : Joint Jf : Joint de foliation F : Plan de foliation L : Contact lithologique NR : Non représentatif CM : Cassure mécanique S : Schistosité	A : Argile B : Biotite C : Calcite E : Épidote F : Feldspath G : Granite H : Hématite I : Oxyde de fer K : Chlorite M : Silt	O : ouvert F : fermé I : induit	b : blanc bg : beige bl : blanchâtre br : brunâtre g : gris j : jaunâtre n : noir o : orange r : rosâtre rg : rougeâtre v : verdâtre	FR : Roc sain FR J : Roc sain, joint coloré SW : Faiblement altéré MW : Moyennement altéré HW : Fortement altéré CW : Complètement altéré

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	RAD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Profondeur des discontinuités (m)		Type	Éta des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Couleur	Ja	Angle *	Direction	Essai d'eau			Remarques
									de	à										Intervalle (m)	Pression (KPa)	Absorption (L/min.m)	
CR-6	7,74 - 9,23	Anorthosite	100	100	3	0,5	0,5	FR			J	O	3	9	R	rg	1	80°					
											J	O	3	9	I	br	1	20°					
											J	F	3	9	-	-	1	80°					
CR-7	9,23 - 10,64	Anorthosite	100	100	CR-3	0,5	0,5	FR			J	O	3	9	-	-	1	80°					
											J	O	3	9	R	rg	1	80°					
											J	O	3	9	R	rg	1	80°					
CR-8	10,64 - 12,15	Anorthosite	100	100	0	0	0,5	FR															
CR-9	12,15 - 13,70	Anorthosite	100	100	1	0,6	0,5	FR			J	O	3	9	F	b	1	80°					
CR-10	13,70 - 15,23	Anorthosite	100	100	2	1,3	2	FR			J	O	1,5	5	K	v	3	35°					
											J	F	3	9	-	-	0,75	55°					
									14,68	14,70	L	-	-	-	-	-	-	65°					
									14,68	14,78	Veine granitoïde												
									14,73	14,78	L	-	-	-	-	-	-	45°					
CR-11	15,23 - 16,83	Anorthosite	100	100	5	3,1	6	FR			J	O	1,5	3	K	v	4	25°					
									15,45	15,57	J	F	3	9	-	-	0,75	50°					
											J	F	3	9	-	-	0,75	55°					
									15,89	15,99	J	F	3	9	-	-	0,75	85°					
									16,22	16,22	J	F	3	9	-	-	0,75	85°					
									16,66	16,66	J	O	1,5	3	K+H	v	4	35°					

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet: Aménagement de la Romaine-4 Longueur du roc (m): 26,94 Profondeur (m): 28,36 Forage: TF-128-15

Site: Romaine-4 Calibre de forage: NQ Plongée: 90°

Localisation: Carrière CA-1

Dossier: P-0006600-0-00-200

Décri par : M. Plourde

Date: Du: 2015-08-13

Au: 2015-08-26

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVRE DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	B : Biotite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	C : Calcite	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	E : Épidote		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	F : Feldspath		g : gris	HW : Fortement altéré
X : stries de faille	CM : Cassure mécanique	M : Silt		j : jaunâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité				

