



OCTOBRE 2024

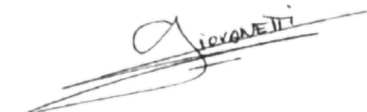
**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE POUR UN
DEVELOPPEMENT IMMOBILIER À ROSEMONT
COUVENT DE LA RÉSURRECTION, 5750 BOULEVARD ROSEMONT
MONTRÉAL (QC) H1T 2H2**

**GROUPE IMMOBILIER ALLIANCE INC.
4758-01-00-0P**

GROUPE IMMOBILIER ALLIANCE INC.
Étude géotechnique pour un développement immobilier à Rosemont
Lot 1 361 698
5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) H1T 2H2

N/Réf. 4758-01-00-0P

Préparée par :



François Giovanetti
Chargé de projet — Géotechnique

et :



Ali Mahdavi, ing.
Chef d'équipe — Géotechnique
No. Membre OIQ : 5041135

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1 MANDAT	1
1.2 OBJECTIFS DU MANDAT	2
2. MÉTHODE D'INVESTIGATION	3
2.1 FORAGES	3
2.2 LOCALISATION ET NIVELLEMENT	4
2.3 ESSAIS EN LABORATOIRE	5
3. CONDITIONS SOUTERRAINES	6
3.1 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT A1	7
3.1.1 REMBLAI	7
3.1.2 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX	7
3.1.3 DÉPÔT DE TILL	7
3.1.4 SOCLE ROCHEUX	8
3.2 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT A2	8
3.2.1 REMBLAI	8
3.2.2 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX À ARGILE SILTEUSE	8
3.2.3 DÉPÔT DE TILL	9
3.3 STRATIGRAPHIE SOUS LES BÂTIMENTS B1 ET B2	10
3.3.1 STRUCTURE DE CHAUSSÉE	10
3.3.2 REMBLAI	10
3.3.3 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX	10
3.3.4 DÉPÔT DE TILL	11
3.3.5 SOCLE ROCHEUX	11
3.4 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT C2	12
3.4.1 TERRE VÉGÉTALE	12
3.4.2 REMBLAI	12
3.4.3 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX	12
3.4.4 DÉPÔT DE TILL	13
3.4.5 SOCLE ROCHEUX	13
3.5 STRATIGRAPHIE AU DROIT DU FORAGE F12	14
3.5.1 STRUCTURE DE CHAUSSÉE	14
3.5.2 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX À ARGILE SILTEUSE	14
3.6 STRATIGRAPHIE AU DROIT DES FORAGES FM13 À FM15	14
3.6.1 DALLE DE BÉTON	14
3.6.2 DÉPÔT SILTEUX	14
3.7 EAU SOUTERRAINE	14
4. RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES	16
4.1 CONDITIONS GÉNÉRALES	16
4.2 EXCAVATION ET GESTION DES EAUX SOUTERRAINES	16
4.2.1 CONDITIONS D'EXCAVATION	16
4.2.2 EXCAVATIONS TEMPORAIRES	17
4.2.3 SOUTÈNEMENT TEMPORAIRE	17
4.2.4 ASSÈCHEMENT (DRAINAGE COURT TERME)	18
4.2.5 RÉUTILISATION ET GESTION DES SOLS D'EXCAVATIONS	18
4.3 PROTECTION CONTRE LE GEL	19



4.4	FONDATIONS DES BÂTIMENTS.....	19
4.4.1	PRÉPARATION DE L'ASSISE.....	19
4.4.2	FONDATIONS SUPERFICIELLES.....	20
4.4.3	FONDATIONS PROFONDES.....	22
4.4.4	AMÉLIORATION DES SOLS.....	24
4.4.5	REMBLAYAGE DES ÉLÉMENTS DE FONDATION.....	24
4.5	CATÉGORIE D'EMPLACEMENT SISMIQUE.....	25
4.6	DALLE SUR SOL.....	25

ANNEXES

ANNEXE A — PORTÉE ET LIMITATIONS

ANNEXE B — PLANS DE SITUATION ET DE LOCALISATION DES FORAGES

ANNEXE C — JOURNAUX DE FORAGES

ANNEXE D — RÉSULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

ANNEXE E — RAPPORT ET RÉSULTATS DU RELEVÉ SISMIQUE MASW



NOTE DE CONFIDENTIALITÉ

Ce document est l'œuvre de Nvira Environnement inc. et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement défendue sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Nvira Environnement inc. et de son client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces derniers ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Nvira Environnement inc. qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet.

REGISTRE DES RÉVISIONS

N° de révision	Date	Description de la modification
0P	17-10-2024	Rapport d'étude géotechnique préliminaire

1. INTRODUCTION

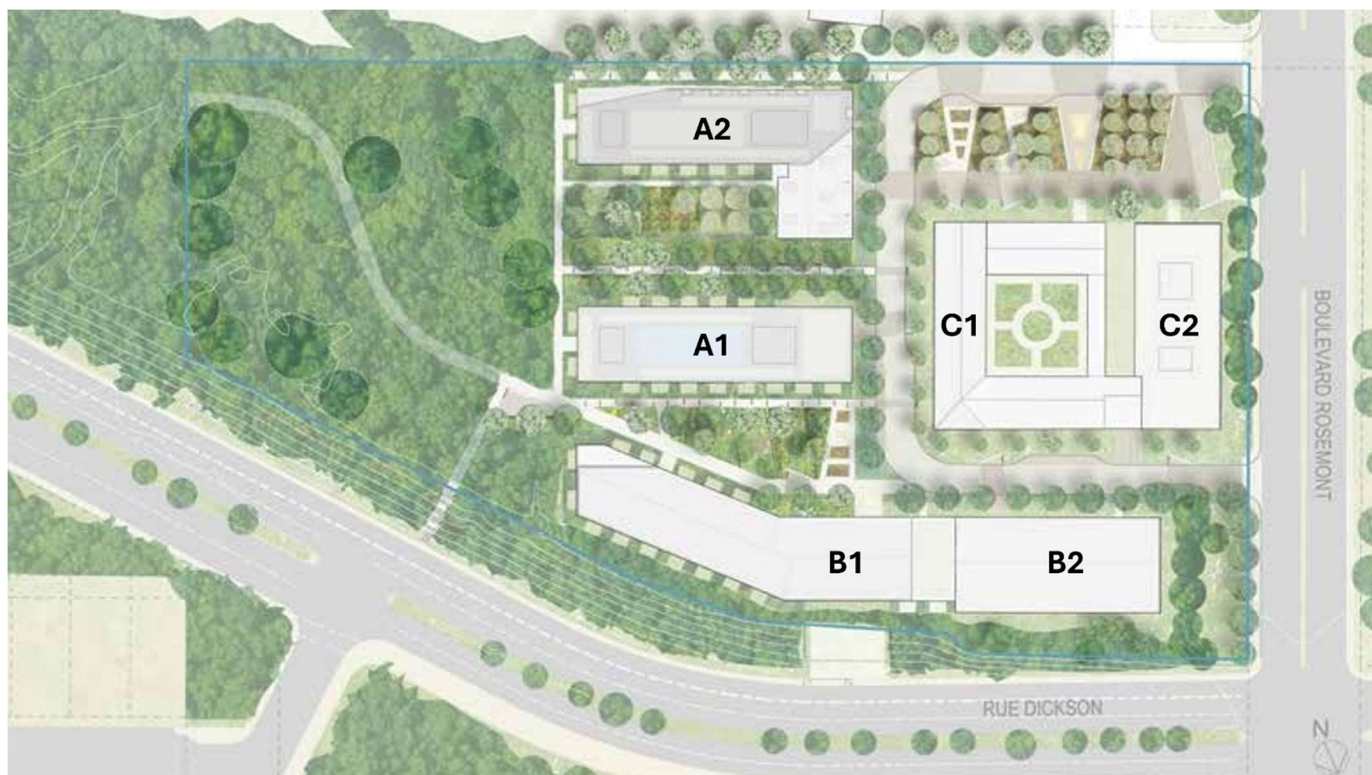
1.1 MANDAT

Groupe Immobilier Alliance inc. (ci-après « le Client ») a mandaté Nvira Environnement inc. (ci-après « Nvira ») pour la réalisation d'une étude géotechnique et d'une caractérisation environnementale des sols, dans le cadre du projet de développement immobilier sur le site du Couvent de la Résurrection à Rosemont (QC). Le projet comprend la destruction de deux bâtiments existants, la construction de quatre nouveaux bâtiments résidentiels de dimensions variables, dont des logements sociaux, ainsi que divers aménagements paysagers. Le projet sera développé sur un terrain occupé par plusieurs bâtiments existants (19 000 m² environ) et situés sur le lot 1 361 698 du cadastre du Québec, sur le boulevard Rosemont à la ville de Montréal (QC).

Le mandat de Nvira a été réalisé selon les termes de la proposition 240995_GEO_GENV-Rev1, acceptée par M. David Deschênes, le 10 juillet 2024.

Il est à noter que le projet prévoit la construction de cinq (5) bâtiments nommés A1, A2, B1, B2 et C2, comme indiqué sur la Figure 1. Le bâtiment C1 subira quant à lui des modifications internes. Au cours du présent rapport, les résultats des travaux de chantier ainsi que les recommandations seront formulés selon le bâtiment projeté.

FIGURE 1 : IMPLANTATION DES FUTURS BÂTIMENTS ET AMÉNAGEMENTS SUR LE SITE





1.2 OBJECTIFS DU MANDAT

Le mandat géotechnique a consisté à définir la nature et l'épaisseur des matériaux en place ainsi que les conditions d'eau souterraine sous l'emprise du projet. Ces informations ont été recueillies dans le but d'émettre des recommandations relatives aux excavations à réaliser, aux types de fondations à utiliser, aux capacités portantes des sols, à la protection des fondations contre le gel, à la catégorie d'emplacement sismique du site et au potentiel de liquéfaction des sols durant un séisme majeur.

Il est important de consulter les commentaires présentés dans le document « Portée de l'étude géotechnique », à l'Annexe A, pour une bonne compréhension des informations présentées dans ce rapport. Les autres annexes comprennent les plans de situation et de localisation, les journaux de forage ainsi que les résultats d'essais de laboratoire géotechnique.



2. MÉTHODE D'INVESTIGATION

Les investigations de terrain ont été réalisées le 27 juin 2024 ainsi que du 5 au 16 août 2024, sous la supervision d'un technicien spécialisé en géotechnique de Nvira, lequel possède également les compétences nécessaires pour réaliser un échantillonnage environnemental. Ce dernier a coordonné les opérations de terrain, implanté les forages, prélevé les échantillons aux fins d'analyses géotechniques et environnementales, rédigé les rapports de terrain et relevé les niveaux de l'eau souterraine.

2.1 FORAGES

Quinze (15) forages identifiés F1 à F12 puis FM13 à FM15 ont été réalisés sur le site. Les forages F1 à F12 ont été réalisés à l'extérieur du 5 au 16 août 2024, sous l'emprise des futurs bâtiments et structures du projet. Les forages FM13 à FM15 ont été réalisés le 27 août 2024, à l'intérieur des bâtiments existants.

Concernant les forages extérieurs, ils ont été répartis comme suit :

- Forages 8 et 9 dans l'emprise du bâtiment A1
- Forages 10 et 11 dans l'emprise du bâtiment A2
- Forages 6 et 7 dans l'emprise du bâtiment B1
- Forages 5 et 6 au droit du bâtiment B2
- Forages 1, 2, 3 et 4 dans l'emprise du bâtiment C2
- Enfin le forage 12 a été réalisé dans la partie Sud-Est au droit de futurs aménagements paysagers et de voies d'accès.

Les forages extérieurs (F1 à F12) ont été réalisés, à l'aide d'une foreuse hydraulique de modèle CME55 et manœuvrée par la compagnie Succession de Forage Downing ltée et ont été avancés jusqu'à des profondeurs variant entre 3,81 m et 16,58 m.

Les forages intérieurs (FM13 à FM15) ont été réalisés à l'aide d'une foreuse manuelle de modèle Geoprobe 420M manœuvrée par la compagnie Entreprise T.B. et ont été avancés jusqu'à des profondeurs variant entre 0,76 m et 1,04 m.

Lors de la réalisation des forages, des échantillons de sols remaniés ont été récupérés à l'aide de cuillères fendues normalisées de calibres « B et N », soit de 51 mm et 63 mm de diamètre respectivement. En plus de permettre l'échantillonnage des sols, ce type de cuillères fendues (de calibre « B ») ont permis de déterminer l'indice « N » de pénétration standard, tel que défini par la norme ASTM D-1586. Cet indice « N » de pénétration standard peut être associé à la compacité des sols granulaires.

Lorsque rencontré dans les forages (F2, F6, F7 et F9), le socle rocheux a été carotté à l'aide d'un carottier diamant de calibre NQ.

À l'issue des travaux, cinq (5) tubes d'observations ont été installés dans les forages F3, F6, F9, F10 et F12 afin de permettre des mesures ultérieures du niveau de l'eau souterraine.



2.2 LOCALISATION ET NIVELLEMENT

Les sondages ont été implantés par le technicien Nvira selon le mandat approuvé par le Client. Le personnel de Nvira a procédé à la vérification de la localisation des services et réseaux souterrains avant la réalisation des sondages. Les coordonnées x et y ainsi que l'élévation z des points des sondages ont été relevées à la fin des travaux, à l'aide d'un GNSS (*Global Navigation Satellite System*) de marque LEICA (Zeno FLX100). Une précision de l'ordre de 2 cm est généralement obtenue avec cet appareil.

Le plan de localisation des sondages est présenté à l'annexe B du présent document. Le Tableau 1 présente les coordonnées et élévations des forages.

TABLEAU 1 — LOCALISATIONS DES SONDAGES (COORDONNÉES GÉODÉSIQUES UTM-NAD 83, ZONE 18)

Identification de sondage	Date de réalisation (jj-mm-aaaa)	Coordonnée Est — X (m)	Coordonnée Nord — Y (m)	Élévation géodésique du sol (m)	Profondeur atteinte — Z (m)
F1	05-08-2024	612 314,96	5 048 126,63	40,87	14,94
F2	06-08-2024	612 332,30	5 048 156,24	40,18	15,40
F3	06-08-2024	612 328,58	5 048 159,94	40,12	3,81
F4	07-08-2024	612 332,46	5 048 165,54	40,04	4,88
F5	07-08-2024	612 356,31	5 048 180,72	39,24	14,75
F6	08-08-2024	612 425,93	5 048 169,65	37,67	15,11
F7	14-08-2024	612 457,58	5 048 130,12	37,99	16,58
F8	13-08-2024	612 404,75	5 048 124,91	38,46	14,25
F9	12-08-2024	612 446,22	5 048 091,67	38,29	15,72
F10	16-08-2024	612 387,32	5 048 096,60	39,26	14,05
F11	15-08-2024	612 431,19	5 048 066,60	38,58	15,12
F12	14-08-2024	612 343,01	5 048 078,72	41,19	4,27
F13	27-06-2024	Note (1)			0,76
F14	27-06-2024				0,76
F15	27-06-2024				1,04

Note (1) Il est à noter que les forages F13 à F15 n'ont pas pu être géolocalisés, car ils ont été réalisés dans les sous-sols des bâtiments.

2.3 ESSAIS EN LABORATOIRE

Les échantillons géotechniques prélevés lors des investigations des sites ont été transportés à nos bureaux pour y être soumis à une analyse visuelle. Certains échantillons de sols jugés représentatifs ont par la suite été soumis à des essais de laboratoire. Les résultats détaillés de ces analyses sont présentés à l'Annexe D. Le Tableau 2 présente la liste des essais géotechniques effectués dans le cadre de cette étude.

TABLEAU 2 — LISTE DES ESSAIS RÉALISÉS EN LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

Quantité	Essai	Norme
24	Analyse granulométrique par tamisage	BNQ 2501-025
14	Analyse granulométrique par sédimentométrie	BNQ 2501-025
24	Détermination de la teneur en eau naturelle	BNQ 2501-170
2	Résistance en compression sur roc	ASTM D 7012

Par ailleurs, les échantillons n'ayant pas servi aux essais seront conservés pour une durée d'un mois à compter de la date de remise du rapport. À moins d'indication contraire de votre part, les échantillons seront détruits par la suite.

3. CONDITIONS SOUTERRAINES

La stratigraphie des sols rencontrés dans les forages est présentée dans les rapports de sondages à l'Annexe C et elle est résumée au Tableau 3.

TABLEAU 3 — RÉSUMÉ DE LA STRATIGRAPHIE

Stratigraphie Sondage	Remblai		Dépôt naturel		Till		Roc	
	Niveau supérieur (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur (m)	Épaisseur (m)	Niveau supérieur (m)	Profondeur (m)
F1	40,87	1,22	39,65	9,45	30,20	≥ 4,27	-	-
F2	40,18	0,61	39,57	10,05	29,52	3,22	26,30	13,88
F3	40,12	≥ 3,81	-	-	-	-	-	-
F4	40,04	1,22	38,82	≥ 3,66	-	-	-	-
F5	39,24	1,83	37,41	7,31	30,10	≥ 5,61	-	-
F6	37,67	0,61	37,06	7,80	29,26	5,30	23,96	13,71
F7	37,99	1,22	36,77	7,92	28,85	3,36	25,49	12,50
F8	38,46	1,22	37,24	7,50	29,74	≥ 5,33	-	-
F9	38,29	1,83	36,46	8,84	27,62	3,88	23,74	14,55
F10	39,26	1,22	38,04	9,45	28,59	≥ 3,38	-	-
F11	38,58	0,61	37,97	10,06	27,91	≥ 4,45	-	-
F12	41,19	0,61	40,58	≥ 3,66	-	-	-	-
FM13	-	-	-	≥ 0,51	-	-	-	-
FM14	-	-	-	≥ 0,51	-	-	-	-
FM15	-	-	-	≥ 0,96	-	-	-	-

Il est à noter que les forages F3, F4 et F12 à F15 ont été effectués seulement pour l'étude environnementale et la mesure du niveau d'eau souterraine. F12 en particulier est en dehors de l'emprise des futurs bâtiments.

Les détails de la stratigraphie sont présentés dans les sections qui suivent.

3.1 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT A1

Les deux forages F8 et F9 ont été réalisés dans l'emprise du futur bâtiment A1. Un résumé de la stratigraphie rencontrée dans ces deux forages suit dans les sections 3.1.1 à 3.1.4.

3.1.1 REMBLAI

Les forages F8 et F9 ont révélé la présence d'un remblai en surface jusqu'à environ 1,22 m à 1,83 m de profondeur. La composition du remblai varie entre un sable silteux et un silt sableux avec des traces de gravier à graveleux et traces d'argile. L'analyse visuelle des échantillons a permis d'identifier des traces de matière organique, des radicelles ainsi que des débris de cendres et de charbon dans le remblai.

3.1.2 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Un dépôt de silt argileux naturel, brun devenant gris a été observé sous le remblai et jusqu'à 8,72 m à 10,67 m de profondeur dans les forages F8 et F9 respectivement. Ce dépôt est caractérisé par un silt argileux, un peu de sable à sableux avec des traces de gravier. Une présence des cailloux a été observée par endroit.

Les indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à 24 reprises dans ce dépôt et varient de 7 à 22, ce qui confère à ce dépôt une compacité dite lâche à moyenne.

Une (1) analyse granulométrique par tamisage, deux (2) analyses granulométriques par sédimentation et trois (3) mesures de la teneur en eau ont été réalisées par Nvira sur des échantillons de ce dépôt afin d'en préciser la composition. Les résultats sont présentés au tableau 4 (détails à l'annexe D).

TABLEAU 4 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F8/CF06	19,0	3,0	21,7	75,3 *	
F8/CF13	20,4	0,7	7,2	70,5	21,6
F9/CF13	21,6	1,6	10,8	62,2	25,4

Note : Ø : Diamètre des particules * : Pourcentage combiné de silt et d'argile

3.1.3 DÉPÔT DE TILL

Sous le dépôt de silt argileux, un dépôt de till a été identifié jusqu'à une profondeur de 14,25 m à 14,55 m dans les forages F8 et F9 respectivement. Le forage F8 a été arrêté au sein de ce dépôt et sur un refus à une profondeur de 14,25 m et le forage F9 a traversé le till à une profondeur de 14,55 et sur le roc sous-adjacent. Ce dépôt est décrit comme un silt et sable à un silt sableux avec un peu de gravier et des traces à un peu d'argile. Une présence de cailloux a été observée par endroit.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à six (6) reprises dans le dépôt de till et varient de 19 à 98, ce qui indique une compacité moyenne à très dense.

Deux (2) analyses granulométriques par tamisage et deux (2) mesures de la teneur en eau ont été effectuées sur des échantillons de ce dépôt et les résultats sont présentés au tableau 5 (détails à l'Annexe D).