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	ROD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Profondeur des discontinuités (m)		Type	État des discontinuités		Jr	JRC	Recouvert	Couleur	Ja	Angle *	Direction	Perte d'eau	Essai d'eau			Remarques
									de	a		discontinuités	Jr									Intervalle (m)	Pression (KPa)	Absorption (L/min-m)	
CR-12	16,83 - 18,46	Anorthosite	97	84	7	4,4	6	FR		17,18	J	O	1,5	3	E	v	2	65°							
										17,30	J	O	3	5	R	br	9	40°							
										17,37	J	O	3	5	R	br	9	70°							
										17,47	J	F	3	9	-	-	0,75	75°							
									17,90	17,95	J	Roc fracturé													
										18,20	J	F	3	9	-	-	0,75	85°							
CR-13	18,46 - 19,99	Anorthosite	100	100	2	1,3	1	FR		19,34	J	F	3	9	-	-	0,75	55°							
										19,99	J	O	1,5	3	E	v	2	35°							
CR-14	19,99 - 21,51	Anorthosite /	100	100	3	2	2	FR		20,45	L	-	-	-	-	-	-	80°							
		Monzodiorite							20,45	21,93	Monzodiorite														
										20,5	J	F	1,5	2	-	-	0,75	75°							
										20,65	J	F	1,5	2	-	-	0,75	75°							
										20,79	J	F	1,5	2	-	-	0,75	85°							
CR-15	21,51 - 23,10	Monzodiorite /	100	96	6	3,8	3	FR		21,51	J	F	1,5	2	-	-	0,75	85°							
		Anorthosite								21,77	J	F	1,5	2	-	-	0,75	85°							
										21,93	J	F	3	5	-	-	0,75	80°							
										21,93	L	-	-	-	-	-	-	80°							
										22,61	J	F	3	7	-	-	0,75	80°							

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet: Aménagement de la Romaine-4 Longueur du roc (m): 26,94 Profondeur (m): 28,36 Forage: TF-128-15

Site: Romaine-4 Calibre de forage : NQ Plongée : 90°

Localisation : Carrière CA-1

Dossier: P-0006600-0-00-200

Descrit par : M. Plourde

Date: Du: 2015-08-13

Au: 2015-08-26

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. : légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	G : Granite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	H : Hématite	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	I : Oxyde de fer		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	K : Chlorite		g : gris	HW : Fortement altéré
X : stries de faille	CM : Cassure mécanique	M : Silt		v : verdâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité			j : jaunâtre	

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	RQD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Profondeur des discontinuités (m)		État des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Couleur	Ja	Angle *	Direction	Essai d'eau			Remarques
									de	à									Intervalle (m)	Pression (KPa)	Absorption (L/min.m)	
CR-16	23.10 - 24.64	Anorthosite	100	92	5	3,2	3	FR			J	F	3	7	-	-	75°					
											J	F	3	9	-	-	75°					
											J	F	3	9	-	-	35°					
											L	-	-	-	-	-	75°					
CR-17	24.64 - 26.20	Anorthosite	100	100	1	0,6	1	FR														
CR-18	26.20 - 27.78	Anorthosite / Monzodiorite	100	92	8	5,2	3	FR														
											J	F	3	9	-	-	45°					
											L	-	-	-	-	-	65°					

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet :	Aménagement de la Romaine-4	Longueur du roc (m) :	26,94	Profondeur (m) :	28,36	Forage :	TF-128-15
Site :	Romaine-4	Calibre de forage :	NQ	Plongée :	90°		
Localisation :	Carrière CA-1			Azimut :			
Dossier :	P-0006600-0-00-200					Décrit par :	M. Plourde
						Date :	2015-08-13

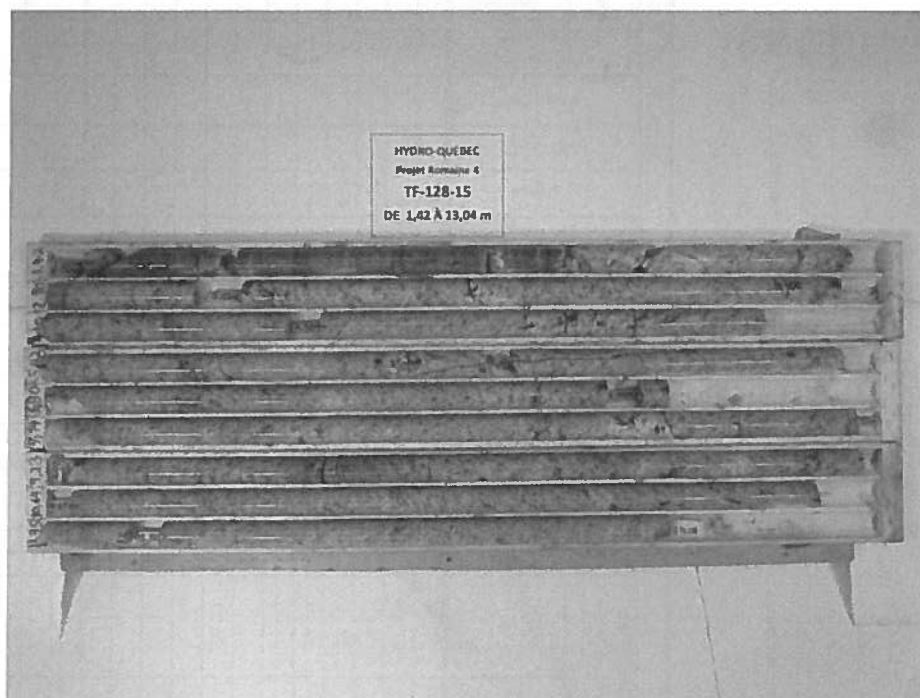
ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	B : Biotite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	C : Calcite	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	E : Épidote		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	F : Feldspath		g : gris	HW : Fortement altéré
X : sries de faille	CM : Cassure mécanique			j : jaunâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité				

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

[illegible]

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Forage n° : TF-128-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Carrière CA-1	



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Forage n° : TF-128-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Carrière CA-1	



RAPPORT DE FORAGE

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026 Projet: Aménagement de la Romaine-4 Forage: **TF-129-15**
 Projet: P-0006600-0-00-200 Site: Carrière CA-1

Coordonnées: 5690671.9 N 374385.7 E	Azmut: ° Pendage: 90°	Marteau: 63.5 kg Chute: 0.76 m	Début: 2015-08-14 Fin:
Point métrique: m Niveau de référence: Géodésique	Prof. du roc 3.32 m Prof. de fin du forage 27.75 m	Profondeur du niveau d'eau : m	Relevée le

ÉTAT DE L'ÉCHANTILLON



Intact Remanié Perdu Carotte

TYPE D'ÉCHANTILLON

CF Carottier fendu
 TM Tube à paroi mince
 PS Tube à piston fixe
 CR Tube carottier
 TO Tube ouvert
 LA Par lavage
 TA À la tarière
 MA À la main
 TF Tube fendu
 PDT Poids des tiges

ESSAIS ET MESURES (Chantier)

N Indice de pénétration standard
 PT Pénétration non standard
 P Pénétromètre
 K Perméabilité
 S Scissomètre
 PR Pressiomètre
 ER_R Énergie de battage (%)
 ⚡ Niveaux piézométriques

ESSAIS ET ANALYSES (Labo)

AG Analyse granulométrique
 ST Sensibilité
 W Teneur en eau (%) ●
 I_{S(50)} Diamétral Indice de double poinçonnement diamétral
 I_{S(50)} Axial Indice de double poinçonnement axial

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS				ESSAIS			
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBÔLE			TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION %	N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)	
	556.88 0.00	Sable, traces de gravier, traces de silt, brun, de compacité très lâche à moyenne.				CF-1	B	X	13	3	AG	2 4 6 8 10	
1													
2						CF-2	B	X	38	11	AG		
3													
	553.56 3.32	Roc : Anorthosite à grains moyens, grisâtre, contenant quelques lits de monzonite. La foliation varie entre 45 et 65° par rapport à l'axe de la carotte. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente . Aucune perte de l'eau de forage.				CF-3	B	X	65	R	AG		
4						CR-4	NQ		100	93	I _{S(50)Diamétral} : 6,2 MPa I _{S(50)Axial} : 11,9 MPa		
5													
6						CR-5	NQ		100	96			
7													
						CR-6	NQ		100	100	I _{S(50)Diamétral} : 1,6 MPa I _{S(50)Axial} : 2,9 MPa		
8													
						CR-7	NQ		100	100			

I_{S(50)}Diamétral : 6,2 MPa
 I_{S(50)}Axial : 11,9 MPa

I_{S(50)}Diamétral : 1,6 MPa
 I_{S(50)}Axial : 2,9 MPa

Décrit par: O.Thériault

Vérifié par: C. Blanchard

Page: 1 de 3

RAPPORT DE FORAGE

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Forage: TF-129-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Carrière CA-1