TABLEAU 5 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE TILL

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F8/CF15	11,0	12,0	28,9	59,1 *	
F9/CF18	8,0	11,0	38,1	50,9 *	

Note : Ø : Diamètre des particules * : pourcentage combiné de silt et d'argile

3.1.4 SOCLE ROCHEUX

Le socle rocheux a été rencontré à une profondeur de 14,55 m dans le forage F9 et a été carotté sur une épaisseur de 1,17 m soit jusqu'à la profondeur de 15,72 m ou à la fin du forage. Le roc est décrit comme un calcaire gris, fracturé. Un seul indice de RQD (*Rock Quality Designation*) de zéro indique un roc d'une qualité très mauvaise.

3.2 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT A2

Les deux forages F10 et F11 ont été réalisés dans l'emprise du futur bâtiment A2. Un résumé de la stratigraphie rencontré suit dans les sections 3.2.1 à 3.2.3.

3.2.1 REMBLAI

Les forages F10 et F11 ont révélé la présence d'un remblai en surface jusqu'à 1,22 m et 0,61 m de profondeur respectivement. La composition du remblai consiste à celle d'un silt, avec un peu de sable à sableux et des traces de gravier et d'argile. L'analyse visuelle des échantillons a permis d'identifier des traces de matières organiques et la présence de racines.

3.2.2 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX À ARGILE SILTEUSE

Sous le remblai, un dépôt de silt argileux brun devenant gris a été rencontré au droit des forages F10 et F11 et jusqu'à 10,67 m de profondeur. La composition de ce dépôt est celle d'un silt argileux avec des traces à un peu de sable et des traces de gravier.

Les indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à 24 reprises dans le dépôt de silt argileux et varient de 6 à 22 qui confèrent à ce dépôt une compacité dite lâche à moyenne.

Il est à noter que le forage F11 a révélé la présence d'une strate d'argile silteuse avec des traces à un peu de sable sur une épaisseur de 1,83 m; soit entre les profondeurs de 3,05 m et 4,88 m.

Une (1) analyse granulométrique par tamisage, trois (3) analyses granulométriques par sédimentation et quatre (4) mesures de la teneur en eau ont été réalisées par Nvira sur des échantillons du dépôt silt argileux afin d'en préciser la composition. Les résultats sont présentés au tableau 6 (détails à l'annexe D).

TABLEAU 6 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F10/CF05	48,0	0,0	2,5	97,5 *	
F10/CF13	17,2	1,6	13,6	58,6	26,2
F11/CF12	17,7	4,8	12,1	56,4	26,7
F11/CF15	20,9	0,0	5,9	69,3	24,8

Note : Ø : Diamètre des particules * : Pourcentage combiné de silt et d'argile

3.2.3 DÉPÔT DE TILL

Sous le dépôt de silt argileux, un dépôt de till a été rencontré à partir de 10,67 m de profondeur. Les deux forages F10 et F11 ont été arrêtés au sein de ce dépôt sur un refus (F10) aux profondeurs respectives de 14,05 m et 15,12 m. La composition du till varie d'un silt et sable avec des traces de gravier à graveleux du côté fin à un sable et gravier avec un peu de silt du côté grossier.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à six (6) reprises dans le dépôt de till et varient de 24 à 67 qui indiquent une compacité moyenne à très dense.

Deux (2) analyses granulométriques par tamisage et deux (2) mesures de la teneur en eau ont été effectuées sur des échantillons de ce dépôt et les résultats sont présentés au tableau 7 (détails à l'Annexe D).

TABLEAU 7 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE TILL

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F10/CF16	9,0	5,0	41,0	54,0 *	
F11/CF17	8,0	13,0	44,1	42,9 *	

Note : Ø : Diamètre des particules * : pourcentage combiné de silt et d'argile

3.3 STRATIGRAPHIE SOUS LES BÂTIMENTS B1 ET B2

Les trois forages F5 à F7 ont été réalisés dans l'emprise des futurs bâtiments B1 et B2. Un résumé de la stratigraphie rencontré dans ces forages est décrit dans les sections 3.3.1 à 3.3.5.

3.3.1 STRUCTURE DE CHAUSSÉE

Au droit du forage F5, une structure de chaussée a été rencontrée en surface sur une épaisseur de 0,35 m. La structure de chaussée consiste en une couche d'enrobé bitumineux sur 50 mm d'épaisseur suivie d'un remblai de sable avec un peu de gravier à graveleux.

3.3.2 REMBLAI

Sous la structure de chaussée au droit du forage F5 et directement en surface dans les forages F6 et F7, un remblai a été rencontré jusqu'à 0,61 m à 1,83 m de profondeur. Le remblai consiste en un silt sableux avec des traces de gravier à graveleux et des traces à un peu d'argile. Une présence des cailloux, de matière organique et des racines ainsi que des débris de brique, d'asphalte, de cendres et de charbon a été observée dans le remblai.

3.3.3 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Sous le remblai, un dépôt de silt argileux a été observé jusqu'à 8,41 m à 9,14 m de profondeur. La composition de ce dépôt varie d'un silt argileux avec un peu de sable du côté fin à un silt sableux avec un peu d'argile et des traces de gravier du côté grossier. L'analyse visuelle des échantillons a permis de révéler la présence de matière organique depuis le haut de ce dépôt et jusqu'à 2,44 m à 4,27 m de profondeur selon les forages.

Les indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à 35 reprises dans le dépôt de silt argileux et sauf une seule mesure de 31, les valeurs varient de 8 à 30, ce qui confère à ce dépôt une compacité dite lâche à moyenne.

Une (1) analyse granulométrique par tamisage, six (6) analyses granulométriques par sédimentation et sept (7) mesures de la teneur en eau ont été réalisées par Nvira sur des échantillons de ce dépôt afin d'en préciser la composition. Les résultats sont présentés au tableau 8 (détails à l'annexe D).

TABLEAU 8 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F5/CF07	12,8	2,3	22,5	53,5	21,8
F5/CF12	15,5	2,2	18,1	54,9	24,7
F6/CF10	16,4	2,6	17,3	57,9	22,2
F6/CF13	19,6	1,9	13,3	59,9	24,9
F7/CF04	39,0	0,0	8,2	91,8 *	
F7/CF11	20,0	0,3	11,4	62,0	26,4
F7/CF13	19,0	0,2	5,1	78,3	16,4

Note : Ø : Diamètre des particules * : Pourcentage combiné de silt et d'argile

3.3.4 DÉPÔT DE TILL

Sous le dépôt de silt argileux, un dépôt de till a été rencontré dans les trois forages F5 à F7 jusqu'à une profondeur de 12,50 à 14,75 m. Le forage F5 a pris fin au sein de ce dépôt sur un refus à une profondeur de 14,75 m et les deux forages F6 et F7 ont traversé ce dépôt aux profondeurs respectives de 13,71 m et 12,5 m et ont atteint le roc. La composition du till est de sable silteux à sable et silt, avec des traces de gravier à graveleux et un peu d'argile par endroits. Une présence de cailloux a été observée localement.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à 11 reprises dans le dépôt de till et varient de 16 à 75 qui indiquent une compacité moyenne à très dense.

Une analyse granulométrique par sédimentation et une mesure de la teneur en eau ont été effectuées sur un échantillon de ce dépôt et les résultats sont présentés au tableau 9 (détails à l'Annexe D).

TABLEAU 9 — RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE SUR LE DÉPÔT DE TILL

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F6/CF16	8,0	38,0	38,0	24,0*	

Note : Ø : Diamètre des particules * : Pourcentage combiné de silt et d'argile

3.3.5 SOCLE ROCHEUX

Le socle rocheux a été rencontré à une profondeur de 12,50 m à 13,71 m dans les forages F6 et F7 et a été carotté sur une épaisseur de 1,4 m et 4,08 m respectivement. Le roc est décrit comme un calcaire gris. Les indices de RQD (Rock

Quality Designation) ont été calculés à quatre (4) reprises et varient de 29 à 100, ce qui indique un roc d'une qualité mauvaise à excellente.

Deux (2) essais de résistance en compression uniaxiale (UCS) ont été effectués sur des carottes de roc. Les résultats sont présentés au tableau 10 (détails à l'annexe D).

TABLEAU 10 — RÉSULTATS DES ESSAIS DE RÉSISTANCE EN COMPRESSION UNIAXIALE (UCS) DU ROC

Forage/Échantillon	Profondeur (m)	Y (gr/cm ³)	UCS (MPa)
F6/CR18	14,80	2,68	66
F7/CR20	16,13	2,68	51

3.4 STRATIGRAPHIE SOUS LE BÂTIMENT C2

Les quatre forages F1 à F4 ont été réalisés dans l'emprise du futur bâtiment C2. À noter que les deux forages courts F3 et F4 ont été réalisés pour la caractérisation environnementale seulement. Un résumé de la stratigraphie rencontrée suit.

3.4.1 TERRE VÉGÉTALE

L'ensemble des forages F1 à F4 ont révélé la présence d'une couche de terre végétale en surface de 100 mm à 180 mm d'épaisseur.

3.4.2 REMBLAI

Sous la terre végétale, un remblai a été rencontré dans tous les forages sur une épaisseur variant de 0,61 m à 3,81 m. Le remblai consiste en un mélange de silt et sable en proportions différentes. La partie supérieure du remblai dans le forage F3 est décrite comme un sable graveleux. Des traces de matières organiques, des racines ainsi que des débris de brique et de charbon en proportions variables sont présents dans le remblai. Il est à noter que le forage F3 a pris fin au sein du remblai à la profondeur de 3,81 m sur un refus.

3.4.3 DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Dans 3 des 4 forages; soit les forages F1, F2 et F4 un dépôt de silt argileux a été rencontré jusqu'à une profondeur de 10,67 m et 10,66 m dans les forages F1 et F2. Le forage F4 a été arrêté dans ce dépôt à 4,88 m de profondeur sans l'avoir traversé. La composition de ce dépôt varie d'un silt argileux avec un peu de sable et des traces d'argile du côté fin à un silt sableux avec un peu d'argile et traces de gravier du côté grossier. L'analyse visuelle des échantillons a permis de révéler la présence de matière organique jusqu'à 3,66 m à 4,25 m de profondeur selon les forages.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrées à 39 reprises dans le dépôt de silt argileux et varient de 5 à 30 qui indiquent une compacité dite lâche à moyenne.

Quatre (4) analyses granulométriques par tamisage, deux (2) analyses granulométriques par sédimentation et quatre (4) mesures de la teneur en eau ont été réalisées par Nvira sur des échantillons de ce dépôt afin d'en préciser la composition. Les résultats sont présentés au tableau 11 (détails à l'annexe D).

TABLEAU 11 — RÉSULTATS DES ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES SUR LE DÉPÔT DE SILT ARGILEUX

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F1/CF08	16,0	1,0	18,0	81,0*	
F1/CF14	12,6	3,6	25,8	48,3	22,3
F2/CF05	17,0	2,0	20,8	77,2*	
F2/CF13	18,0	1,1	19,3	59,6	19,9

Note : Ø : Diamètre des particules * : Pourcentage combiné de silt et d'argile

3.4.4 DÉPÔT DE TILL

Au droit des deux forages profonds F1 et F2, un dépôt de till a été rencontré sous le dépôt de silt argileux et jusqu'à une profondeur de 13,88 m à 14,94 m. Le forage F1 a été arrêté sur un refus au sein de ce dépôt à une profondeur de 14,94 m et le forage F2 a traversé ce dépôt à une profondeur de 13,88 m et a atteint le roc. Ce dépôt est décrit par un silt sableux avec un peu d'argile et traces à un peu de gravier. Une présence de cailloux a été observée par endroit.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrés à 6 reprises dans le dépôt de till et varient de 30 à 49 qui indiquent une compacité dite moyenne à dense.

Une analyse granulométrique par sédimentation et une mesure de la teneur en eau ont été effectuées sur un échantillon de ce dépôt et les résultats sont présentés au tableau 12 (détails à l'Annexe D).

TABLEAU 12 — RÉSULTATS DE L'ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE SUR LE DÉPÔT DE TILL

Sondage/Échantillon	Teneur en eau (%)	Représentation granulométrique (%)			
		Gravier (5 mm < Ø < 75 mm)	Sable (80 µm < Ø < 5 mm)	Silt (2 µm < Ø < 80 µm)	Argile (Ø < 2 µm)
F2/CF16	12,1	1,8	32,0	51,9	14,3

Note : Ø : Diamètre des particules

3.4.5 SOCLE ROCHEUX

Le socle rocheux a été rencontré à une profondeur de 13,88 m dans le forage F2 et a été carotté sur une épaisseur de 1,52 m. Le roc est décrit comme un calcaire gris. Un seul indice de RQD (*Rock Quality Designation*) de 70 a été calculé sur le roc qui indique un roc d'une qualité moyenne.

3.5 STRATIGRAPHIE AU DROIT DU FORAGE F12

Ce forage n'est pas sous l'emprise d'une future construction, mais sera dans la zone d'aménagement du projet. Un résumé de la stratigraphie rencontrée suit dans les sections 3.5.1 à 3.5.2.

3.5.1 STRUCTURE DE CHAUSSEE

À l'endroit du forage F12, une structure de chaussée se trouve en surface et sur une épaisseur de 0,61 m. La structure de chaussée consiste en une couche d'enrobé bitumineux sur 30 mm d'épaisseur suivie d'un remblai de silt et gravier avec un peu de sable.

3.5.2 DEPOT DE SILT ARGILEUX A ARGILE SILTEUSE

Sous le remblai et jusqu'à la fin du forage, à 4,27 m de profondeur, un dépôt de silt argileux a été rencontré. La composition de ce dépôt est de silt avec un peu d'argile et sable jusqu'à 3,05 m de profondeur et ensuite devient une argile silteuse avec des traces de sable. Le forage a pris fin au sein de ce dépôt à une profondeur de 4,27 m sans l'avoir traversé.

Les mesures d'indices « N » de pénétration standard ont été enregistrées à quatre (4) reprises dans la partie de silt argileux de ce dépôt et varient de 9 à 18 qui indiquent une compacité dite lâche à moyenne.

3.6 STRATIGRAPHIE AU DROIT DES FORAGES FM13 À FM15

Les trois forages FM13 à FM15 sont de type manuel et ont été effectués sous les bâtiments existants. Il est à noter que ces forages ont été réalisés pour la caractérisation environnementale seulement. Un résumé de la stratigraphie suit dans les sections 3.6.1 et 3.6.2.

3.6.1 DALLE DE BETON

Une dalle de béton de 80 mm à 250 mm d'épaisseur a été traversée au droit de l'ensemble des forages manuels.

3.6.2 DÉPÔT SILTEUX

Sous la dalle de béton et jusqu'à la fin des forages entre 0,76 m et 1,04 m de profondeur, un dépôt silteux naturel gris a été observé. La composition de ce dépôt est celle d'un silt, des traces à un peu d'argile et des traces de sable et gravier. L'ensemble des forages manuels ont pris fin sur un refus au sein de ce dépôt.

3.7 EAU SOUTERRAINE

Le niveau de l'eau souterraine dans les tubes d'observations aménagés dans les forages F3, F6, F9, F10 et F12 a été relevé à deux reprises soit le 14 août 2024 et le 10 septembre 2024. Les lectures des profondeurs d'eau mesurées sous le niveau du sol ainsi que celles des élévations équivalentes sont compilées au tableau 13.

TABLEAU 13 — NIVEAUX D’EAU MESURÉS DANS LES FORAGES

Forage	Élévation de la surface du sol (m)	Date (jj-mm-aaaa)	Eau souterraine	
			Profondeur (m)	Élévation (m)
F3	40,12	14-08-2024	1,10	39,02
		10-09-2024	1,24	38,88
F6	37,67	14-08-2024	3,20	34,47
		10-09-2024	0,68	36,99
F9	38,29	14-08-2024	3,32	34,97
		10-09-2024	0,85	37,44
F10	39,26	-	-	-
		10-09-2024	5,61	33,65
F12	41,19	14-08-2024	2,27	38,92
		10-09-2024	1,27	39,92

Il convient de noter que le niveau d’eau est susceptible de varier au cours des saisons et à la suite d’intempéries. Il est donc possible que le niveau d’eau rencontré lors des travaux de construction soit différent de celui observé durant les investigations de terrain.

Le texte « Portée de l’étude géotechnique » présenté à l’Annexe A contient des commentaires importants à considérer pour bien interpréter les conditions d’eau souterraine.

4. RECOMMANDATIONS GÉOTECHNIQUES

4.1 CONDITIONS GÉNÉRALES

Selon les informations transmises par le Client, le projet inclura la destruction de deux bâtiments sur le site et la construction de cinq bâtiments nommés A1, A2, B1, B2 et C2, ainsi que des modifications du bâtiment C1. Les nouveaux bâtiments à construire auront la vocation de devenir des logements, tandis que le bâtiment C1 accueillera des projets publics (école, OBNL, etc.).

Les bâtiments à construire seront de différentes dimensions :

- Le bâtiment A1 aura une superficie de 930 m², et sera développé sur treize (13) étages et deux (2) sous-sols accueillant des stationnements.
- Le bâtiment A2 aura une superficie de 1 200 m² environ, atteindra vingt-trois (23) étages et comprendra également deux (2) sous-sols de stationnements.
- Le bâtiment B1 sera développé sur une superficie d'environ 1 400 m², comprendra huit (8) étages et deux (2) sous-sols accueillant des stationnements.
- Le bâtiment B2 aura une emprise au sol de 900 m² environ, comprendra six (6) étages et un sous-sol.
- Le bâtiment C2 atteindra une emprise au sol de 750 m² environ et sera développé sur cinq (5) étages et un étage en sous-sol.

Le reste du lot accueillera des voies de circulation et divers aménagement paysagers pour les résidents. Il est à noter que la partie boisée du lot à l'Est ne sera pas développée par le projet. Ainsi, les investigations et les recommandations du présent rapport ne concernent pas cette partie, mais seulement la zone des constructions projetées.

Les recommandations présentées dans cette section du rapport sont basées sur les résultats obtenus lors des travaux de terrain et des essais de laboratoire ainsi que les informations disponibles à la date d'émission de ce rapport.

Si des modifications devaient être apportées au projet, nous devrions en être avisés afin de revoir, au besoin, nos recommandations.

4.2 EXCAVATION ET GESTION DES EAUX SOUTERRAINES

4.2.1 CONDITIONS D'EXCAVATION

Les excavations pour les constructions projetées incluront celles nécessaires au retrait du remblai existant sur le site et à la mise en place des fondations des bâtiments, de l'aménagement des sous-sols et des voies de circulations. D'après les résultats des forages, ces excavations se feront dans le remblai de surface et dans le dépôt sous-jacent de silt argileux et argile silteuse. La composition du remblai et du dépôt de silt argileux à l'endroit de chaque bâtiment projeté est décrite dans les sections 3.1 à 3.6.

Les excavations nécessiteront de la part de l'entrepreneur une méthode de travail appropriée ainsi que des équipements adaptés aux matériaux en place.



Les pentes recommandées dans la prochaine section s'adressent uniquement au concepteur à des fins d'études techniques et économiques (calculs de volume et de coûts).

4.2.2 EXCAVATIONS TEMPORAIRES

Pour les excavations temporaires au-dessus du niveau d'eau, les pentes d'excavation ne devront pas excéder une unité verticale pour deux unités horizontales à partir du fond d'excavation (1V : 2H) dans le remblai existant et dans le dépôt de silt argileux. Pour les excavations en dessous du niveau d'eau, les pentes d'excavation doivent être réduites à une unité verticale pour trois unités horizontales (1V : 3H). Toutefois, ces dernières devront être ajustées sur place en fonction des conditions existantes. Un ingénieur géotechnicien doit être consulté à ce sujet au besoin.

Il est à noter que ces pentes d'excavation recommandées au vu des observations dans les forages sont données à titre indicatif, puisque dans la mesure où il s'agit de pente temporaire; l'entrepreneur est le seul responsable de la stabilité des pentes d'excavation ainsi que de la sécurité des travailleurs.

L'inclinaison des pentes des excavations doit être adoucie s'il y a apparition de signes d'instabilité. Les parois des excavations doivent donc être inspectées régulièrement afin de déceler tout élément susceptible de s'en détacher et de constituer un danger pour les travailleurs. De plus, la circulation des véhicules et de la machinerie de chantier ainsi que le stockage des matériaux de construction et la mise en pile des sols excavés doivent être évités à proximité de la crête de l'excavation, et ce, sur une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation. Selon les exigences de la CNESST¹, tout matériau excavé devra être empilé de façon à ne pas entraîner l'instabilité des parois d'excavation. Il est important de s'assurer de garder une distance d'au moins 1,2 m entre le sommet et la base du talus pour déposer les matériaux en chantier. Une distance de 3,0 m à partir du sommet de l'excavation est également applicable pour le passage de machineries lourdes près des excavations.