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS				ESSAIS								
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBOLE			TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION %	N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)						
												2	4	6	8	10		
10		Anorthosite à grains moyens, grisâtre, contenant quelques lits de monzonite. La foliation varie entre 45 et 65° par rapport à l'axe de la carotte. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente. Aucune perte de l'eau de forage.									I _{S(50)Diamétral} : 6,4 MPa I _{S(50)Axial} : 5,3 MPa							
11																		
12						CR-9	NQ		100	88								
13																		
14						CR-10	NQ		100	100								
15													I _{S(50)Diamétral} : 6,0 MPa I _{S(50)Axial} : 5,6 MPa					
16						CR-11	NQ		100	100								
17																		
18						CR-12	NQ		100	100								
19													I _{S(50)Diamétral} : 7,7 MPa I _{S(50)Axial} : 6,3 MPa					
20						CR-13	NQ		100	100								
21																		
22						CR-14	NQ		100	100			I _{S(50)Diamétral} : 5,5 MPa I _{S(50)Axial} : 6,0 MPa					
23																		
						CR-15	NQ		100	100								
													I _{S(50)Diamétral} : 6,5 MPa I _{S(50)Axial} : 5,7 MPa					
						CR-16	NQ		100	100								

Décrit par: O.Thériault

Vérifié par: C. Blanchard

Page: 2 de 3

Décri par: O.Thériault

Vérfié par: C. Blanchard

Page: 2 de 3

RAPPORT DE FORAGE

LVM / INSPEC-SOL

Référence: 37596-15026

Projet: Aménagement de la Romaine-4

Forage: TF-129-15

Projet: P-0006600-0-00-200

Site: Carrière CA-1

PROFONDEUR - m	PROFIL DU SOL			NIVEAU PIÉZO. - m	TUBAGES	ÉCHANTILLONS					ESSAIS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	NIVEAU - m PROF. - m	DESCRIPTION	SYMBOLE			TYPE ET NUMÉRO	CALIBRE	ÉTAT	RÉCUPÉRATION %	N ou RQD	RÉSULTATS	ABSORPTION (L/min-m)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
												2	4	6	8	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
24	529.13 27.75	Anorthosite à grains moyens, grisâtre, contenant quelques lits de monzonite. La foliation varie entre 45 et 65° par rapport à l'axe de la carotte. Roche saine à peu altérée. La qualité du roc est généralement excellente . Aucune perte de l'eau de forage.				CR-17	NQ		100	100	I _{S(50)Diamétral} : 6,9 MPa I _{S(50)Axial} : 8,4 MPa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