Le remblayage et/ou l'étaçonnage doit être effectué le plus rapidement possible pour éviter une dégradation des pentes exposées.

4.2.3 SOUTÈNEMENT TEMPORAIRE

Compte tenu de la profondeur d'excavation prévue pour les travaux et la contrainte de l'espace du site, l'utilisation de systèmes de soutènement temporaire peut être nécessaire. Le choix et le dimensionnement du système de soutènement relèvent de la responsabilité de l'entrepreneur. Il est recommandé de se référer au chapitre 26 du MCIF 2013 pour les recommandations sur la conception des systèmes de soutènement.

¹ <https://www.cnesst.gouv.qc.ca/sites/default/files/publications/travaux-creusement-excavation-et-tranchee.pdf>

Les poussées des terres peuvent être calculées à partir des coefficients de pression latérale présentés au tableau 14.

TABLEAU 14 – COEFFICIENTS DE PRESSION LATÉRALE DES TERRES

Paramètres	Remblai	Silt argileux	Till
Poids volumique total γ (kN/m ³)	18	17	21
Poids volumique effectif γ' (kN/m ³)	8,0	7,0	11
Angle de frottement effectif φ' (°)	30	29	36
Cohésion effective c' (kPa)	0	0	0
Coefficient de poussée au repos k_0	0,50	0,52	0,41
Coefficient de poussée active K_a	0,33	0,35	0,26
Coefficient de poussée passive K_p	3,00	2,88	3,85

4.2.4 ASSÈCHEMENT (DRAINAGE COURT TERME)

Le niveau d'eau a été mesuré à deux reprises : le 14 août 2024 après les travaux de forage et le 10 septembre dans cinq forages F3, F6, F9, F10 et F12. Le niveau d'eau observé varie de l'élévation 33,65 m dans le forage F10 à l'élévation 39,92 m dans le forage F12, les deux lectures le 10 septembre 2024. Ainsi, une variation importante a été observée dans les mesures de niveau d'eau, probablement due aux précipitations saisonnières.

Compte tenu des niveaux d'eau observés dans cette étude, du type des sols en place et des niveaux d'excavation projetés, des venues d'eau sont prévues dans les excavations lors des travaux. Il est également possible que des accumulations d'eau dues aux précipitations et au ruissellement induisent des venues d'eau supplémentaires sur le terrain au cours des travaux.

Toute arrivée d'eau ainsi que les accumulations éventuelles devront être évacuées des excavations au moyen d'un système de pompage temporaire. L'entrepreneur devra prendre les mesures appropriées afin de maintenir le fond d'excavation sec et stable tout au long des travaux. La méthode d'assèchement pour adéquatement maintenir les excavations à sec devra être déterminée et mise en place par l'entrepreneur.

4.2.5 RÉUTILISATION ET GESTION DES SOLS D'EXCAVATIONS

Sur la base des analyses granulométriques réalisées, les produits d'excavation seront majoritairement silteux et argileux. En raison de leur haute teneur en particules fines, mais également de la présence des matières organiques ou de débris en surface, la réutilisation de ces produits d'excavation à des fins de construction ne sera pas possible.

Les matériaux excavés et ceux transportés en dehors du site devront être gérés en conformité avec les lois et règlements environnementaux en vigueur.



4.3 PROTECTION CONTRE LE GEL

La profondeur du gel pour le site à l'étude est de 1,50 m par rapport au niveau du terrain fini, pour une structure chauffée. Cette profondeur permettra d'isoler les éléments de fondation du bâtiment contre les effets du gel. Pour une structure non chauffée, une profondeur de 1,70 m de protection des fondations contre le gel est applicable.

4.4 FONDATIONS DES BÂTIMENTS

Les sondages ont permis de mettre en évidence une stratigraphie relativement constante à l'échelle du lot qui se résume par la présence d'un remblai en surface suivie d'un dépôt silt argileux en général et devenant argile silteuse par endroit, généralement de compacité moyenne et de compacité lâche par endroit, par-dessus un dépôt de till de compacité moyenne à très dense, recouvrant le socle rocheux.

Trois alternatives pour le système de fondations sont présentées et détaillées dans les sections qui suivent; soit les fondations superficielles, les fondations profondes de type pieux et finalement une amélioration des sols.

Selon les charges envisagées et les capacités portantes requises, les bâtiments projetés pourront reposer sur un système de fondations conventionnelles. Les paramètres géotechniques des sols à considérer pour le dimensionnement des fondations superficielles sont présentés à la section 4.4.2.

Advenant des charges importantes au-delà des capacités portantes des fondations superficielles, des fondations profondes du type pieux au refus seront à considérer (section 4.4.3).

Finalement, l'alternative d'une technique d'amélioration des sols peut également être considérée qui permet d'utiliser les fondations superficielles, dans le cas où les capacités portantes des sols dans leur état actuel ne sont pas suffisantes selon les charges envisagées. La technique d'amélioration des sols peut être avantageuse versus les fondations profondes de type pieux compte tenu des coûts importants généralement associés aux travaux de pieutage. Les recommandations générales pour les techniques d'amélioration des sols sont présentées à la section 4.4.4.

4.4.1 PRÉPARATION DE L'ASSISE

Afin de préparer l'assise des fondations des futurs bâtiments, l'ensemble des remblais présents sous l'emprise de ces derniers seront excavés, ainsi que l'ensemble des sols naturels lâches ou contenant de la matière organique. Les fonds d'excavations devront être stables, non remaniés et asséchés et exempts de débris et de matière organique. Toute zone instable ou remaniée sera purgée et remplacée par un emprunt granulaire en matériau du type MG-112 densifié à minima à 95 % de la valeur maximale déterminée à l'essai Proctor modifié.

Il est recommandé de faire vérifier les fonds d'excavations par un personnel géotechnique qualifié afin de déceler toute zone impropre à la construction et apporter les correctifs nécessaires.

Dans le cas des fondations superficielles, celles-ci reposeront sur un matelas granulaire de 200 mm d'épaisseur, permettant d'uniformiser les sols d'assise des fondations. Ce matelas sera composé d'un matériau granulaire du type MG-20, compacté à 95 % de la densité maximale sèche obtenue à l'essai Proctor modifié. Nous recommandons

la mise en œuvre d'un géotextile à l'interface sol naturel/coussin granulaire afin de protéger ce dernier de la migration de particules fines.

4.4.2 FONDATIONS SUPERFICIELLES

Lors de la rédaction de ce rapport, les niveaux de l'assise des futures fondations nous sont inconnus. Pour fins de calculs, deux profondeurs d'implantation ont été considérées; soit 3 mètres pour les fondations des bâtiments ayant un sous-sol (bâtiments B2 et C2) et 6 m pour les fondations des bâtiments ayant deux sous-sols (bâtiments A1, A2 et B1).

Dans le cas de fondations superficielles, celles-ci seront implantées dans le dépôt naturel, à minima à la profondeur hors gel énoncée à la section 4.3. Le dimensionnement des fondations pour les bâtiments devra nécessairement prendre en compte les recommandations suivantes.

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du Code national du bâtiment — Canada, 2015 (CNB 2015) qui exige que la conception des fondations soit réalisée selon les calculs aux états limites. Les états limites calculés dans le cadre de ce projet sont les suivants :

- les états limites ultimes (ÉLU);
- les états limites de tenue en service (ÉLTS).

Les états limites ultimes (ÉLU) portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure (un renversement, un glissement ou une grande déformation des fondations) et portent donc sur la sécurité. Les états limites de tenue en service (ÉLTS) correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure, comme les tassements totaux et différentiels excessifs.

État limite ultime (ÉLU)

La capacité portante ultime pour des fondations superficielles a été évaluée à partir des paramètres de résistance au cisaillement indiqué dans le Manuel canadien d'ingénierie des fondations (MCIF 2013) à l'aide de la relation suivante :

$$q_u = c N_c S_c + q_s N_q S_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma$$

Terme cohésion/terme profondeur/terme poids

- où q_u : Capacité portante ultime, kPa
(désignée par R_n dans la conception aux états limites – sect. 8.4 du MCIF)
- N_c, N_q, N_γ : Facteurs de capacité portante, sans dimension
(sous-sect. 10.2.3 du MCIF)
- S_c, S_q, S_γ : Facteurs de modifications, sans dimension, pour tenir compte de la forme, de l'inclinaison, de la profondeur de la semelle et de la pente du sol
(sous-sect. 10.2.4 du MCIF)

- q_s : Contrainte verticale appliquée au niveau de la fondation, kPa
 (sous-sect. 10.2.2 du MCIF)
- B : Largeur ou dimension minimale en plan de la semelle, m
- c : Cohésion du sol sous la fondation, kPa
 (sous-sect. 10.2.2 du MCIF)
- γ : Poids volumique du sol sous la fondation, kN/m³
 (sous-sect. 10.2.6 du MCIF)

En négligeant la présence du remblai, et considérant l'homogénéité relative de la stratigraphie sur le site, les paramètres du dépôt naturel que nous recommandons d'utiliser pour les calculs de la résistance à l'ÉLU sont présentés au Tableau 15. Les autres paramètres sont définis et détaillés dans le MCIF 2013. Ces paramètres à l'ÉLU sont valables pour l'ensemble des bâtiments.

TABLEAU 15 – PARAMÈTRES GÉOTECHNIQUES POUR L'ÉVALUATION DE L'ÉLU POUR L'ENSEMBLE DES BÂTIMENTS.

Paramètres géotechniques	Valeurs pour des fondations sur le dépôt de silt argileux
Cohésion du sol sous la fondation (c') kPa	0
Angle effectif du frottement (ϕ') °	30
Poids unitaire total (γ) kN/m ³	17
Poids unitaire effectif (γ') ⁽¹⁾ kN/m ³	7
Coefficients de portance	30
N_c	18
N_q	16
N_{γ} rugueuse	16

Note : ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine.

Un coefficient de tenue de 0,5 doit être appliqué à la valeur de la capacité ultime calculée afin d'obtenir la résistance géotechnique pondérée aux états limites ultimes (ÉLU).

État limite de tenue en service (ÉLTS)

Les résistances géotechniques à l'ÉLTS ont été calculées en tenant compte des essais de pénétrations standard réalisés lors des investigations de terrain. Afin de ne pas engendrer des tassements excessifs dus aux charges des structures projetées, il est recommandé de limiter les contraintes nettes aux valeurs présentées dans les Tableaux 16 et 17.

TABLEAU 16 : RÉACTIONS GÉOTECHNIQUES À L'ÉLTS POUR DIFFÉRENTES DIMENSIONS DE SEMELLES POUR LES BÂTIMENTS A1, A2 ET B1

Type de semelle	Dimension (m)	Réaction géotechnique des semelles à 6 m sur le dépôt de silt argileux (kPa)		
		Bâtiment A1	Bâtiment A2	Bâtiment B1
Semelles filantes	1,0 m de largeur	130	135	130
	1,5 m de largeur	95	105	100
Semelle carrée	1,5 m x 1,5 m	160	170	160
	2,0 m x 2,0 m	120	130	125
	3,0 m x 3,0 m	90	95	95
	4,0 m x 4,0 m	70	75	75

TABLEAU 17 : RÉACTIONS GÉOTECHNIQUES À L'ÉLTS POUR DIFFÉRENTES DIMENSIONS DE SEMELLES POUR LES BÂTIMENTS B2 ET C2

Type de semelle	Dimension (m)	Réaction géotechnique des semelles à 3 m sur le dépôt de silt argileux (kPa)	
		Bâtiment B2	Bâtiment C2
Semelles filantes	1,0 m de largeur	165	125
	1,5 m de largeur	125	95
Semelle carrée	1,5 m x 1,5 m	210	160
	2,0 m x 2,0 m	160	125
	3,0 m x 3,0 m	115	90
	4,0 m x 4,0 m	90	70

Ces valeurs ont été calculées afin de limiter les tassements différentiels et totaux à 20 mm et 25 mm respectivement.

4.4.3 FONDATIONS PROFONDES

Des fondations profondes du type pieux travaillant à la capacité en pointe (pieux au refus) peuvent également être envisagées pour le support des bâtiments pour des charges plus importantes. Ils développeront leur résistance dans le dépôt de till très dense ou dans le roc. Il est à noter que selon les résultats des forages, le refus dans le till ou sur le roc se trouve à une profondeur variant entre 12,50 m (F7) et 15,12 m (F11).



Les pieux battus les plus fréquemment utilisés au Québec sont les pieux en acier profilé en « H » ou les pieux tubulaires en acier remplis de béton. La capacité structurale des pieux doit être déterminée en fonction des exigences du CNB 2015.

Par la nature de ces travaux, des vibrations seront inévitables lors des opérations de mise en place des pieux. À ce propos, une attention particulière devra être portée lors du battage des pieux à proximité de toute structure existante afin de limiter les vibrations à un niveau acceptable. Il est recommandé qu'une inspection préconstruction soit complétée dans toutes les structures qui seront sujettes aux vibrations causées par le battage des pieux.

Les sous-sections qui suivent fournissent des recommandations quant à la capacité géotechnique de pieux battus isolés pour les alternatives de pieux au refus (capacité en pointe).

CAPACITÉ PORTANTE D'UN PIEU ISOLÉ

Dans tous les cas, il est recommandé qu'une analyse soit faite à l'aide de l'équation de l'onde (*Wave Equation Analysis*) et à partir des données de l'étude géotechnique et de l'équipement utilisé en chantier. Il en revient à l'entrepreneur de procéder à une telle simulation. L'entrepreneur doit faire appel à un expert en analyse par l'équation d'onde pour établir le critère de terminaison. Ce dernier devrait être confirmé par des analyses dynamiques.

Un suivi du battage des pieux doit être effectué au chantier et il faut vérifier que le critère de terminaison est atteint. Tout comportement particulier tel le rebondissement des pieux ou le soulèvement de pieux adjacents doit être noté et signalé de façon que des mesures correctives appropriées soient mises en œuvre. L'ensemble des observations de chantier doit être consigné en rapport et constituer le « carnet de battage ».

Environ 10 % des pieux devraient être rebattus de façon à vérifier qu'il n'y ait pas de phénomène de relaxation. Si certains pieux ne satisfont pas au critère de refus lors du rebattage, il faut augmenter le nombre de pieux à rebattre de façon à cerner la zone qui présente ce problème où établir si c'est un phénomène qui affecte l'ensemble du chantier. Les pieux soumis aux analyses dynamiques doivent être choisis parmi les pieux rebattus.

Les différents forages ont permis de déterminer la présence du refus à environ 14 m sous le niveau du terrain actuel. Il est donc attendu que des pieux battus au refus devront être avancés à minima à cette profondeur.

La déformation structurale d'un pieu développant sa résistance en pointe sur un substratum rigide (p. ex. till dense ou roc) est régie par la compression élastique de ce même pieu. La capacité structurale des pieux fabriqués de matériaux mixtes, comme des pieux tubulaires en acier remplis de béton, doit tenir compte des propriétés élastiques des deux matériaux, soit le béton et l'acier.

Pour des pieux battus au refus sur un substratum rigide, la capacité des pieux se développera essentiellement dans leur section structurale. À ce titre, la capacité portante géotechnique sera alors limitée par la capacité portante structurale. La capacité portante géotechnique pondérée aux états limites ultimes (ÉLU) sera alors égale à la capacité portante structurale multipliée par un coefficient de tenue (Φ). Selon les indications du tableau 8.1 de l'édition 2013 du MCIF, le coefficient de tenue pour le cas d'un pieu en compression doit être de 0,4. Un coefficient de tenue plus élevé peut être utilisé si des essais de chargement sont réalisés.



La capacité portante aux états limites de tenue de service (ÉLTS) est basée sur la déformation que peut subir le pieu. Pour les pieux battus au refus sur substratum rigide, la déformation du pieu est équivalente à sa compression élastique puisque les tassements du roc à la pointe du pieu seront négligeables.

GROUPE DE PIEUX

Pour les pieux battus au refus sur substratum rigide, aucun effet de groupe n'est à considérer et la capacité du groupe de pieux peut être évaluée comme étant la somme de la capacité de chaque pieu.

ESSAIS DE CHARGEMENT DES PIEUX EN COMPRESSION

Il est recommandé que la capacité géotechnique des pieux soit confirmée à l'aide d'essais de chargement dynamique avec un analyseur du battage de pieux. Selon les indications du tableau 8.1 du MCIF, un coefficient de tenue (Φ) de 0,5 du rapport de la charge de service sur celle à l'essai est requis. Il est important que les résultats des essais dynamiques soient évalués par du personnel compétent et d'expérience.

4.4.4 AMÉLIORATION DES SOLS

Selon les charges de la structure projetée, dans le cas où les capacités portantes des fondations conventionnelles s'avèreraient insuffisantes, différentes techniques d'amélioration des sols peuvent être considérées.

Le choix de la technique optimale d'amélioration des sols dépend de plusieurs facteurs tels que le type des sols, la disponibilité des équipements, les coûts, la période de construction, les compétences et les expériences passées, etc.

Les techniques d'amélioration des sols sont typiquement des techniques propriétaires et des entrepreneurs spécialisés devront être consultés pour en évaluer la faisabilité.

4.4.5 REMBLAYAGE DES ÉLÉMENTS DE FONDATION

Le remblayage extérieur des éléments et murs de fondation devra être réalisé avec un emprunt granulaire de type MG-112 ou les déblais répondant aux exigences d'un MG-112.

Les matériaux seront compactés par couches de moins de 300 mm d'épaisseur à une masse volumique sèche minimale de 95 % de la densité sèche maximum déterminée à l'essai Proctor modifié.

Nous recommandons la mise en place d'un géotextile à l'interface entre le dépôt de silt argileux et le remblai contrôlé, afin de limiter la migration de particules fines dans les matériaux granulaires mis en place.



4.5 CATÉGORIE D'EMPLACEMENT SISMIQUE

Afin de déterminer la catégorie d'emplacement sismique, un relevé sismique du type MASW a été effectué par la compagnie Omniageo le 17 août 2024.

Selon les résultats de ce levé, la vitesse moyenne des ondes de cisaillement dans les premiers 30 mètres du site (V_{s30}) est de 557 m/s, correspondant à une **catégorie d'emplacement sismique C** (tableau 4.1.8.4.A du Code national du bâtiment – Canada 2015).

Le rapport du levé MASW (rapport n°24-0061, le 9 septembre 2024) est présenté en Annexe E.

4.6 DALLE SUR SOL

Le recours à une dalle sur sol conventionnelle pourra être envisagé pour les planchers des sous-sols; la terre végétale, les sols contaminés par des matières organiques ainsi que tous les matériaux de remblai présents sous le niveau d'implantation de la dalle sur sol devront être entièrement excavés jusqu'au niveau du terrain naturel intact.

Une couche de sable de type MG-112 densifiée à une masse volumique sèche minimale de 98 % de la valeur maximale obtenue à l'essai Proctor modifié ou une membrane géotextile de type approprié à l'usage projeté devra être étendue sur le sol naturel pour le protéger contre le remaniement par les opérations subséquentes de construction.

Un coussin de granulats concassés de type MG 20 (ou équivalent) d'une épaisseur minimale de 150 millimètres devra être mis en place directement sous la dalle sur sol. Cette fondation de granulats concassés devra être densifiée à une masse volumique sèche minimale de 95 pour cent de la valeur maximale obtenue à l'essai Proctor modifié.

Les matériaux de fondation mis en place sous la dalle sur sol devront être de qualité acceptable; ceux-ci devront également être exempts de particules de shale (schiste argileux) ou de tout autre matériau potentiellement gonflant (certification DB) afin d'éviter un éventuel soulèvement de la dalle après la construction des bâtiments projetés.

ANNEXE A — PORTÉE ET LIMITATIONS



PORTÉE ET LIMITATIONS DE L'ÉTUDE

Le présent document a été préparé par Nvira Environnement inc. au bénéfice du client et pour son utilisation par celui-ci, et ce, exclusivement pour les fins auxquelles il est destiné. Ce document doit être utilisé dans son intégralité et Nvira Environnement inc. se dégage de toute responsabilité en cas de son utilisation partielle.

Le contenu du présent document s'appuie sur les informations et les données disponibles et obtenues au moment de la réalisation du mandat et il ne vise que la propriété et les travaux décrits aux présentes. Également, les conclusions de ce document ne s'appliquent qu'au moment de la réalisation des travaux et à l'endroit où ceux-ci ont été réalisés et elles ne peuvent être extrapolées dans le temps ou à des endroits qui n'ont pas été investigués.