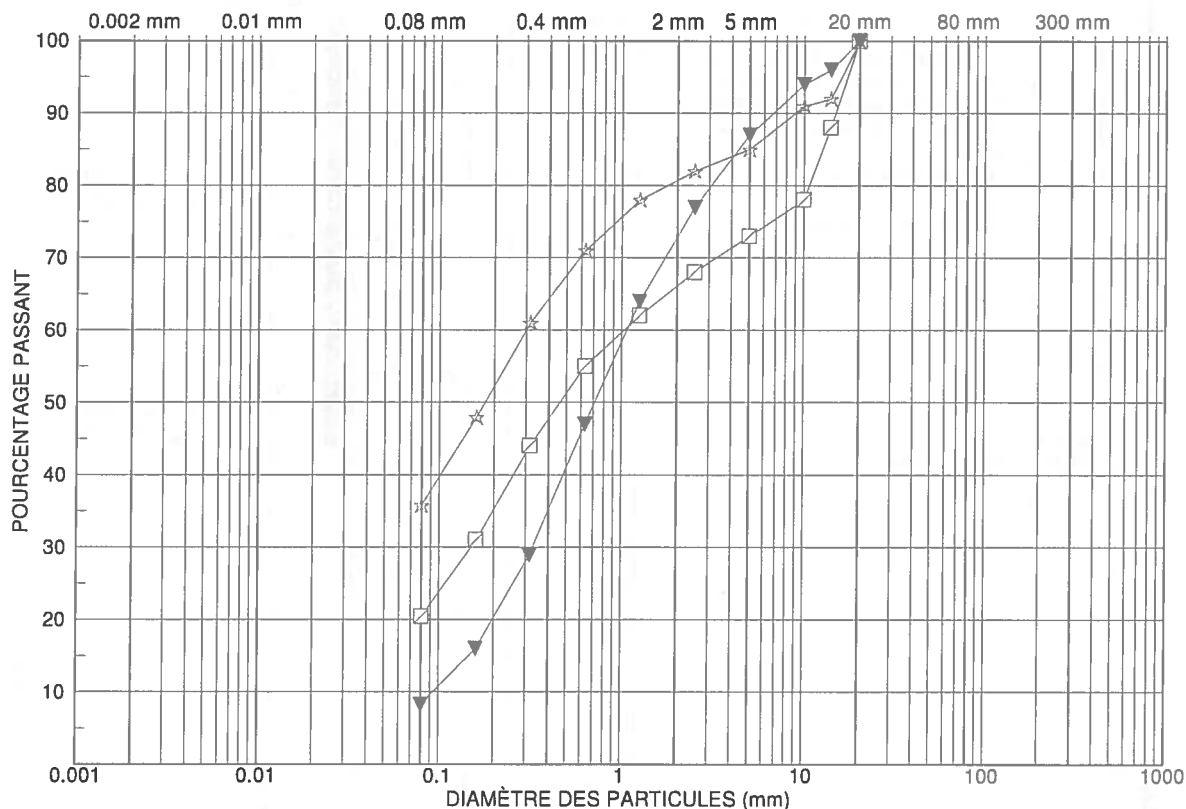
Référence : 37596-15026

Projet : Aménagement de la Romaine-4

Projet No : P-0006600-0-00-200

Site : Carrière CA-1

PARTICULES FINES		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
ARGILE	SILT	FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		



Col. symboles	PARTICULES FINES	SABLE	GRAVIER	CAILLOUX	BLOCS
□	20.4	53	27	0	0
▼	8.3	79	13	0	0
▲	35.8	49	15	0	0

Col. symboles	80 mm	56 mm	40 mm	28 mm	20 mm	14 mm	10 mm	5 mm	2.5 mm	1.25 mm	0.63 mm	0.315 mm	0.16 mm	0.08 mm
□	-	-	-	-	100	88	78	73	68	62	55	44	31	20.4
▼	-	-	-	-	100	96	94	87	77	64	47	29	16	8.3
▲	-	-	-	-	100	92	91	85	82	78	71	61	48	35.8

Col. symboles	SONDAGE	ÉCH.	PROF (m)	DESCRIPTION	WN (%)	WL	WP	D10	D30	D60	Cu	Cc
□	TF-129-15	1	0,00 - 0,60	Sable graveleux et silteux.	-	-	-	-	0.15	1.03	25.36	0.54
▼	TF-129-15	2	1,52 - 2,12	Sable, un peu de gravier, traces de silt.	-	-	-	0.09	0.33	1.06	11.41	1.08
▲	TF-129-15	3	3,05 - 3,25	Sable et silt, un peu de gravier.	-	-	-	-	-	0.30	16.19	0.60

REMARQUE:

Description pétrographique du rocher en forage

Dossier n° : P-0006600-0-00-200 Forage n° : TF-129-15
 Projet : Aménagement de la Romaine-4 Décrit par : É. Hurtubise
 Localisation : Carrière CA-1 Date : 17 août 2015