Les travaux réalisés dans le cadre de cette étude ont été menés afin d'atteindre les objectifs du client, et ce, aux meilleurs des connaissances des signataires. Toutefois, il n'existe aucune garantie selon laquelle cette étude a permis de révéler tout le passif environnemental de la propriété visée. Si l'état du site venait à changer ou si de nouvelles informations devenaient disponibles ultérieurement, il pourrait être requis de modifier en conséquence le présent document et de réévaluer, le cas échéant, les conclusions de cette étude.

Toute utilisation de ce document par un tiers ainsi que toute décision basée sur les informations contenues dans ce document relèvent de l'unique responsabilité de ce tiers. Nvira Environnement inc. ne saurait être tenue responsable d'éventuels dommages subis par un tiers résultant d'une décision ou action basée sur ce document.

Finalement, toute disposition présentée dans ce document n'est pas et ne doit en aucun cas être considérée comme un avis juridique.



Interprétation des conditions souterraines

Les descriptions du sol et du roc présentées dans ce rapport proviennent de méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées dans la pratique de la géotechnique. Elles font souvent appel au jugement et à l'interprétation du géotechnicien ayant réalisé l'étude. Nvira Inc. (NVIRA) assure que les descriptions sont exactes en ce qui est communément utilisé dans le domaine professionnel de la géotechnique, mais ne peut garantir que les descriptions soient identiques à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances du domaine.

Caractéristiques des sols et du roc

Les caractéristiques et propriétés des sols et du roc présentées dans ce rapport sont basées sur les résultats des sondages et forment la base des recommandations du rapport. Ces caractéristiques reflètent les conditions du sous-sol à l'emplacement et à la période donnée des sondages seulement. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de sondage. Les limites entre les couches présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme approximatives, puisqu'elles correspondent plutôt à des transitions que des limites fixes. La précision de ces limites dépend de la méthode de sondage et d'échantillonnage, le nombre de sondages et leur espacement ainsi que de l'uniformité du terrain sondé. Ces différents éléments ont été déterminés en fonction des considérations budgétaires qui sont hors du contrôle de NVIRA.

Les formations de sols et de roc présentent également une variabilité naturelle sur une plus ou moins grande distance. Les conditions souterraines entre les différents points de sondage font donc l'objet d'une interprétation et peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. NVIRA peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit où les sondages ont été effectués.

De plus, les caractéristiques et les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (excavation, dynamitage, circulation, drainage, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Pendant la construction, il est important de protéger les sols et le roc contre une exposition aux intempéries et au gel. Les conditions des sols et de roc décrites dans ce rapport sont donc celles observées au moment de l'étude.

Eau souterraine

Les niveaux d'eau souterraine présentés dans ce rapport s'appliquent seulement au moment et à l'emplacement indiqués dans ce rapport. Les niveaux d'eau souterraine sont susceptibles de varier selon les saisons, les précipitations et suite aux travaux de construction sur le site ou les sites adjacents.

Utilisation du rapport

Les commentaires et recommandations données dans ce rapport s'adressent uniquement à l'ingénieur concepteur pour le guider dans sa conception. Le nombre de sondage et d'essais en laboratoire nécessaires pour déterminer l'ensemble des conditions souterraines qui peuvent influencer les travaux de construction (coûts, techniques de construction et planification) devrait normalement être plus élevé que pour les besoins de conception.

Les entrepreneurs qui soumissionnent ou effectuant des travaux doivent réaliser leur propre interprétation des données factuelles des rapports de sondages et au besoin leurs propres sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent influencer leurs travaux et méthodes de travail.

Les données factuelles, les interprétations et les recommandations présentées dans ce rapport se rapportent uniquement au projet et au site décrit dans ce rapport. NVIRA devra être avisé de toute modification au projet concernant la conception, l'emplacement et l'élévation des ouvrages afin de confirmer la validité des recommandations et les réviser au besoin. Suite à des modifications au projet, des travaux complémentaires pourraient s'avérer nécessaires.

Suivi du projet

Tous les paramètres de conception et de construction ne sont normalement pas déterminés au moment de la rédaction de ce rapport. Les recommandations présentées dans ce rapport ont donc été fondées sur les informations et documentations disponibles au moment de l'étude. Il est recommandé que les services de NVIRA soient retenus pendant la construction afin de confirmer au fur et à mesure de l'avancement des travaux que les conditions de terrain sur l'ensemble du site ne sont pas différentes des conditions décrites dans le rapport.

Si des conditions géotechniques différentes de celles décrites dans ce rapport sont rencontrées au cours des travaux de construction, NVIRA devrait avoir l'opportunité de vérifier sur le site les conditions, de déterminer les impacts sur l'ouvrage à construire et de réviser les recommandations au besoin. Si une telle vérification est impossible, NVIRA ne prendra aucune responsabilité de l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations et des conditions de terrains comprises de ce rapport.

Conditions environnementales

Les conditions environnementales du site ne sont pas traitées dans ce rapport puisque cet aspect ne faisait pas partie du mandat.

ANNEXE B — PLANS DE SITUATION ET DE LOCALISATION DES FORAGES



SOURCE : © GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

Nvira

N° PROJET
4758-01

DATE
2024-09-05

CHARGÉ DE PROJET
F. GIOVANETTI

N° FIGURE

N° LIVRABLE
4758-01-00-0F

1/2

CLIENT

GRUPE IMMOBILIER ALLIANCE INC.

PROJET

DÉVELOPPEMENT IMMOBILIER AU COUVENT
DE LA RÉSURRECTION À ROSEMONT

PROPRIÉTÉ INSTITUTIONNELLE
5750 BOULEVARD ROSEMONT, MONTRÉAL (QC)

TITRE

PLAN DE SITUATION

NOTES

- 1) CE PLAN SERT À LA LOCALISATION DES SONDAGES UNIQUEMENT;
- 2) CE DOCUMENT DOIT ÊTRE UTILISÉ CONJOINTEMENT AVEC L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE.

LÉGENDE

- Limite du site à l'étude
- Limite de lot
- Bâtiment existant
- Forage
- Zone boisée

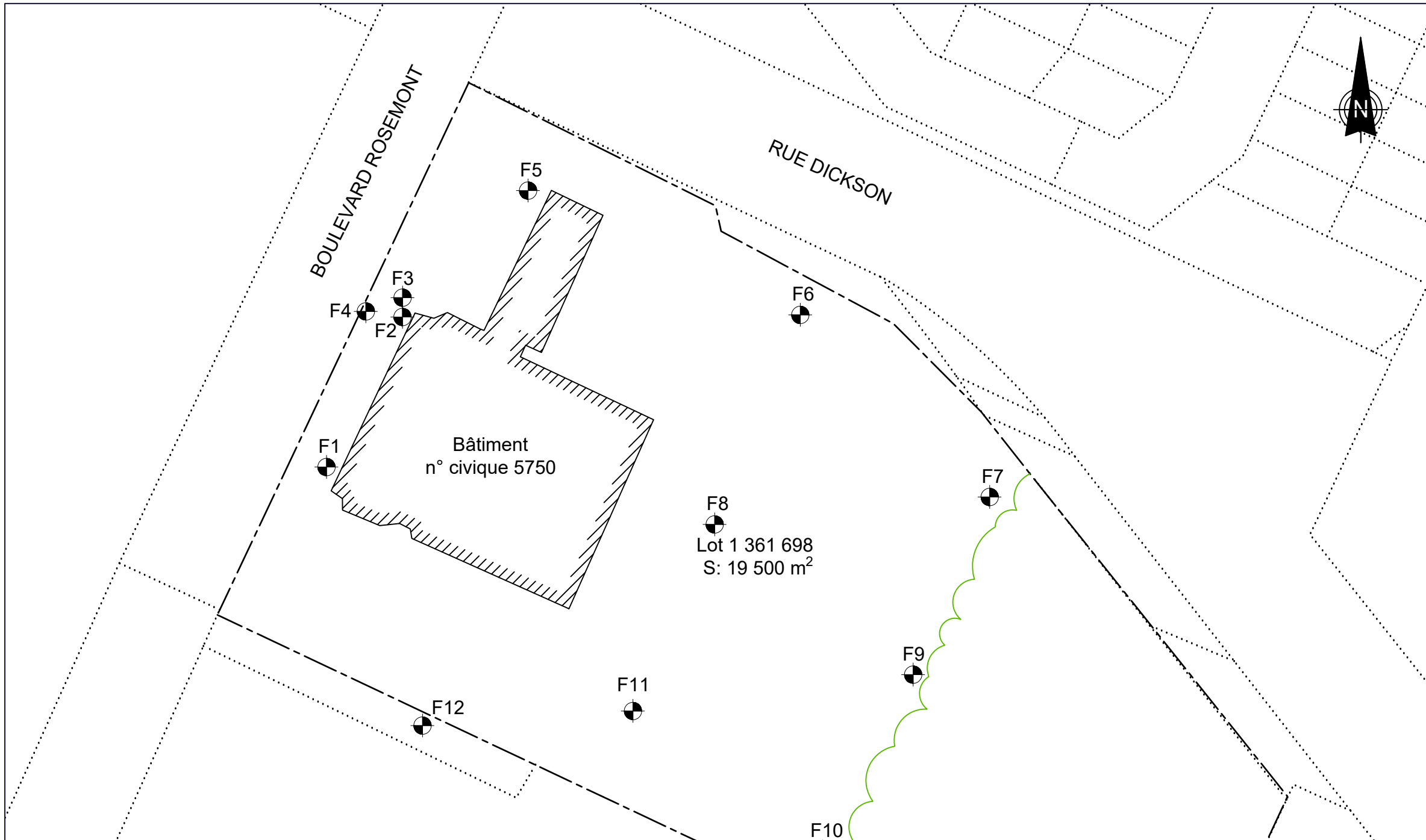
N° LIVRABLE	RÉVISION	DATE	AUTEUR
4758-01-00-0F	REV-0	2024-09-05	F. GIOVANETTI

CLIENT
GROUPE IMMOBILIER ALLIANCE INC.

PROJET
DÉVELOPPEMENT IMMOBILIER AU COUVENT DE LA RÉSSURRECTION À ROSEMONT
PROPRIÉTÉ INSTITUTIONNELLE
5750 BOULEVARD ROSEMONT, MONTRÉAL (QC)

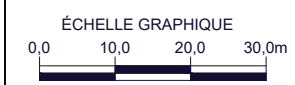
TITRE
PLAN DE LOCALISATION

PROJETÉ PAR	J. DEMERS	N° PROJET	4758-01
VÉRIFIÉ PAR	F. GIOVANETTI	N° FIGURE	2/2
APPROUVÉ PAR	A. MAHDAVI		
DATE	2024-09-05		



COORDONNÉES ET ÉLÉVATIONS DES SONDAGES (UTM NAD83 ZONE 18)

SONDAGES	EST (m)	NORD (m)	ÉLÉVATIONS (m)
F1	612 314,96	5 048 126,63	40,87
F2	612 332,31	5 048 156,24	40,18
F3	612 328,58	5 048 159,94	40,12
F4	612 332,47	5 048 165,54	40,04
F5	612 356,31	5 048 180,72	39,25
F6	612 425,93	5 048 169,65	37,67
F7	612 457,58	5 048 130,12	37,99
F8	612 404,75	5 048 124,91	38,46
F9	612 446,23	5 048 091,67	38,29
F10	612 387,32	5 048 096,61	39,26
F11	612 431,20	5 048 066,60	38,58
F12	612 343,01	5 048 078,72	41,20



SOURCES
- Cadastre du Québec

ANNEXE C — JOURNAUX DE FORAGES

DESCRIPTION DES SOLS

CLASSES GRANULOMÉTRIQUES

Bloc	> 300 mm
Cailloux	80 – 300 mm
Gravier	5 – 80 mm
Sable	80 µm – 5 mm
Silt	2 µm – 80 µm
Argile	< 2 µm

QUALIFICATIFS DES COMPOSANTES SECONDAIRES ET MINEURS

Traces	< 10%
Un peu	10% - 20%
Adjectif (...eux)	20% - 35%
Et (ex :...et silt)	> 35%

CLASSIFICATION DU ROC

Qualité	RQD (%) ¹
Excellente	90 - 100
Bonne	75 - 100
Moyenne	50 - 75
Mauvaise	25 - 50
Très mauvaise	< 25

CONDITION D'HUMIDITÉ AU CHANTIER

Terme	Description
Sec	Le sol s'écoule librement entre les doigts.
Humide	Le sol est plus foncé qu'à l'état sec et peut sembler frais au toucher.
Saturé	Semblable à humide, mais avec présence d'eau libre lorsque manipulé.

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES DES SOLS

COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRENTS

Elle est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration "N" obtenu par l'essai de pénétration standard.

Compacité	Indice "N" ²
Très lâche	0 - 4
Lâche	4 - 10
Compact	10 - 30
Dense	30 - 50
Très dense	> 50

CONSISTANCE DES SOLS COHÉRENTS

Elle est évaluée à partir de la résistance au cisaillement.

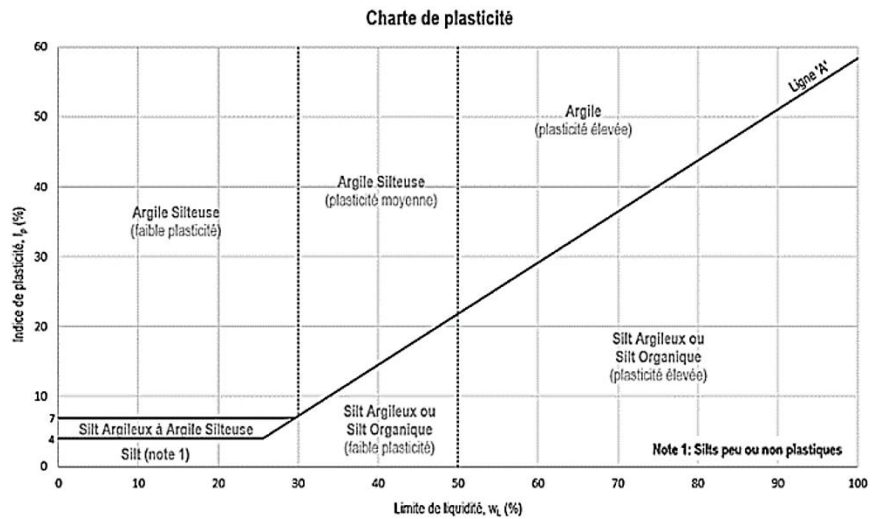
Consistance	Indice "N"	Cu (KPa)
Très molle	< 2	< 12
Molle	2 - 4	12 - 25
Ferme	4 - 8	25 - 50
Raide	8 - 15	50 - 100
Très raide	15 - 30	100 - 200
Dure	> 30	> 200

¹ $RQD = \frac{\sum \text{longueur des morceaux} > 10 \text{ cm}}{\text{longueur totale du forage}} \times 100$ N.B. Le RQD est défini comme le pourcentage de morceaux intacts de longueur supérieure à 10 cm, sur la longueur totale du forage.

² Valeurs "N" conformes à la norme ASTM D 1586, mais non corrigées pour les effets de la contrainte verticale ou le transfert d'énergie.

PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

Plasticité	Limite de liquidité (%)
Faible	< 30
Moyenne	30 - 50
Élevée	> 50



ÉCHANTILLONS

IDENTIFICATION

- CF – Cuillère Fendue
- CR – Carottier diamanté
- TM – Tube mince
- TA – Tarière
- EM – Échantillonnage manuel

CALIBRE

- B – Cuillère 51 mm
- N – Cuillère 63 mm
- H – Cuillère 75 mm
- BQ – Diamètre de carottier 36 mm
- NQ – Diamètre de carottier 48 mm
- HQ – Diamètre de carottier 63 mm

ÉTAT

- Intact
- Remanié
- Perdu
- Carotte de roc
- Vrac

ABBREVIATIONS

AG : Analyse granulométrique

W : Teneur en eau (%)

Cu : Résistance au cisaillement à l'état intact (KPa)

C : HP C10 – C50

H : HAP

S : Sédimentométrie

L : Limite de consistance

Cr : Résistance au cisaillement à l'état remanié (KPa)

B : BTEX, HAM ou COV

M : Métaux

OBSERVATIONS ORGANOLEPTIQUES

ODEUR

- Aucune
- Faible
- Moyen
- Forte

VISUELLE

- Aucune
- Disséminée
- Saturée

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.	Référence : 18	Équipement de forage :
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont	Est (X) : 612314.96	Supervisé par : Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)	Nord (Y) : 5048126.63	Vérifié par : François Giovanetti
Date de début du forage : 05 août 2024	Élévation (Z) : 40.87	Dessiné par : François Giovanetti
Date de fin du forage : 05 août 2024	Élévation de l'eau (m) :	Profondeur du puits (m) :
Date du niveau d'eau :	Profondeur de l'eau (m) :	Longueur du tubage (m) :
		Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Symbole	Échantillons				Paramètres Analysés	COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description		Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)							
0.00	40.87	Niveau	TERRE VÉGÉTALE.												
1	0.18	40.69	REMBLAI: SILT sableux, brun, sec à humide. Présence de matière organique et de racines.	CF-01 N	A	X	66	2-4-6-8	10	AG-W					
				CF-02 B	B F1-DUP	X	100	8-10-10-12	20						
2	1.22	39.65	SOL NATUREL: SILT argileux, un peu de sable, traces de gravier, brun, lâche à compact, humide.	CF-03 B		X	87	3-4-7-8	11						
				CF-04 B		X	90	8-8-5-2	13						
				CF-05 B		X	100	2-2-3-5	5						
3	3.05	37.82	Présence de matière organique.	CF-06 B		X	100	4-5-6-7	11						
				CF-07 B		X	79	3-3-4-6	7						
4	3.66	37.21	SILT argileux, un peu de sable à sableux, traces de gravier, gris, lâche à compact, humide.	CF-08 B		X	80	3-4-4-5	8						
				CF-09 B		X	100	7-8-9-10	17						
				CF-10 B		X	85	4-5-6-6	11						
5				CF-11 B		X	100	9-5-5-8	10						
				CF-12 B		X	90	4-5-7-2	12						
				CF-13		X	100	4-5-8-8	13						

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie				Échantillons					COV (ppm)	Obs. organo-leptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique	
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m						N ou RQD(%)
9				B											
				CF-14 B						4-5-5-9	10	AG-S-W			
10				CF-15 B				100	4-6-8-11	14					
				CF-16 B					100	4-6-18-18	24				
11	10.67	30.20	TILL: SILT sableux, un peu de gravier, traces d'argile, gris foncé, dense, saturé.		CF-17 B				8-24-25-50 /0,13 m	49					
	11.46	29.41	Présence de cailloux.		CF-18 B				41	18-24-20-20	44				
12	12.07	28.80			CF-19 B				100	10-14-26-39	40				
	13														
14	13.72	27.15	Présence de cailloux.		CF-20 B				5-6-39-50 /0,13 m	45					
	15				CF-21 B				40	24-50 /0,08 m					
15	14.94	25.93	Fin du forage à 14,94 m.												
16															
17															

Graphique

- ⊗ Pénétration dynamique
- ▼ Cône suédois intact (kPa)
- ▲ Cône suédois remanié (kPa)
- ◇ Scissomètre intact (kPa)
- ◆ Scissomètre remanié (kPa)
- Tenue en eau et limites (%)

20 40 60 80



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F2

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.	Référence : 18	Équipement de forage :
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont	Est (X) : 612332.30	Supervisé par : Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)	Nord (Y) : 5048156.24	Vérifié par : François Giovanetti
Date de début du forage : 06 août 2024	Élévation (Z) : 40.18	Dessiné par : François Giovanetti
Date de fin du forage : 06 août 2024	Élévation de l'eau (m) :	Profondeur du puits (m) :
Date du niveau d'eau :	Profondeur de l'eau (m) :	Longueur du tubage (m) :
		Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo-léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							
0.00	40.18	Niveau														
0.13	40.05	TERRE VÉGÉTALE.														
		REMBLAI: SABLE silteux, brun, sec.		CF-01	A											
					B						2-4-5-7	9				
0.61	39.57	SOL NATUREL: SILT sableux, un peu d'argile, traces de gravier, brun, compact, humide. Présence de matière organique.		CF-02 B							66	7-9-11-13	20			
1				CF-03 B	F2-DUP						100	3-4-6-7	10	C-H-M		
2				CF-04 B							100	7-8-7-6	15			
3				CF-05 B							100	7-8-12-14	20	AG-W		
4				CF-06 B							100	3-7-8-9	15			
4				CF-07 B							100	5-7-10-10	17			
4.27	35.91	SILT, un peu d'argile à argileux, un peu de sable à sableux, traces de gravier, compact, humide à saturé. Présence de matière organique.		CF-08 B							90	5-5-9-9	14			
5				CF-09 B							100	9-13-14-11	27			
6				CF-10 B							75	4-5-7-7	12			
6				CF-11 B							82	4-5-15-17	20			
7				CF-12 B							75	5-9-11-16	20			
				CF-13							89	4-5-7-7	12	AG-S-W		

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique		
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD(%)
9					B			100	4-5-9-8	14					
					CF-14 B			100	4-5-9-8	14					
					CF-15 B			100	4-7-7-8	14					
10								100							
	10.66	29.52	TILL: SILT sableux, un peu d'argile, traces de gravier, gris foncé, compact à dense, humide.		CF-16 B			100	11-14-16-14	30	AG-S-W				
11								100							
					CF-17 B			100	8-14-18-10	32					
12								100							
					CF-18 B			100	40-50 /0,03 m						
13								100							
	13.88	26.30	ROC: CALCAIRE massif, gris, de qualité moyenne.		CR-19 NQ			100		70					
14								100							
	15.40	24.78	Fin du forage					100							
15								100							
16								100							
17								100							

Graphique

- Pénétration dynamique
- Cône suédois intact (kPa)
- Cône suédois remanié (kPa)
- Scissomètre intact (kPa)
- Scissomètre remanié (kPa)
- Teneur en eau et limites (%)

20 40 60 80



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : F3

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.

Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont

Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)

Date de début du forage : 06 août 2024

Date de fin du forage : 06 août 2024

Date du niveau d'eau : 10 septembre 2024

Référence : 18

Est (X) : 612328.58

Nord (Y) : 5048159.94

Élévation (Z) : 40.12

Élévation de l'eau (m) : 38.88

Profondeur de l'eau (m) : 1.24

Équipement de forage :

Supervisé par : Fofana Boiké

Vérifié par : François Giovanetti

Dessiné par : François Giovanetti

Profondeur du puits (m) : 3.81

Longueur du tubage (m) : 0.81

Longueur de la crépine (m) : 3.00

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							
0.00	40.12	Niveau														
0.10	40.02	TERRE VÉGÉTALE. REMBLAI: SABLE graveleux, lâche, brun clair. Présence de débris de brique.		CF-01 B	A B C	X	82	3-4-4-3	8					Sable		
0.61	39.51	SABLE, traces de silt, brun clair, très lâche à lâche, humide à saturé. Présence de débris.		CF-02 B		X	66	2-2-3-3	5					Bentonite		
1				CF-03 B	F3-DUP	X	61	2-2-0-0	2							
2				CF-04 B		X	79	1-0-0-0	PDM	C-H-M-B				Sable		
3				CF-05 B		X	40	1-0-0-0	PDM							
3				CF-06 B		X	71	1-0-0-0	PDM							
3.66	36.46	SABLÉ, traces de silt, brun, humide. Présence de débris de béton et de bois.		CF-07 B		X	100	50 / 0,15 m								
3.81	36.31	Fin du forage à 3,81 m.														
4																
5																
6																
7																

Remarques :



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : F4

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :**
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** 612332.46 **Supervisé par :** Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** 5048165.54 **Vérifié par :** François Giovanetti
Date de début du forage : 07 août 2024 **Élévation (Z) :** 40.04 **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 07 août 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Symbole	Échantillons				Paramètres Analysés	COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description		Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)							
0.00	40.04	Niveau													
	0.14	39.90	TERRE VÉGÉTALE.												
1			REMBLAI: SILT et SABLE, brun, compact, humide. Présence de racines, de matière organique et de débris de brique et de charbon.	CF-01 N	A										
				CF-02 B	B										
					F4 DUP1		100	7-9-10-12	19	C-H-M					
2	1.22	38.82	SOL NATUREL: SILT, un peu de sable, traces d'argile, brun, compact, humide.	CF-03 B			100	5-6-10-12	16	C-H-M					
				CF-04 B			100	11-11-9-8	20						
	2.44	37.60	Avec un peu de gravier.	CF-05 B			85	6-10-12-16	22						
3				CF-06 B			100	6-10-16-18	26						
4	3.66	36.38	Présence de matière organique.	CF-07 B	F4 DUP2		82	5-6-12-6	18						
				CF-08 B			100	5-8-12-15	20						
5	4.88	35.16	Fin du forage à 4,88 m.												
6															
7															

Remarques :

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) Date de début du forage : 07 août 2024 Date de fin du forage : 08 août 2024 Date du niveau d'eau :	Référence : 18 Est (X) : 612356.31 Nord (Y) : 5048180.72 Élévation (Z) : 39.24 Élévation de l'eau (m) : Profondeur de l'eau (m) :	Équipement de forage : Supervisé par : Fofana Boiké Vérifié par : François Giovanetti Dessiné par : François Giovanetti Profondeur du puits (m) : Longueur du tubage (m) : Longueur de la crépine (m) :
---	--	--

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique	
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m								N ou RQD (%)
0.00	39.24	<i>Niveau</i>															
0.05	39.19	Enrobé bitumineux.															
0.35	38.89	REMBLAI: SABLE, un peu de gravier à graveleux, brun, très lâche, humide. Présence de cailloux et de débris de brique et d'asphalte.			CF-01 B	F5-DUP		71	0-0-3-4	3	C-H-M						
1		SILT sableux, traces de gravier à graveleux, traces à un peu d'argile, brun, lâche, humide.			CF-02 B			59	1-3-4-3	7							
					CF-03 B			100	1-2-3-6	5							
1.83	37.41	SOL NATUREL: SILT sableux, un peu d'argile, traces de gravier, brun, compact, humide. Présence de matière organique jusqu'à 2,44 m de profondeur..			CF-04 B			100	5-5-6-8	11	AG-S-W						
3					CF-05 B			95	7-9-10-14	19							
					CF-06 B			100	2-7-12-6	19							
3.66	35.58	SILT argileux, un peu de sable à sableux, traces de gravier, gris, compact, humide.			CF-07 B			100	3-6-8-8	14	AG-S-W						
4					CF-08 B			100	5-7-7-8	14							
					CF-09 B			100	9-12-18-15	30							
4.88	34.36	Présence de cailloux.			CF-10 B			100	3-6-6-6	12	AG-S-W						
5					CF-11 B			100	3-6-7-6	13							
					CF-12 B			95	3-4-6-7	10							
5.49	33.75				CF-13			100	4-4-6-10	10							

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique					
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD(%)	Paramètres Analysés		
9	9.14	30.10	TILL: SABLE silteux, un peu d'argile et gravier, gris foncé, compact à très dense, humide.		B													
				CF-14 B				100	4-6-10-13	16								
10				CF-15 B				59	6-10-20-25	30								
				CF-16 B				85	10-10-18-19	28								
11				CF-17 B				85	6-7-9-12	16								
12				CF-18 B				100	45-40-20-33	60								
13																		
14																		
15	14.75	24.49	Fin du forage à 14,75 m.		CF-19 B			100	20-35-40-42	75								
					CF-20 B			0	50 / 0,0 m									
16																		
17																		

Graphique

- Pénétration dynamique
- Cône suédois intact (kPa)
- Cône suédois remanié (kPa)
- Scissomètre intact (kPa)
- Scissomètre remanié (kPa)
- Teneur en eau et limites (%)

20 40 60 80



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F6

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.

Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont

Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)

Date de début du forage : 08 août 2024

Date de fin du forage : 09 août 2024

Date du niveau d'eau : 10 septembre 2024

Référence : 18

Est (X) : 612425.93

Nord (Y) : 5048169.65

Élévation (Z) : 37.67

Élévation de l'eau (m) : 36.99

Profondeur de l'eau (m) : 0.68

Équipement de forage :

Supervisé par : Fofana Boiké

Vérifié par : François Giovanetti

Dessiné par : François Giovanetti

Profondeur du puits (m) : 4.27

Longueur du tubage (m) : 2.77

Longueur de la crépine (m) : 1.50

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							
0.00	37.67	Niveau														
		REMBLAI: SILT sableux et graveleux, brun, compact, sec. Présence de racines et de cendres.		CF-01 B	F6-DUP		75	5-5-5-6	10	C-H-M					Sable	
1	0.61	37.06	SOL NATUREL: SILT, un peu d'argile et sable à sableux, brun clair, compact, humide.		CF-02 B		85	6-7-7-7	14						Bentonite	
					CF-03 B		100	3-5-6-7	11							
2					CF-04 B		100	7-9-10-12	19							
	2.44	35.23	Présence de matière organique.		CF-05 B		100	4-8-10-12	18						Sable	
3	3.05	34.62	SILT argileux, un peu de sable, traces de gravier, gris, lâche à compact, humide.		CF-06 B		82	8-11-11-13	22							
					CF-07 B		100	4-6-7-8	13							
4					CF-08 B		85	3-5-8-9	13							
5					CF-09 B		100	9-9-11-11	20							
					CF-10 B		100	3-4-5-7	9	AG-S-W						
6					CF-11 B			3-5-5-8	10							
					CF-12 B		100	3-4-8-6	12							
7					CF-13		100	3-5-6-7	11	AG-S-W						

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo leptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique		
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m						N ou RQD(%)	Paramètres Analysés
8.41	29.26	TILL: SABLE et SILT graveleux, gris foncé, compact à très dense, humide. Présence de cailloux.		B												
9			CF-14 B					100	8-12-13-15	25						
			CF-15 B					86	15-26-23-24	49						
10																
11			CF-16 B					66	20-20-40-34	60	AG-W					
12																
13																
14	13.71	23.96	ROC: CALCAIRE, gris, de qualité excellente.		CR-18 NQ											
15	15.11	22.56	Fin du forage à 15,11 m.													
16																
17																

Graphique

- Pénétration dynamique
- Cône suédois intact (kPa)
- Cône suédois remanié (kPa)
- Scissomètre intact (kPa)
- Scissomètre remanié (kPa)
- Teneur en eau et limites (%)

20 40 60 80

Remblai

UCS (66 MPa)
Y (2,68 g/cm3)

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.

Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont

Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)

Date de début du forage : 14 août 2024

Date de fin du forage : 14 août 2024

Date du niveau d'eau :

Référence : 18

Est (X) : 612457.58

Nord (Y) : 5048130.12

Élévation (Z) : 37.99

Élévation de l'eau (m) :

Profondeur de l'eau (m) :

Équipement de forage :

Supervisé par : Fofana Boiké

Vérifié par : François Giovanetti

Dessiné par : François Giovanetti

Profondeur du puits (m) :

Longueur du tubage (m) :

Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m						
0.00	37.99	Niveau													
1			REMBLAI: SILT sableux, un peu de gravier, brun, lâche, humide. Présence de racines, de cendres et de débris de charbon.		CF-01 N		43	2-3-4-5	7	C-H-M					
					CF-02 B		59	3-3-6-6	9						
1.22	36.77	SOL NATUREL: SILT un peu d'argile à argileux, traces à un peu de sable, brun, lâche à compact, humide.			CF-03 B		87	3-4-4-5	8						
2					CF-04 B	F7 DUP	100	6-8-6-6	14	AG-W					
					CF-05 B		84	2-3-8-10	11						
					CF-06 B		90	3-5-10-9	15						
3.66	34.33	Avec un peu de gravier, dense. Trace d'oxydation rouge et de matière organique.			CF-07 B		100	13-15-16-13	31						
4.27	33.72	SILT argileux, un peu de sable, gris, lâche à compact, saturé.			CF-08 B		100	5-8-10-9	18						
5					CF-09 B		100	10-12-8-9	20						
					CF-10 B		100	3-4-6-8	10						
					CF-11 B		100	3-4-5-10	9	AG-S-W					
6.89	31.10	SILT, un peu d'argile, traces de sable et gravier, gris, compact, saturé.			CF-12 B		90	4-8-9-9	17						
					CF-13		100	6-6-8-4	14	AG-S-W					

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique			
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD(%)	Paramètres Analysés
9					B											
9.14	28.85	TILL: SABLE silteux, traces de gravier à graveleux, brun foncé, compact à dense, saturé. Présence de cailloux.		CF-14 B			90	3-7-10-8	17							
10					CF-15 B			59	10-14-12-15	26						
11					CF-16 B			100	15-27-20-19	47						
12					CF-17 B			98	12-50 / 0,13 m							
12.50	25.49	ROC: CALCAIRE, gris, fracturé, de qualité mauvaise à moyenne.		CR-18 NQ			43			30						
14					CR-19 NQ			44		29						
15					CR-20 NQ			80		53	UCS (51 MPa) Y (2,68 g/cm3)					
16.58	21.41	Fin du forage à 16,58 m.														
17																



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F8

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :**
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** 612404.75 **Supervisé par :** Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** 5048124.91 **Véifié par :** François Giovanetti
Date de début du forage : 13 août 2024 **Élévation (Z) :** 38.46 **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 14 août 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Échantillons			Paramètres Analysés	COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description					Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD (%)							
0.00	38.46	Niveau															
1			REMBLAI: SABLE silteux, un peu de gravier à graveleux, brun, lâche, humide. Présence de cendres et de débris de charbon.		CF-01 B		61	5-4-5-5	9								
					CF-02 B		71	3-3-6-5	9	C-H-M							
1.22	37.24		SOL NATUREL: SILT argileux, un peu de sable à sableux, traces de gravier, brun à gris, lâche à compact, humide.		CF-03 B		100	2-3-4-5	7								
2					CF-04		100	7-8-8-9	16								
3					CF-05 B		100	1-2-4-5	6								
4					CF-06 B		100	4-10-8-6	18	AG-W							
4.27	34.19		Présence de cailloux.		CF-07 B		100	4-8-7-8	15								
5					CF-08 B		79	3-8-14-9	22								
					CF-09 B		100	10-12-10-8	22								
5.49	32.97				CF-10 B		100	2-5-6-9	11								
6					CF-11 B		100	4-5-6-9	11								
7					CF-12 B		100	2-5-6-10	11								
					CF-13		100	3-4-8-10	12	AG-S-W							

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique	
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m
9	8.72	29.74	TILL: SILT sableux, un peu de gravier, traces d'argile, gris foncé, dense à très dense, humide à saturé.		B		X							
					CF-14 B	A B	X X	100	9-12-14-20	26				
10					CF-15 B		X	74	11-18-20-28	38	AG-W			
11					CF-16 B		X	100	16-19-24-25	43				
12														
13					CF-17 B		X	49	28-50-50 / 0,08 m	R				
14	13.72	24.74	Présence de cailloux.		CF-18 B		X	94	29-49-49-50 / 0,08 m	98				
15	14.25	24.21	Fin du forage à 14,25 m.											
16														
17														

2024-10-11 15:00:56



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F9

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.

Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont

Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)

Date de début du forage : 12 août 2024

Date de fin du forage : 13 août 2024

Date du niveau d'eau : 10 septembre 2024

Référence : 18

Est (X) : 612446.22

Nord (Y) : 5048091.67

Élévation (Z) : 38.29

Élévation de l'eau (m) : 37.44

Profondeur de l'eau (m) : 0.85

Équipement de forage :

Supervisé par : Fofana Boiké

Vérfié par : François Giovanetti

Dessiné par : François Giovanetti

Profondeur du puits (m) : 4.27

Longueur du tubage (m) : 1.27

Longueur de la crépine (m) : 3.00

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)							
0.00	38.29	Niveau													
1		REMBLAI: SILT sableux, traces d'argile et gravier, brun clair, lâche, humide. Présence de traces d'oxydation jaune, de matière végétale et de débris de charbon.		CF-01 B		X	75	4-4-4-4	8	C-H-M				Sable	
				CF-02 B		X	69	3-3-3-3	6					Bentonite	
				CF-03 B	F9-DUP	X	100	2-4-4-5	8						
2	1.83	SOL NATUREL: SILT argileux, un peu de sable, traces de gravier, brun à gris, compact, humide.		CF-04 B		X	100	5-5-5-5	10	C-H-M				Sable	
				CF-05 B		X	80	2-4-6-7	10						
				CF-06 B		X	100	4-7-8-11	15						
				CF-07 B		X	100	5-7-8-9	15						
				CF-08 B		X	100	5-7-8-8	15						
3	4.27	Présence de cailloux.		CF-09 B		X	100	9-11-11-13	22	AG-S-W					
				CF-10 B		X	100	4-6-7-4	13						
				CF-11 B		X	95	2-4-6-7	10						
4				CF-12 B		X	100	2-5-7-8	12						
				CF-13		X	100	2-4-4-7	8						
5	5.49	32.80				X									
6						X									
7	7.62	30.67	Saturé.			X									

Remarques :

Fichiers: C:\Users\fgiovanetti\OneDrive - Nvira\Bureau\GEO\TEC\styles\geotec\Nvira\Nvira_Forage.sty

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organo-oléptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique				
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD(%)	Paramètres Analysés	
9					B												
					CF-14 B			100	2-3-3-2	6							
					CF-15 B			100	2-3-3-4	6							
10					CF-16 B			82	5-7-10-12	17							
11	10.67	27.62	TILL: SILT et SABLE, un peu d'argile et gravier, gris foncé, compact à très dense, humide à saturé.		CF-17 B			92	5-7-12-14	19							
12					CF-18 B			77	26-32-27-38	59	AG-W						
13					CF-19 B			100	25-37-38-45	75							
14					CF-20 B			89	17-50 / 0,08 m								
15	14.55	23.74	ROC: CALCAIRE, gris, fracturé, de très mauvaise qualité.		CR-21 NQ			55		0							
16	15.72	22.57	Fin du forage à 15,72 m.														
17																	



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F10

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.

Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont

Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)

Date de début du forage : 16 août 2024

Date de fin du forage : 16 août 2024

Date du niveau d'eau : 10 septembre 2024

Référence : 18

Est (X) : 612387.32

Nord (Y) : 5048096.60

Élévation (Z) : 39.26

Élévation de l'eau (m) : 33.65

Profondeur de l'eau (m) : 5.61

Équipement de forage :

Supervisé par : Fofana Boiké

Vérifié par : François Giovanetti

Dessiné par : François Giovanetti

Profondeur du puits (m) : 7.315

Longueur du tubage (m) : 4.315

Longueur de la crépine (m) : 3.00

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							
0.00	39.26	Niveau														
1			REMBLAI: SILT sableux, brun, lâche, humide à saturé. Présence de matière organique.		CF-01 B		66	1-2-2-2	4	C-H-M						
					CF-02 B		100	1-4-5-8	9							
1.22	38.04	SOL NATUREL: SILT argileux, traces à un peu de sable, brun clair, lâche à compact, humide.		CF-03 B		100	2-5-6-9	11								
2					CF-04 B	F10-DUF	100	9-9-9-7	18						Sable	
3					CF-05 B		100	2-3-3-5	6	AG-W						
					CF-06 B		100	1-4-4-4	8							
3.66	35.60	SILT argileux, un peu de sable, traces de gravier, gris, compact, humide.		CF-07 B		100	2-6-7-6	13							Bentonite	
4					CF-08 B		100	3-5-6-5	11							
4.88	34.38	Présence de cailloux.		CF-09 B		100	10-11-11-10	22								
5					CF-10 B		100	2-5-10-10	15						Sable	
5.49	33.77				CF-11 B		100	4-7-8-7	15							
6					CF-12 B		100	5-5-7-10	12							
7					CF-13 B		100	4-5-6-8	11	AG-S-W						

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons					COV (ppm)	Obs. organo-oléptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique		
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)						Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD(%)
9					B			100	2-4-6-6	10					
10					CF-14 B			100	7-8-10-15	18					
11	10.67	28.59	TILL: SILT et SABLE, traces de gravier à graveleux, gris foncé, dense à très dense, humide à saturé.		CF-16 B			100	10-17-24-28	41	AG-W		Remblai		
12					CF-17 B			100	20-24-22-22	46					
13					CF-18 B			90	11-20-50 /0,03 m	70					
14	14.05	25.21	Fin du forage à 14,05 m												
15															
16															
17															



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 2
 No de projet : 04758
 No de forage : F11

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :**
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** 612431.19 **Supervisé par :** Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** 5048066.60 **Vérifié par :** François Giovanetti
Date de début du forage : 15 août 2024 **Élévation (Z) :** 38.58 **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 15 août 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	Échantillons				COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description				Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m	N ou RQD (%)	Paramètres Analysés						
0.00	38.58	Niveau														
1	0.61	37.97	REMBLAI: SILT, un peu de sable, traces d'argile et gravier, brun, lâche, humide. Présence de racines.	CF-01 B	66	1-2-2-3	4	C-H-M								
				CF-02 B	100	2-4-5-6	9									
				CF-03 B	100	1-4-5-6	9									
2			SOL NATUREL: SILT argileux, un peu de sable, brun clair, lâche à compact, humide.	CF-04 B	100	6-8-5-6	13									
				CF-05 B	100	2-4-4-4	8									
				CF-06 B	95	1-3-2-2	5									
3	3.05	35.53	ARGILE silteuse, traces à un peu de sable, brun rougeâtre à grise, humide.	CF-07 B	100	0-0-1-1	1									
				CF-08 B	100	0-0-2-2	2									
				CF-09 B	100	0-2-7-6	9									
4	4.88	33.70	SILT argileux, traces à un peu de sable, traces de gravier, gris, lâche à compact, humide à saturé.	CF-10 B	85	3-6-5-6	11									
				CF-11 B	62	1-4-6-6	10									
				CF-12 B	100	3-7-6-7	13	AG-S-W								
5	7.62	30.96	Absence de gravier.	CF-13	100	2-4-6-5	10									