Longueur (m)		Type de roche	Description
de	à		Texture, composition minéralogique, grosseur des cristaux, schistosité, foliation, altération, faille, contact, etc.
3,32	12,13	Anorthosite	<p>Roche à grains moyens, équigranulaire grisâtre composée avec 90% de plagioclase et de 10% de ferromagnésiens (pyroxène, hornblende et biotite).</p> <p>La foliation est bien développée à $\pm 65^\circ$ par rapport à l'axe de la carotte.</p> <p>Intense hématisation entre 3,85 et 4,25 m. Hématisation, avec épidote, encore bien présente sur ± 50cm après cette zone.</p> <p>Entre 8,20 et 8,80 m, dyke de monzonite hématisé. Le contact inférieur est net, à 40° par rapport à l'axe de la carotte, mais celui supérieur est quelque peu ambigu.</p> <p>Petite zone de forte hématisation sur ± 5 cm à 11,16 m.</p>
12,13	14,25	Gabbro	<p>Roche composée à $\pm 70\%$ de plagioclase et $\pm 30\%$ de ferromagnésiens (pyroxène, hornblende et biotite).</p> <p>La foliation bien développée à $\pm 65^\circ$ par rapport à l'axe de la carotte.</p>
14,25	21,37	Anorthosite	<p>Similaire à la section précédente d'anorthosite excepté qu'elle présente un peu plus de sous-sections gabbroïques.</p> <p>La foliation est bien développée à $\pm 45^\circ$ par rapport à l'axe de la carotte.</p>
21,37	22,89	Monzonite	<p>Roche à grains fins, gris rosé ressemblant à un granite mais sans quartz.</p> <p>La foliation est bien développée à $\pm 75^\circ$ par rapport à l'axe de la carotte.</p> <p>Possiblement partiellement affectée d'une hématisation.</p>
22,89	26,95	Anorthosite	<p>Similaire à la section précédente d'anorthosite excepté qu'elle présente un peu plus de sous-sections gabbroïques.</p> <p>La foliation est bien développée à $\pm 45^\circ$ par rapport à l'axe de la carotte.</p>

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet :	Aménagement de la Romaine-4	Longueur du roc (m) :	24,43	Profondeur (m) :	27,75	Forage :	TF-129-15
Site :	Romaine 4	Calibre de forage :	NQ	Plongée :	90°		
Localisation :	Carrière CA-1			Azimut :		Décrié par :	É. Hurtubise
Dossier :	P-0006600-00-0-200					Date :	2015-08-17

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	A : Argile	P : Pyrite	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	B : Biotite	Q : Quartz	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	C : Calcite	R : Rouille	o : orange	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	E : Épidote	X : Exsudation	bl : blanchâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	F : Feldspath		br : brunâtre	HW : Fortement altéré
X : sires de faille	CM : Cassure mécanique			g : gris	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité			j : jaunâtre	

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	RAD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Profondeur des discontinuités			Type	État des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Couleur	Ja	Angle *	Direction	Perte d'eau	Essai d'eau			Remarques	
									à		Intervalle (m)											Pression (KPa)	Absorption (L/min.m)			
									de																	
	0.0 - 3.32	Mort-terrain																								
CR-04	3.32 - 4.85	Anorthosite	100	93	5	3.26	4	FRJ																		
												J	O	1,5	5	K+M +A	br	2	30°						zone avec une hématisation	
												J	F	1,5	5	K+H	v	2	35°							
																R+H +C+ M	br	2	80°							
												J	O	1,5	7											
												J	O	1,5	7	R+M	br	2	85°							
												J	O	3	17	M	g	2	85°							
CR-05	4.85 - 6.32	Anorthosite	100	96	5	3.2	3	FRJ				J	O	3	17	M	br	1	80°							
												J	O	3	9	M+H	br	1	75°							
												J	O	1,5	7	M+A +H	br	2	85°							
																B+R +H+ M	br	2	65°							
CR-06	6.32 - 7.86	Anorthosite	100	100	1	0,6	1	FR				J	F	1,5	7											

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet:	Aménagement de la Romaine-4	Longueur du roc (m):	24,43	Profondeur (m) :	27,75	Forage:	TF-129-15
Site:	Romaine 4	Calibre de forage :	NQ	Plongée :	90°		
Localisation :	Carrière CA-1			Azmut :			
Dossier:	P-0006600-00-0-200						

Décri par : É. Hurtubise

Date: Du: 2015-08-17

Au:

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	G : Granite	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	H : Hématite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	I : Oxyde de fer	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	K : Chlorite		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	M : Silt		g : gris	HW : Fortement altéré
X : stries de faille	CM : Cassure mécanique			j : jaunâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité				

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

Course	Profondeur (m)	Description	Récupération (%)	RQD (%)	Nb de joints	Joints par mètre	Jn	Index altération	Profondeur des discontinuités (m)		Type	État des discontinuités	Jr	JRC	Recouvert	Couleur	Ja	Angle *	Direction	Essai d'eau			Remarques
									de	à										Intervalle (m)	Pression (KPa)	Absorption (L/mh.m)	
CR-07	7.86 - 9.41	Anorthosite	100	100	5	3,2	2	FRJ		8,01	J	F	3	7	H	rg	2	90°					
										8,20	J	O	1,5	5	K+H +A	rg+v	2	85°					
										8,45	J	O	1,5	5	H+A	rg	2	85°					section de dyke monzonitique hématisé
										8,58	J	F	3	7	H	rg	2	65°					
										9,06	J	O	1,5	5	M+C +H	br	2	80°					
CR-08	9.41 - 10.91	Anorthosite	100	100	2	1,33	3	FR	10,10	10,80	J	O	3	13	M+C	br	1	10°					Long joint sub-parallèle
										10,36	J	O	1,5	7	B+C	n	2	55°					
CR-09	10.91 - 12.49	Anorthosite +gabbro	100	88	7	4,4	2	FRJ		11,17	J	O	3	17	K+H	rg	2	75°					petite zone avec une forte hématisation
										11,21	J	O	1,5	9	H	rg	2	60°					
										11,72	FJ	F	1,5	5	B	n	2	65°					
										11,75	FJ	O	1,5	7	B+K +R	v	2	65°					
										11,79	J	O	1,5	9	M+H +R	br	2	25°					
										11,83	FJ	O	1,5	9	H+B +K	br	2	65°					

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	B : Biotite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	C : Calcite	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	E : Épidote	X : Exsudation	br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	F : Feldspath		g : gris	HW : Fortement altéré
X : stries de faille	CM : Cassure mécanique			j : jaunâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité				

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

[illegible]

DESCRIPTION STRUCTURALE DU ROCHER

Projet:	Aménagement de la Romaine-4	Longueur du roc (m):	24,43	Profondeur (m):	27,75	Forage:	TF-129-15
Site:	Romaine 4	Calibre de forage :	NQ	Plongée:	90°		
Localisation :	Carrière CA-1			Azimut :		Décrit par :	É. Hurtubise
Dossier:	P-0006600-00-0-200					Date:	Du: 2015-08-17