Remarques :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organo-leptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique	
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							N ou RQD(%)
9					B		X									
					CF-14 B		X	100	2-5-5-5	10						
					CF-15 B		X	100	1-4-4-4	8	AG-S-W					
	10.67	27.91	TILL: SABLE silteux, un peu d'argile et gravier, gris foncé, compact à dense, humide.		CF-16 B		X									
					CF-17 B		X	100	12-16-24-30	40	AG-W					
	13.72	24.86	SABLE et GRAVIER, un peu de silt, compact à très dense, humide à saturé.		CF-18 B		X	77	4-7-17-24	24						
					CF-19 B		X	100	13-35-32-35	67						
	15.12	23.46	Fin du forage à 15,12 m													
16																
17																

Graphique

- ⊗ Pénétration dynamique
- ▽ Cône suédois intact (kPa)
- ◀ Cône suédois remanié (kPa)
- ◇ Scissomètre intact (kPa)
- ◆ Scissomètre remanié (kPa)
- Teneur en eau et limites (%)

20 40 60 80



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : F12

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc.	Référence : 18	Équipement de forage :
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont	Est (X) : 612343.01	Supervisé par : Fofana Boiké
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC)	Nord (Y) : 5048078.72	Vérifié par : François Giovanetti
Date de début du forage : 14 août 2024	Élévation (Z) : 41.19	Dessiné par : François Giovanetti
Date de fin du forage : 14 août 2024	Élévation de l'eau (m) : 39.92	Profondeur du puits (m) : 4.27
Date du niveau d'eau : 10 septembre 2024	Profondeur de l'eau (m) : 1.27	Longueur du tubage (m) : 1.22
		Longueur de la crépine (m) : 3.00

Échelle de profondeur	Stratigraphie				Échantillons					COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique			
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m						N ou RQD (%)	Paramètres Analysés	×	▽
0.00	41.19	<i>Niveau</i>																
0.03	41.16	Enrobé bitumineux.		CF-01 B	DCS-1	X	89	1-10-10-7	20	C-H-M-B				Asphalte				
0.61	40.58	REMBLAI: SILT et GRAVIER, un peu de sable, gris verdâtre foncé, compact, humide.		CF-02 B		X	74	6-5-9-7	14					Sable				
1	40.58	SOL NATUREL: SILT, un peu d'argile et sable, brun grisâtre, lâche à compact, humide. Odeur organique.		CF-03 B		X	100	3-5-6-9	11					Bentonite				
				CF-04 B		X	100	8-8-10-9	18									
				CF-05 B		X	100	3-4-5-5	9									
3	3.05	38.14	ARGILE silteuse, traces de sable, grise, humide.		CF-06 B		X	100	2-3-3-3	6				Sable				
4	4	4	CF-07 B		X	100	0-1-2-2	3										
4.27	36.92	Fin du forage à 4,27 m.																
5																		
6																		
7																		

Remarques :



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : FM13

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :** Foreuse manuelle
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** **Supervisé par :** Valentin Verdier
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** **Vérifié par :** Sadia Chenaf
Date de début du forage : 02 juillet 2024 **Élévation (Z) :** **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 02 juillet 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m							
0.00	0.00	Niveau														
	0.25	-0.25	Dalle de BÉTON.		DI-01		0									
			SOL NATUREL: SILT, traces d'argile et sable, gris, humide.		LN-02		100									
	0.76	-0.76	Fin du forage au refus à 0,76 m.													
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																

Remarques :



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : FM14

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :** Foreuse manuelle
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** **Supervisé par :** Valentin Verdier
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** **Vérifié par :** Sadia Chenaf
Date de début du forage : 02 juillet 2024 **Élévation (Z) :** **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 02 juillet 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie			Échantillons						COV (ppm)	Obs. organoleptiques	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique	
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)	Nombre de coups / 0,15 m						N ou RQD (%)
0.00	0.00	Niveau													
	0.25	-0.25	Dalle de BÉTON.		DI-01		0								
			SOL NATUREL: SILT, traces de sable et gravier, gris, humide.		LN-02		90								
	0.76	-0.76	Fin du forage au refus à 0,76 m.												
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															

Remarques :



RAPPORT DE FORAGE

Feuille : 1 de 1
 No de projet : 04758
 No de forage : FM15

Client : Groupe Immobilier Alliance Inc. **Référence :** 18 **Équipement de forage :** Foreuse manuelle
Projet : Développement immobilier au couvent de la Résurrection à Rosemont **Est (X) :** **Supervisé par :** Valentin Verdier
Adresse : 5750, boulevard Rosemont, Montréal (QC) **Nord (Y) :** **Vérifié par :** Sadia Chenaf
Date de début du forage : 02 juillet 2024 **Élévation (Z) :** **Dessiné par :** François Giovanetti
Date de fin du forage : 02 juillet 2024 **Élévation de l'eau (m) :** **Profondeur du puits (m) :**
Date du niveau d'eau : **Profondeur de l'eau (m) :** **Longueur du tubage (m) :**
Longueur de la crépine (m) :

Échelle de profondeur	Stratigraphie				Échantillons				COV (ppm)	Obs. organo léptiques	Odeur	Visuel	Construction du puits	Matériaux utilisés	Graphique
	Profondeur (m)	Élévation (m)	Description	Symbole	Identification Calibre	Sous-échantillon	État	Récupération (%)							
0.00	0.00	Niveau													
0.08	-0.08	Dalle de BÉTON. SOL NATUREL: SILT, un peu d'argile, gris.		DI-01			0								
				LN-02	DCS-1		100								
				LN-03			100								
1	1.04	Fin du forage au refus à 1,04 m.													
2															
3															
4															
5															
6															
7															

Remarques :

ANNEXE D — RÉSULTATS DES ESSAIS DE LABORATOIRE GÉOTECHNIQUE

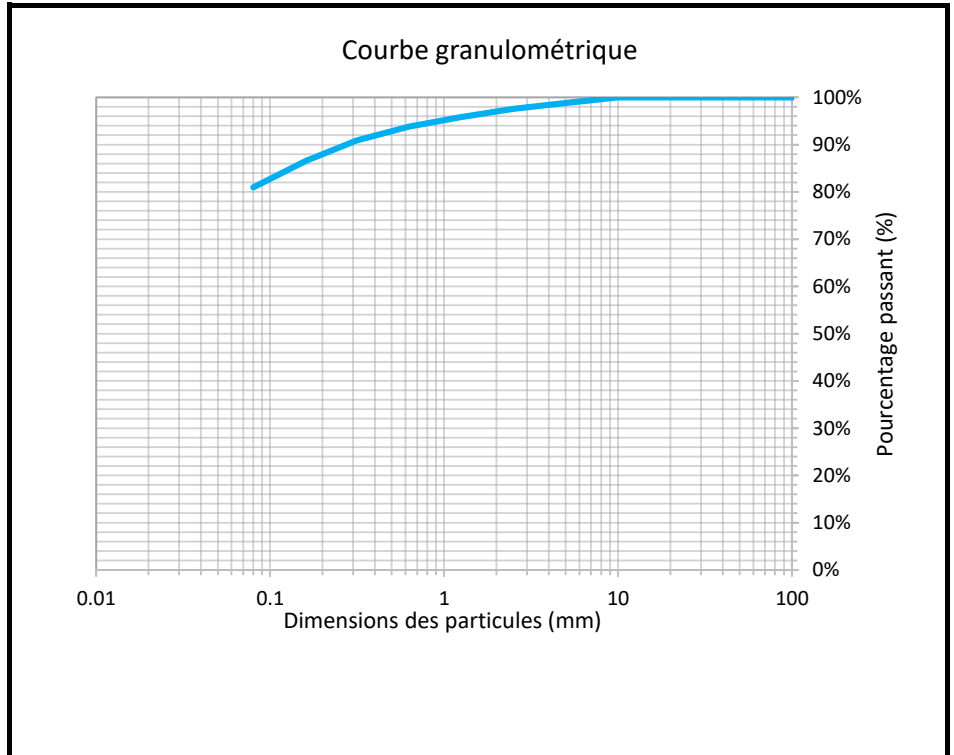


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M307-A
 Date échantillonnage : 05-08-2024 au 09-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F1-CF8

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	99%		
2,5	98%		
1,25	96%		
0,630	94%		
0,315	91%		
0,160	87%		
0,080	81,0%		



Argile et silt	81,0%	Autre essai	Résultat
Sable	18,0%	Teneur en eau	16%
Gravier	1,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	Inconnu
D85 (mm)	0,134

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

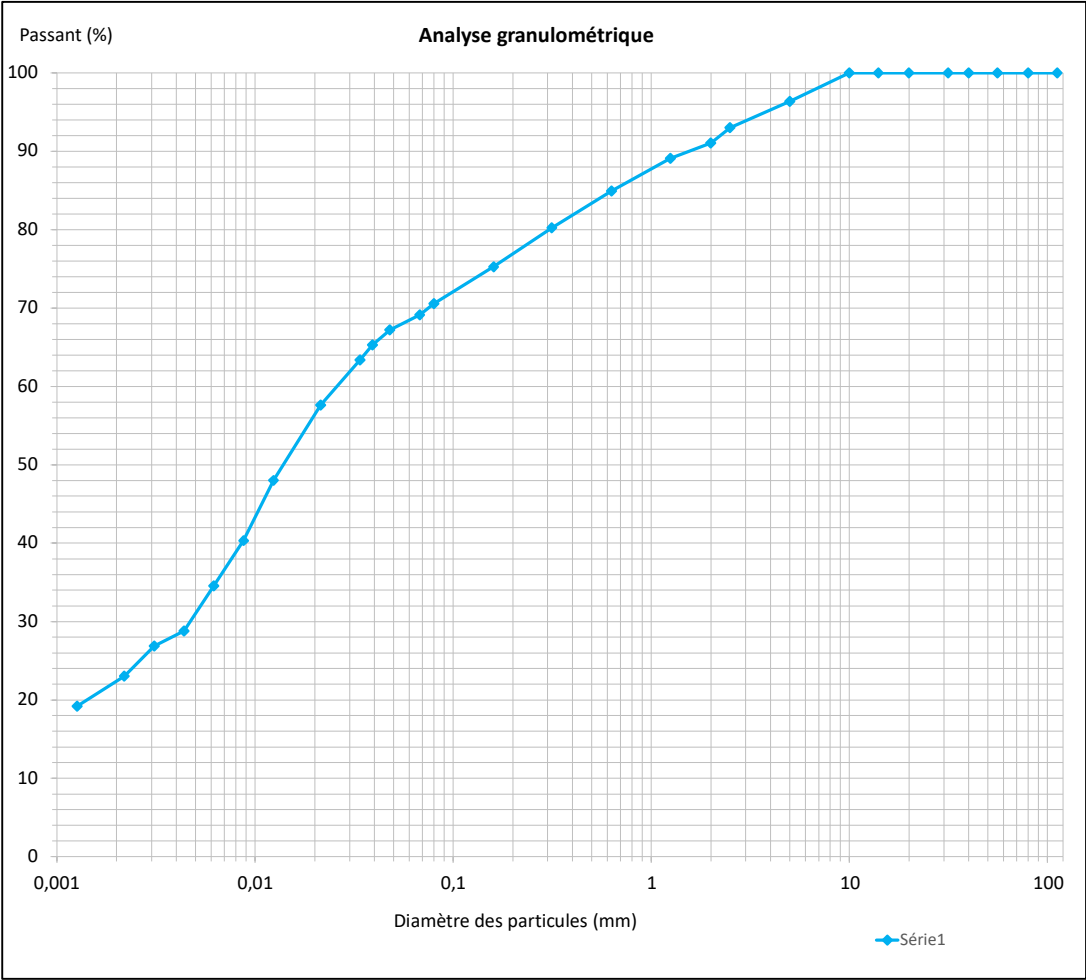
Date : 19/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M307-B
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	05-08-2024 au 09-08-2024
Lieux d'échantillonnage :		Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F1-CF14

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	96
2,5	93
2	91
1,25	89
0,63	85
0,315	80
0,160	75
0,080	71
0,0678	69
0,0479	67
0,0391	65
0,0339	63
0,0214	58
0,0124	48
0,0088	40
0,0062	35
0,0044	29
0,0031	27
0,0022	23
0,0013	19,2

Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,004
D50	0,013
D60	0,023
D85	0,834



Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	3,6
Sable (0,080 à 5 mm)	25,8
Silt (0,002 à 0,080 mm)	48,3
Argile (< 0,002 mm)	22,3

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	12,6
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-27

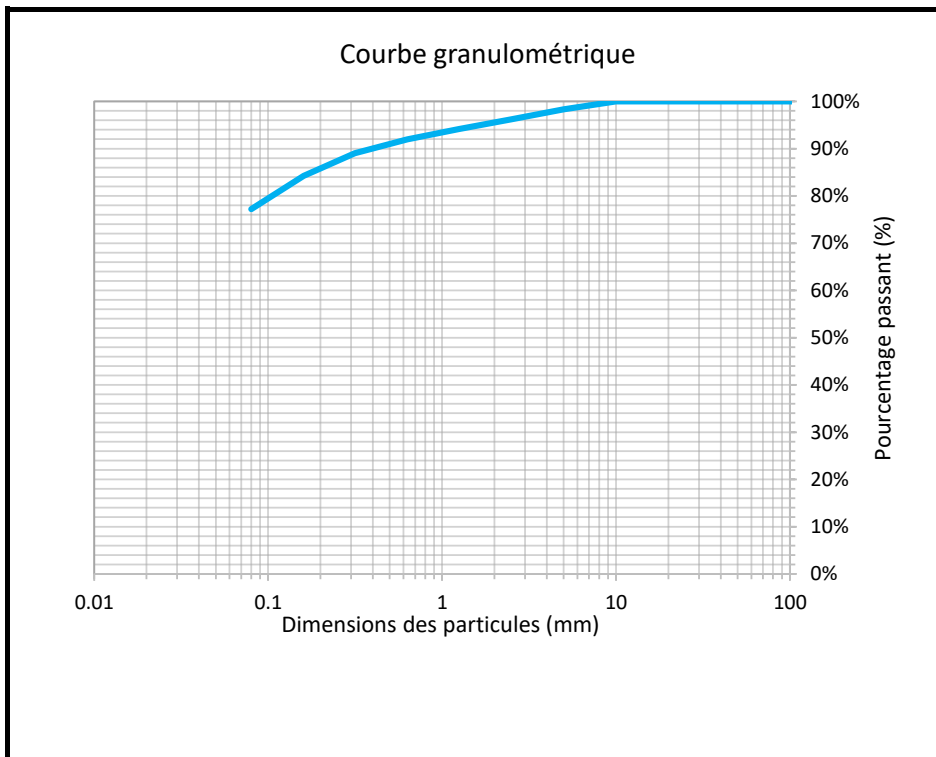


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M307-C
 Date échantillonnage : 05-08-2024 au 09-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F2-CF5

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	98%		
2,5	96%		
1,25	94%		
0,630	92%		
0,315	89%		
0,160	84%		
0,080	77,2%		



Argile et silt	77,2%	Autre essai	Résultat
Sable	20,8%	Teneur en eau	17%
Gravier	2,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	Inconnu
D85 (mm)	0,191

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

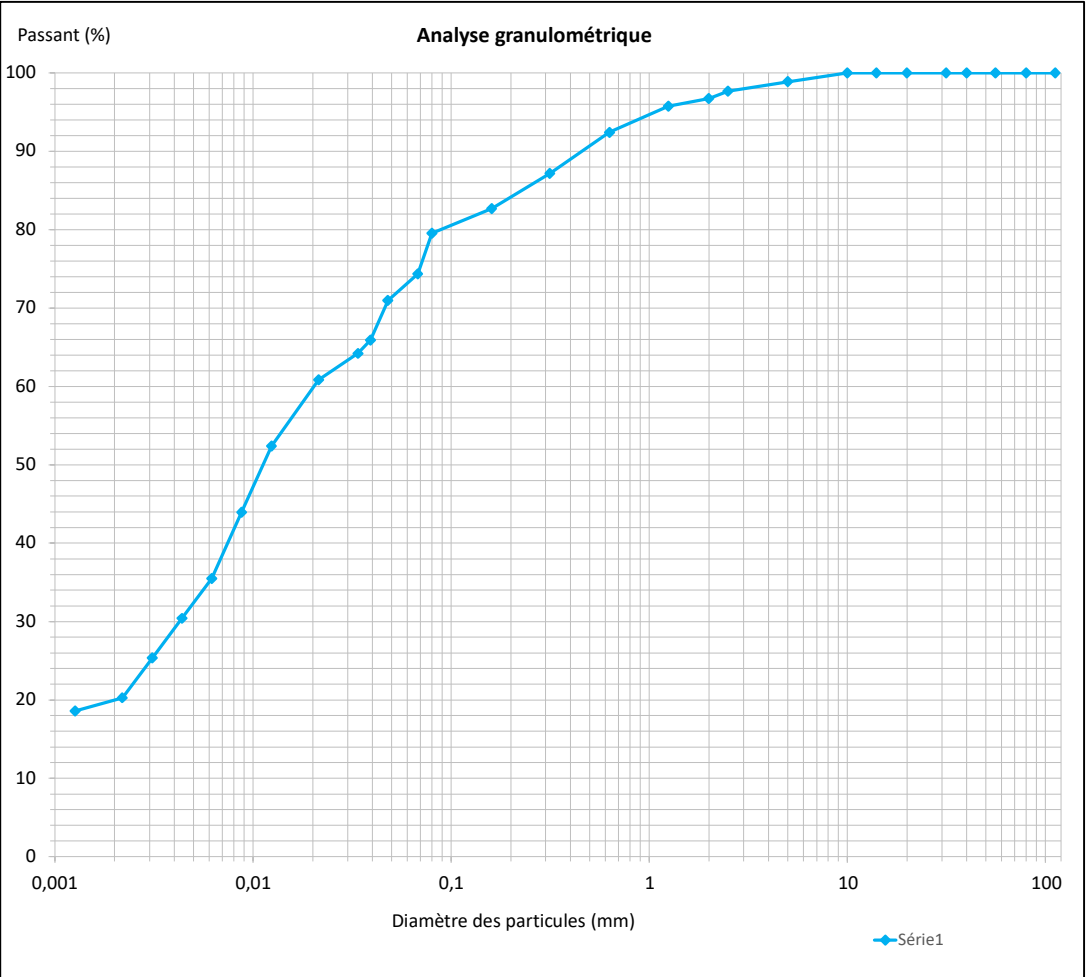
Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 19/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M307-D
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	05-08-2024 au 09-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F2-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	99
2,5	98
2	97
1,25	96
0,63	92
0,315	87
0,160	83
0,080	80
0,0678	74
0,0479	71
0,0391	66
0,0339	64
0,0214	61
0,0124	52
0,0088	44
0,0062	35
0,0044	30
0,0031	25
0,0022	20
0,0013	18,6



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,005
D50	0,095
D60	0,019
D85	0,238

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	1,1
Sable (0,080 à 5 mm)	19,3
Silt (0,002 à 0,080 mm)	59,6
Argile (< 0,002 mm)	19,9

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	18,0
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

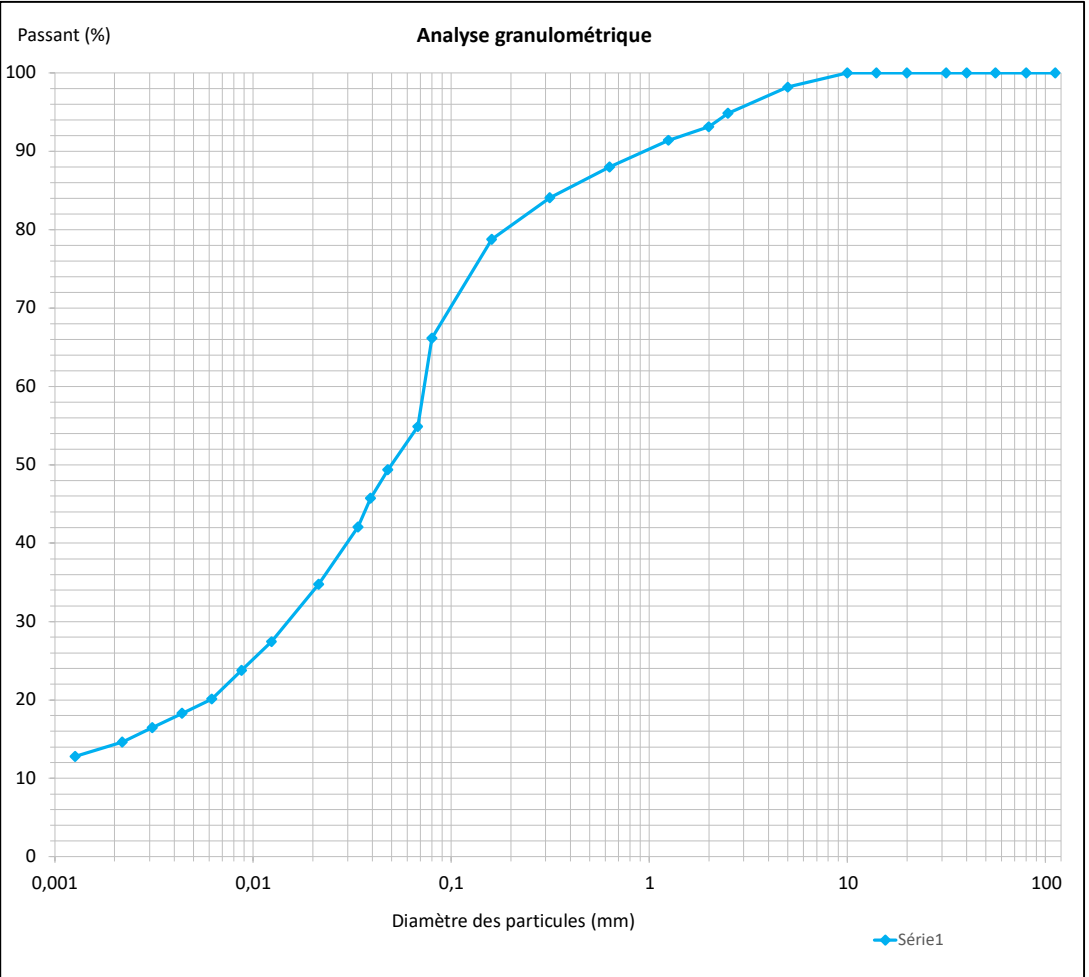
Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-27

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M307-E
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	05-08-2024 au 09-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F2-CF16

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	95
2	93
1,25	91
0,63	88
0,315	84
0,160	79
0,080	66
0,0678	55
0,0479	49
0,0391	46
0,0339	42
0,0214	35
0,0124	27
0,0088	24
0,0062	20
0,0044	18
0,0031	16
0,0022	15
0,0013	12,8



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,016
D50	0,053
D60	0,074
D85	0,394

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	1,8
Sable (0,080 à 5 mm)	32,0
Silt (0,002 à 0,080 mm)	51,9
Argile (< 0,002 mm)	14,3

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	12,1
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

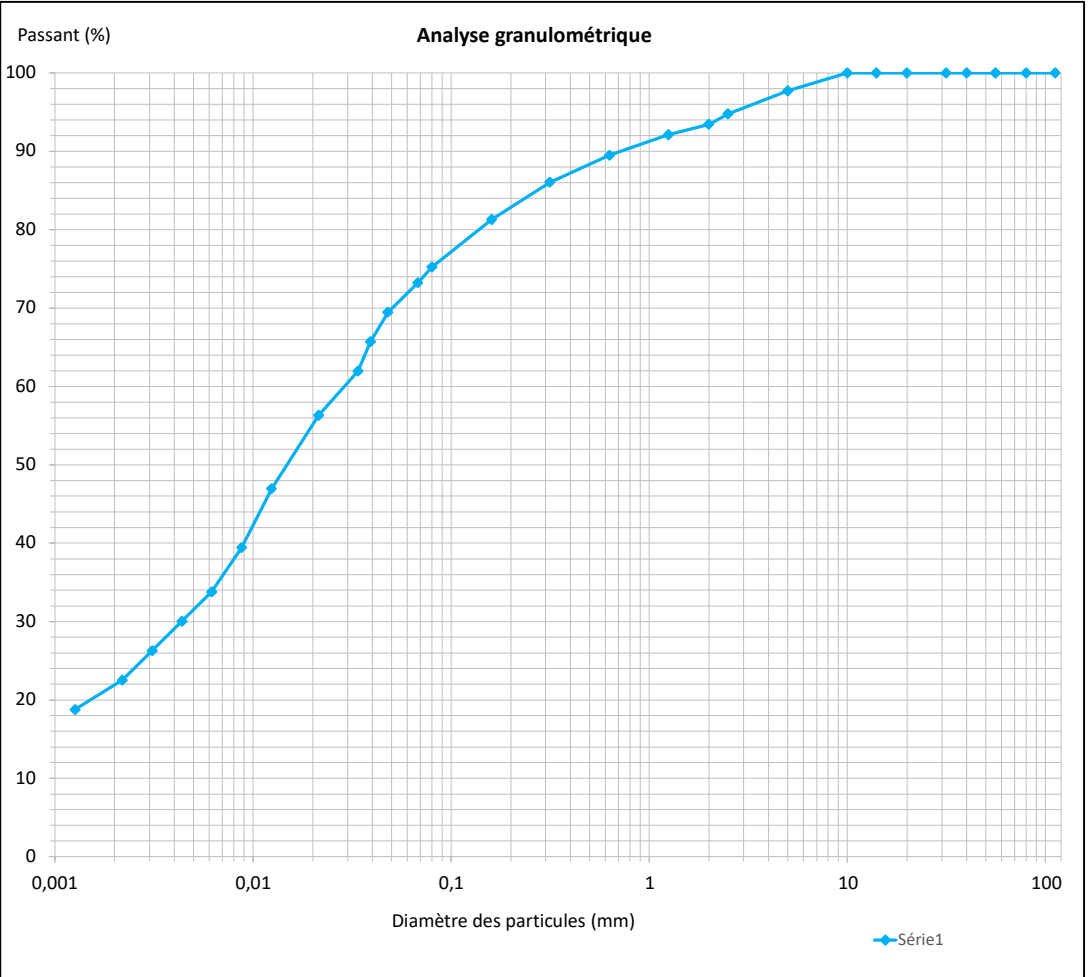
Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-27

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M307-G
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	05-08-2024 au 09-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F5-CF7

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	95
2	93
1,25	92
0,63	89
0,315	86
0,160	81
0,080	75
0,0678	73
0,0479	69
0,0391	66
0,0339	62
0,0214	56
0,0124	47
0,0088	39
0,0062	34
0,0044	30
0,0031	26
0,0022	23
0,0013	18,8



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,005
D50	0,015
D60	0,030
D85	0,284

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	2,3
Sable (0,080 à 5 mm)	22,5
Silt (0,002 à 0,080 mm)	53,5
Argile (< 0,002 mm)	21,8

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	12,8
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

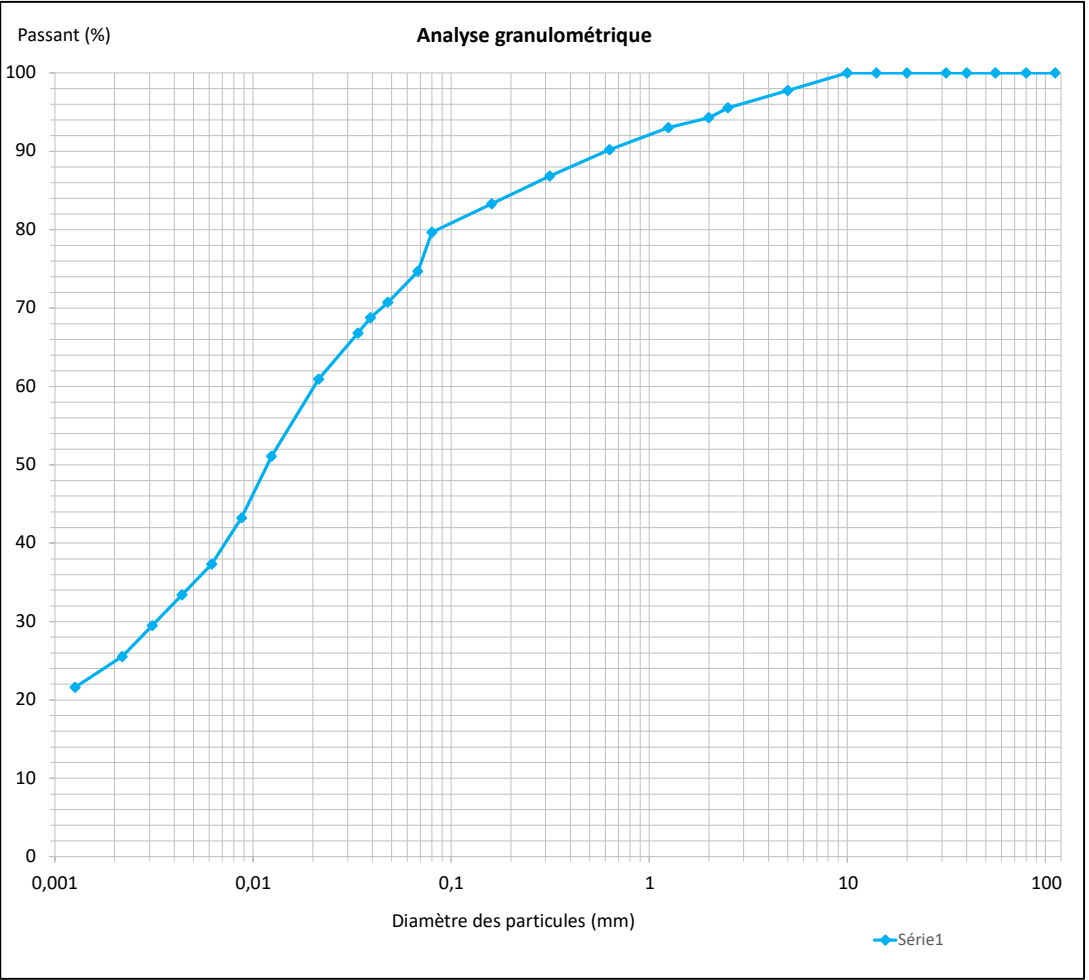
Date : 2024-08-27

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M307-H
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	05-08-2024 au 09-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F5-CF7

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	96
2	94
1,25	93
0,63	90
0,315	87
0,160	83
0,080	80
0,0678	75
0,0479	71
0,0391	69
0,0339	67
0,0214	61
0,0124	51
0,0088	43
0,0062	37
0,0044	33
0,0031	29
0,0022	26
0,0013	21,6

Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,003
D50	0,012
D60	0,021
D85	0,238



Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	2,2
Sable (0,080 à 5 mm)	18,1
Silt (0,002 à 0,080 mm)	54,9
Argile (< 0,002 mm)	24,7

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	15,5
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

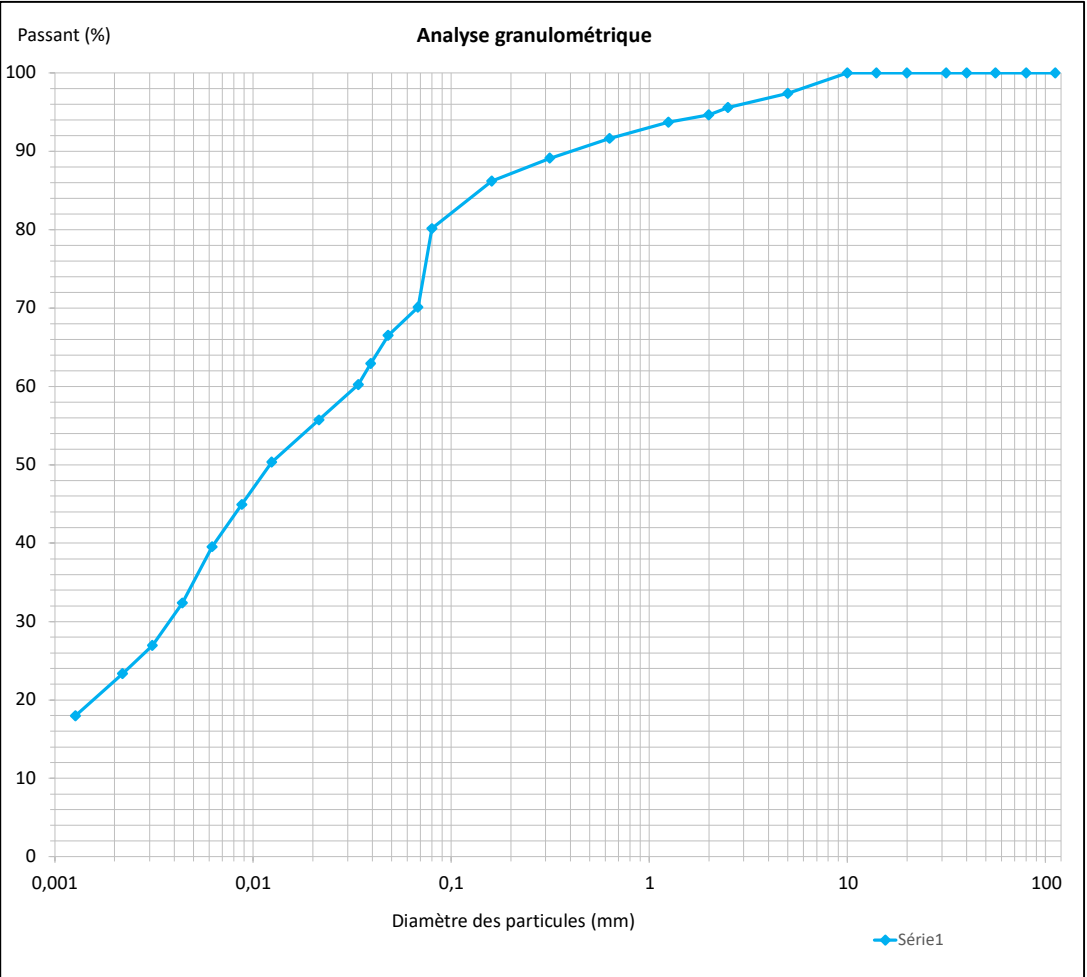
Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-27

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-A
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Liex d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F6-CF10

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	97
2,5	96
2	95
1,25	94
0,63	92
0,315	89
0,160	86
0,080	80
0,0680	70
0,0481	67
0,0393	63
0,0340	60
0,0215	56
0,0124	50
0,0088	45
0,0062	40
0,0044	32
0,0031	27
0,0022	23
0,0013	18,0



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,004
D50	0,011
D60	0,022
D85	0,133

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	2,6
Sable (0,080 à 5 mm)	17,3
Silt (0,002 à 0,080 mm)	57,9
Argile (< 0,002 mm)	22,2

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	16,4
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

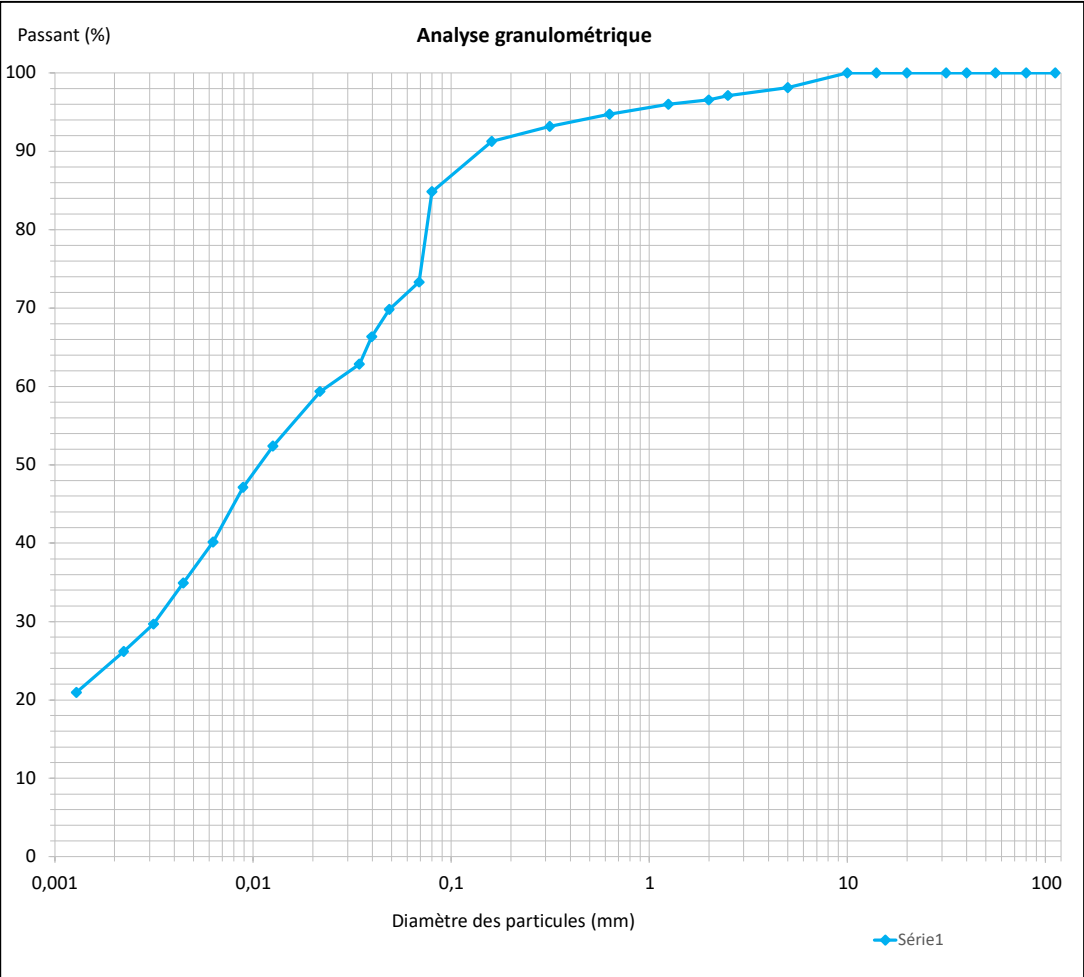
Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-B
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F6-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	97
2	97
1,25	96
0,63	95
0,315	93
0,160	91
0,080	85
0,0689	73
0,0487	70
0,0398	66
0,0344	63
0,0218	59
0,0126	52
0,0089	47
0,0063	40
0,0044	35
0,0031	30
0,0022	26
0,0013	20,9



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,003
D50	0,009
D60	0,022
D85	0,078

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	1,9
Sable (0,080 à 5 mm)	13,3
Silt (0,002 à 0,080 mm)	59,9
Argile (< 0,002 mm)	24,9

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	19,6
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

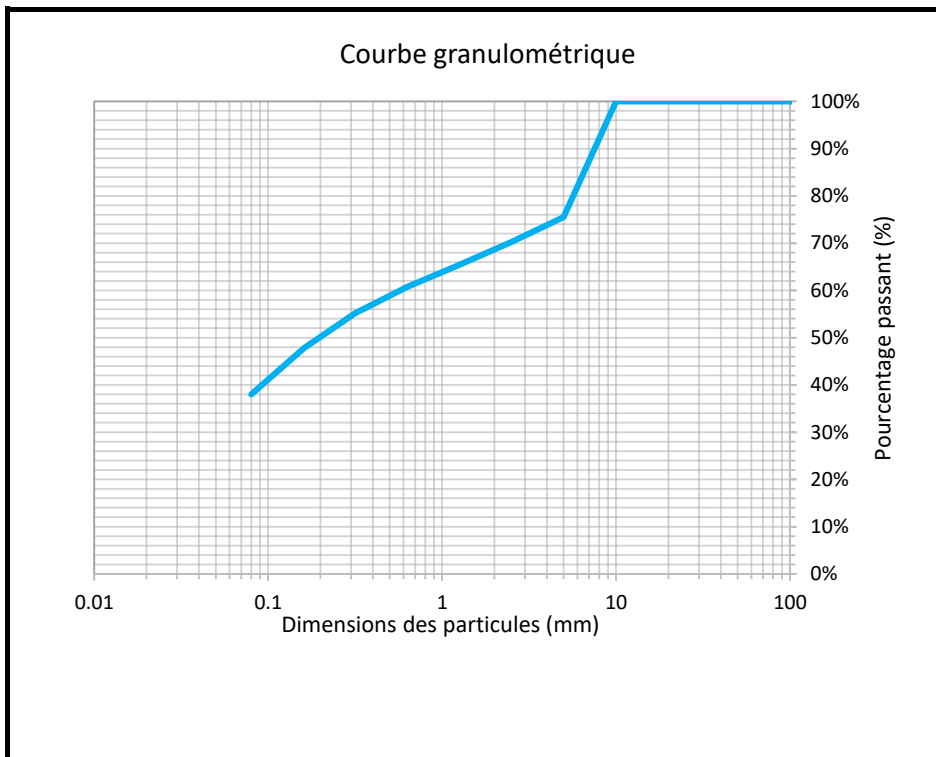


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-C
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F6-CF16