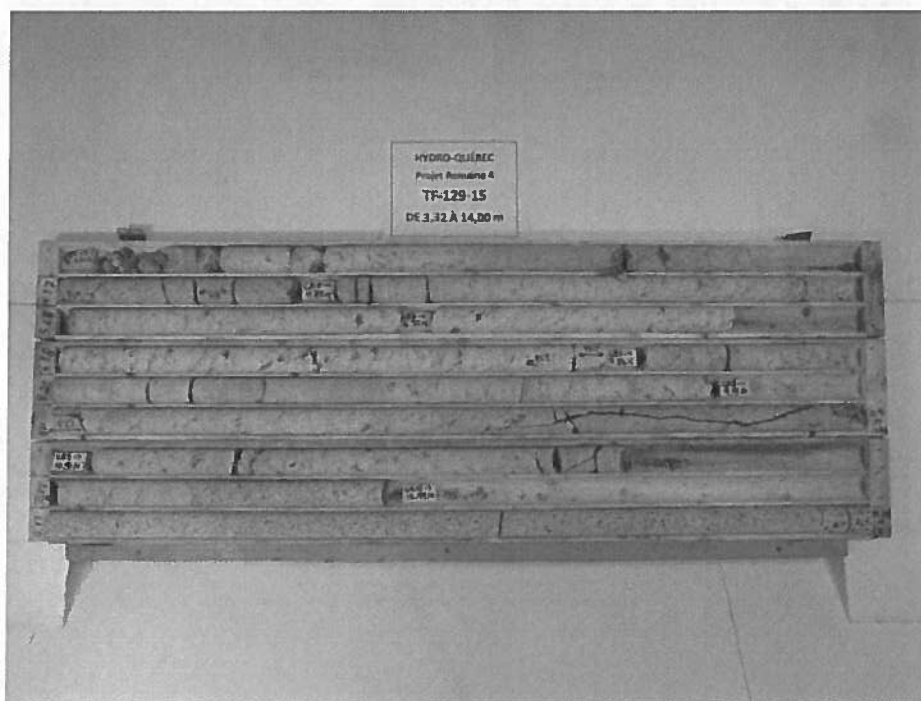
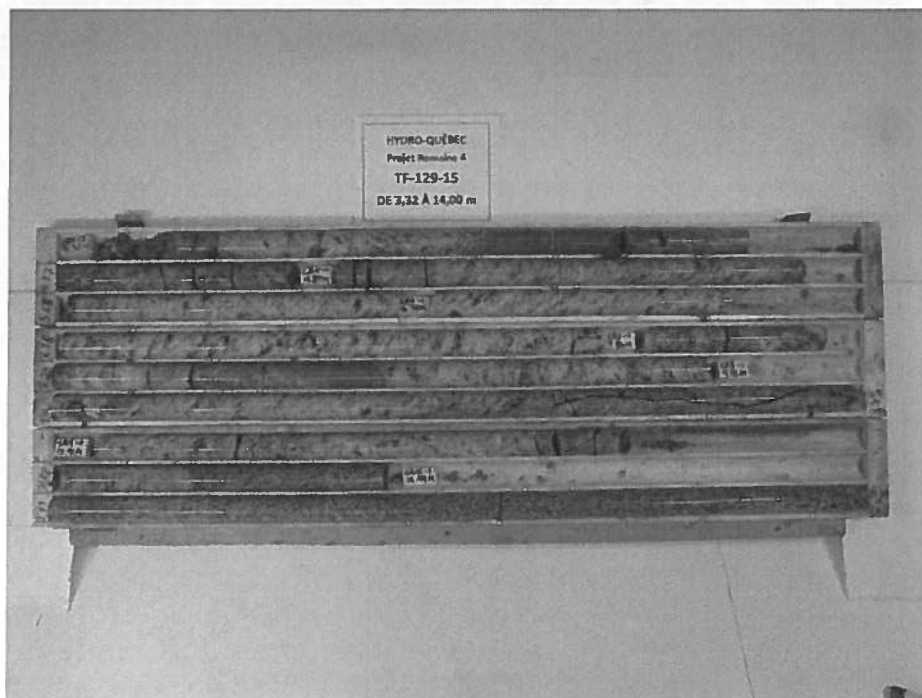
ABRÉVIATIONS	TYPE	RECOUVERT DE	ÉTAT DES DISCONTINUITÉS	COULEUR	INDEX ALTÉRATION
Lég. légèrement	J : Joint	A : Argile	O : ouvert	b : blanc	FR : Roc sain
mir. : miroir de faille	Jf : Joint de foliation	B : Biotite	F : fermé	bg : beige	FR J : Roc sain, joint coloré
Prob. : probablement	F : Plan de foliation	C : Calcite	I : induit	bl : blanchâtre	SW : Faiblement altéré
tr : traces	L : Contact lithologique	E : Épidote		br : brunâtre	MW : Moyennement altéré
Up : un peu	NR : Non représentatif	F : Feldspath		g : gris	HW : Fortement altéré
X : séries de faille	CM : Cassure mécanique			j : jaunâtre	CW : Complètement altéré
	S : Schistosité				

* Angle mesuré en degrés par rapport à l'axe de la carotte

[illegible]

PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Forage n° : TF-129-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Carrière CA-1	



PHOTOGRAPHIES DES CAROTTES DE ROC

Référence : 37596-15026	Projet : Aménagement de la Romaine-4	Forage n° : TF-129-15
Projet : P-0006600-0-00-200	Site : Carrière CA-1	