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	76%		
2,5	70%		
1,25	65%		
0,630	61%		
0,315	55%		
0,160	48%		
0,080	38,0%		



Argile et silt	38,0%	Autre essai	Résultat
Sable	38,0%	Teneur en eau	8%
Gravier	24,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	0,204
D60 (mm)	0,578
D85 (mm)	6,875

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

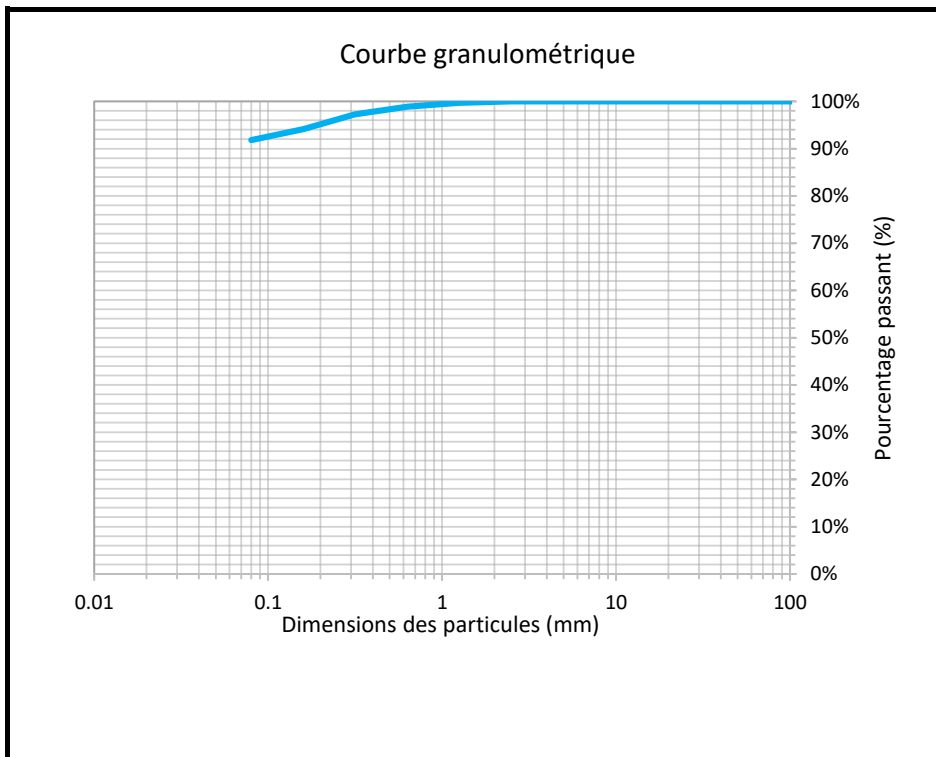


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
Nom du projet : _____
Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
No. Échantillon : M313-E
Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
Échantillonné par : F.Boiké
Forage / Tranchée : F7-CF04

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	100%		
2,5	100%		
1,25	100%		
0,630	99%		
0,315	97%		
0,160	94%		
0,080	91,8%		



Argile et silt	91,8%	Autre essai	Résultat
Sable	8,2%	Teneur en eau	39%
Gravier	0,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	Inconnu
D85 (mm)	Inconnu

Remarques

Préparé par:
Sid-Ahmed Bouti, Tech

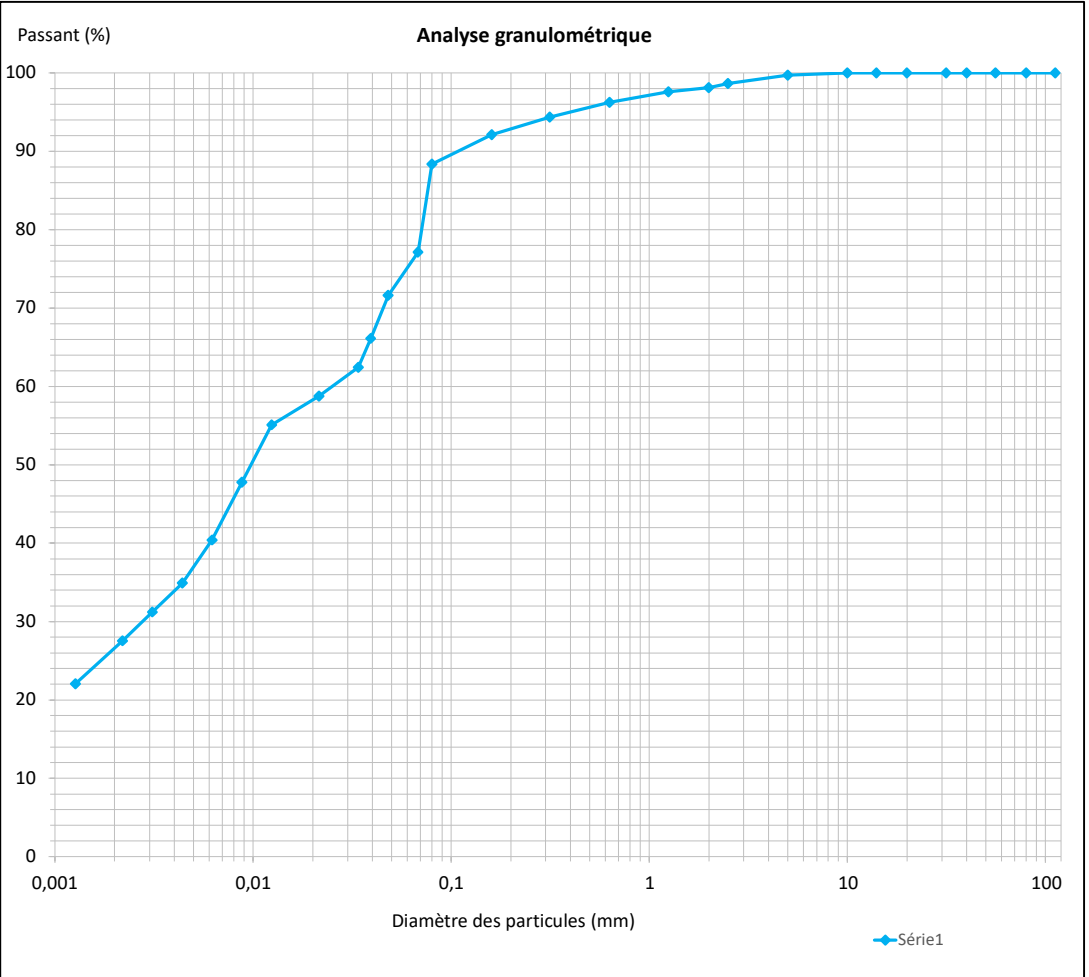
Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-F
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Liex d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F7-CF11

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	100
2,5	99
2	98
1,25	98
0,63	96
0,315	94
0,160	92
0,080	88
0,0680	77
0,0481	72
0,0393	66
0,0340	62
0,0215	59
0,0124	55
0,0088	48
0,0062	40
0,0044	35
0,0031	31
0,0022	28
0,0013	22,0



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,003
D50	0,013
D60	0,034
D85	0,078

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	0,3
Sable (0,080 à 5 mm)	11,4
Silt (0,002 à 0,080 mm)	62,0
Argile (< 0,002 mm)	26,4

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	20,0
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par : Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par : Abdelwaheb Kamel, ing

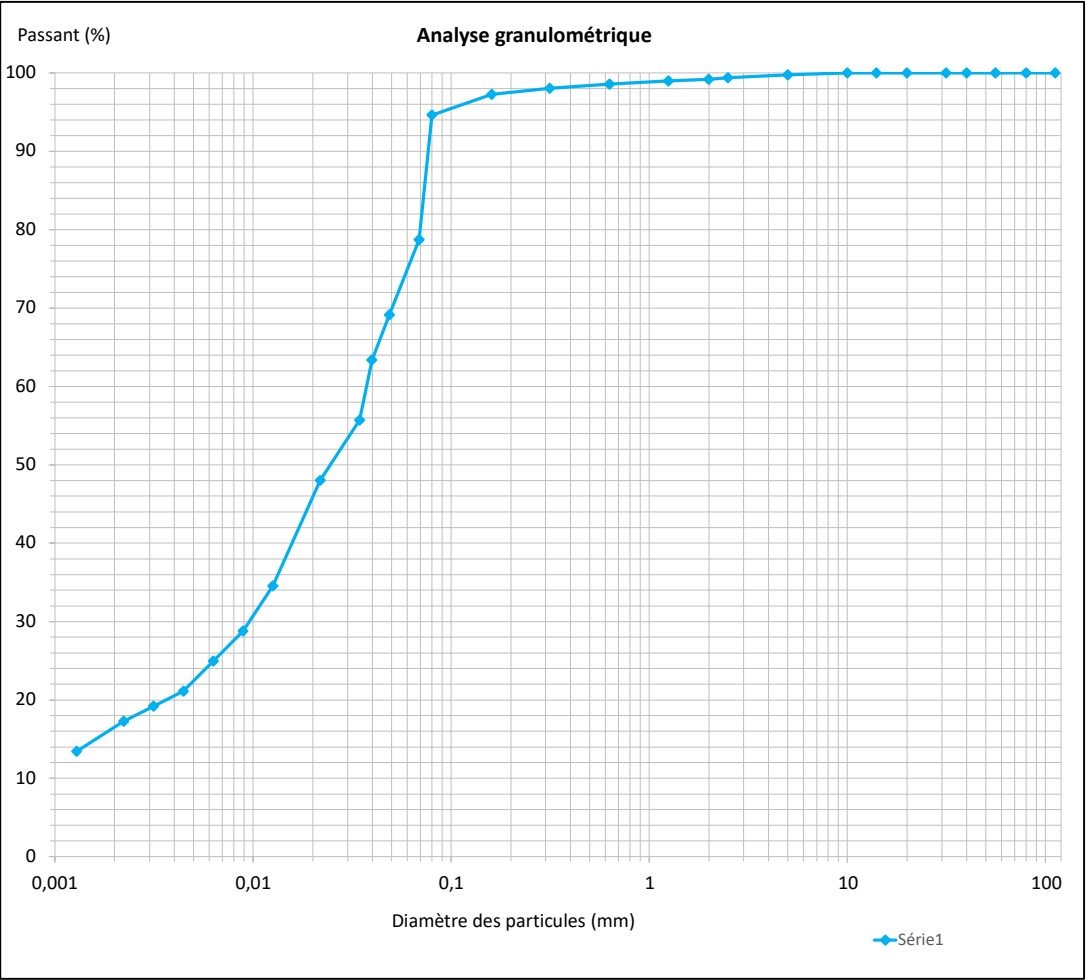
Date : 2024-08-30

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-G
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F7-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	100
2,5	99
2	99
1,25	99
0,63	99
0,315	98
0,160	97
0,080	95
0,0689	79
0,0488	69
0,0398	63
0,0345	56
0,0218	48
0,0126	35
0,0089	29
0,0063	25
0,0045	21
0,0031	19
0,0022	17
0,0013	13,4

Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,007
D50	0,013
D60	0,049
D85	0,076



Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	0,2
Sable (0,080 à 5 mm)	5,1
Silt (0,002 à 0,080 mm)	78,3
Argile (< 0,002 mm)	16,4

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	19,0
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

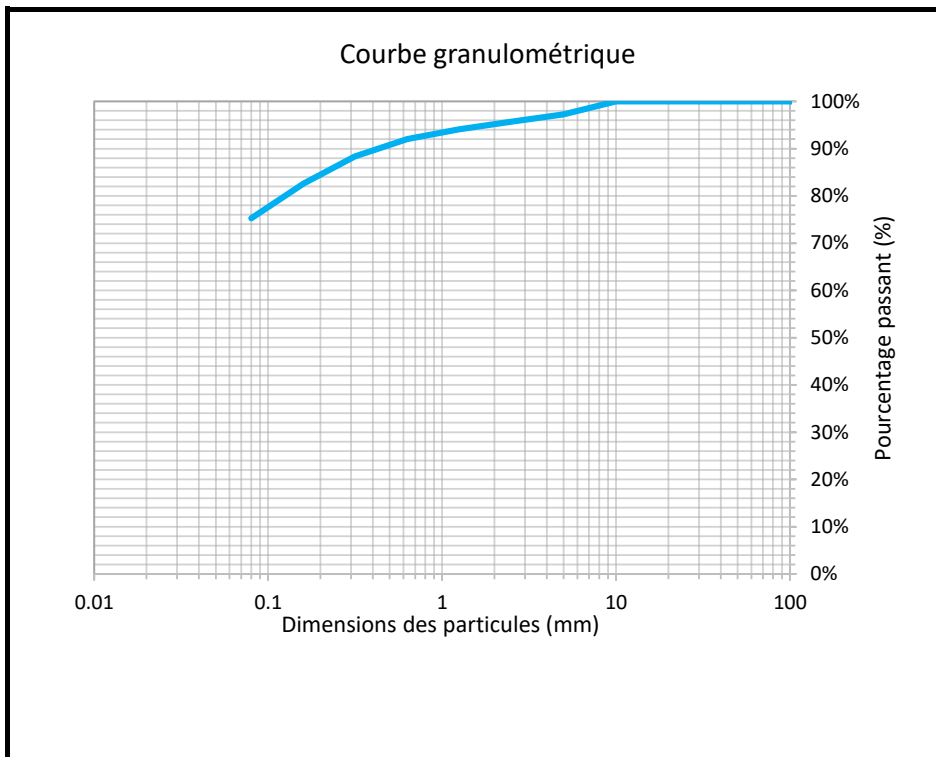


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-I
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F8-CF06

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	97%		
2,5	96%		
1,25	94%		
0,630	92%		
0,315	88%		
0,160	83%		
0,080	75,3%		



Argile et silt	75,3%	Autre essai	Résultat
Sable	21,7%	Teneur en eau	19%
Gravier	3,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	Inconnu
D85 (mm)	0,222

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

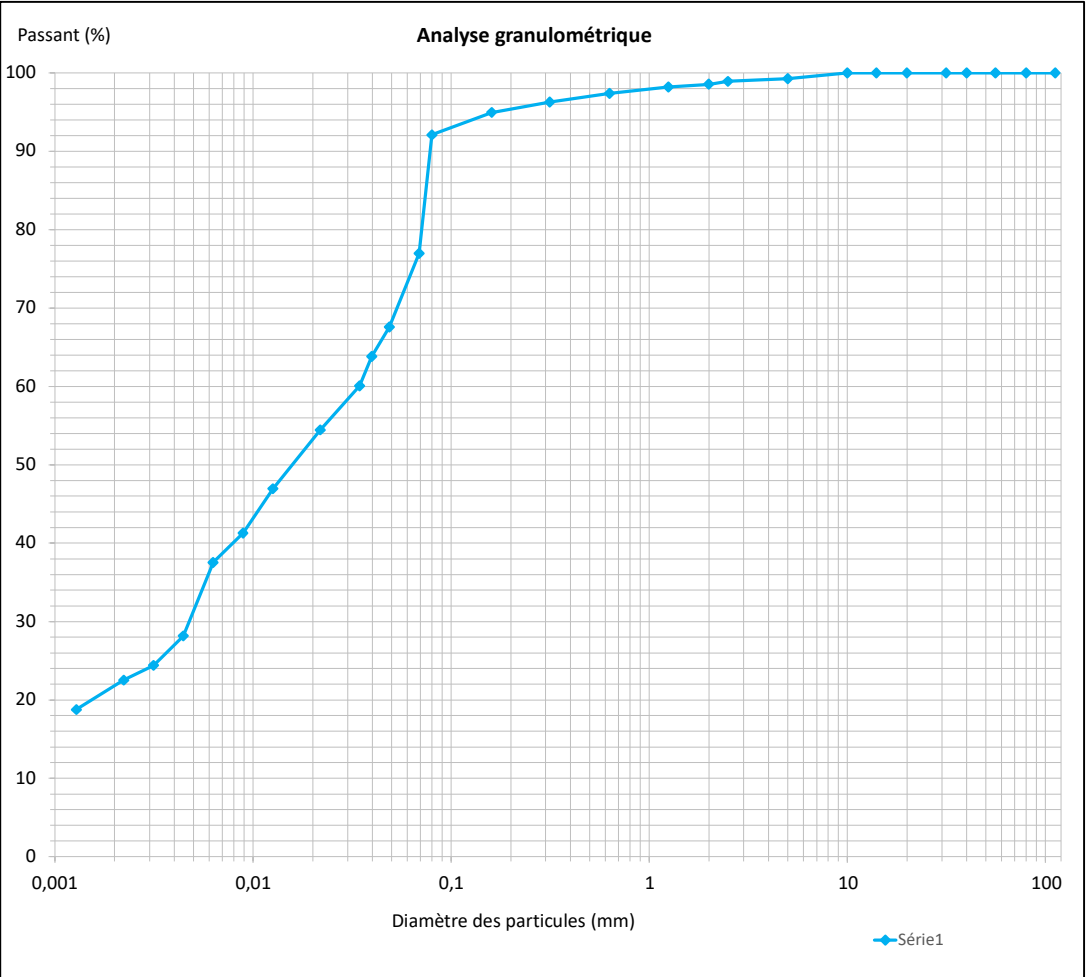
Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-J
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F8-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	99
2,5	99
2	99
1,25	98
0,63	97
0,315	96
0,160	95
0,080	92
0,0689	77
0,0487	68
0,0398	64
0,0345	60
0,0218	54
0,0126	47
0,0089	41
0,0063	38
0,0044	28
0,0031	24
0,0022	23
0,0013	18,8



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,005
D50	0,013
D60	0,034
D85	0,077

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	0,7
Sable (0,080 à 5 mm)	7,2
Silt (0,002 à 0,080 mm)	70,5
Argile (< 0,002 mm)	21,6

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	20,4
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

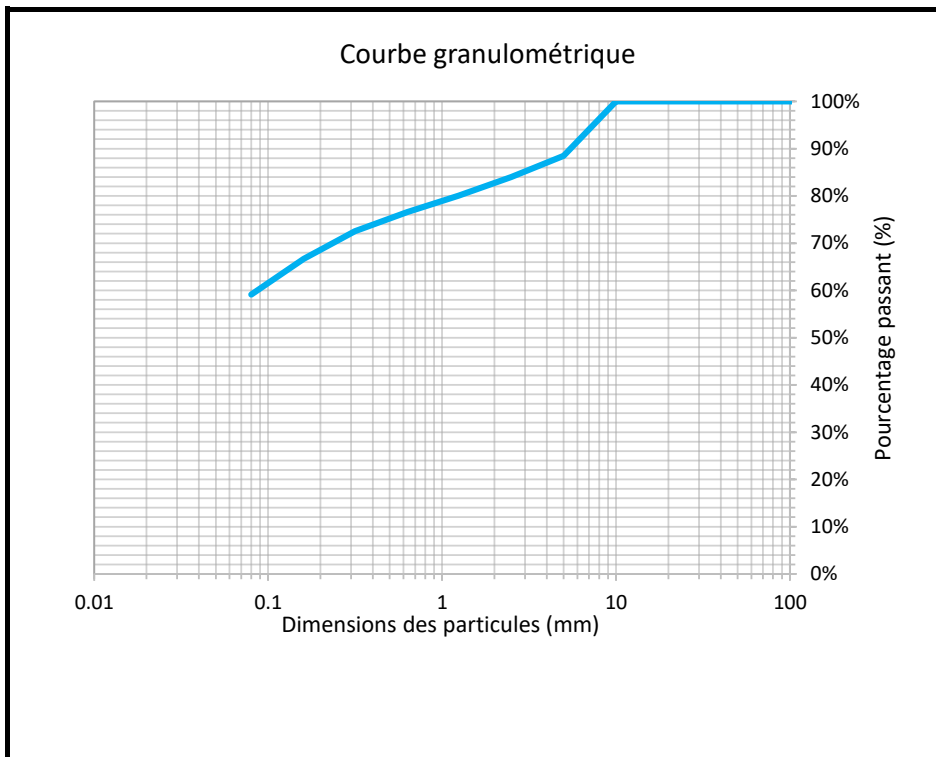


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-K
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F8-CF15

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	88%		
2,5	84%		
1,25	80%		
0,630	77%		
0,315	73%		
0,160	67%		
0,080	59,1%		



Argile et silt	59,1%	Autre essai	Résultat
Sable	28,9%	Teneur en eau	11%
Gravier	12,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	0,089
D85 (mm)	3,125

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

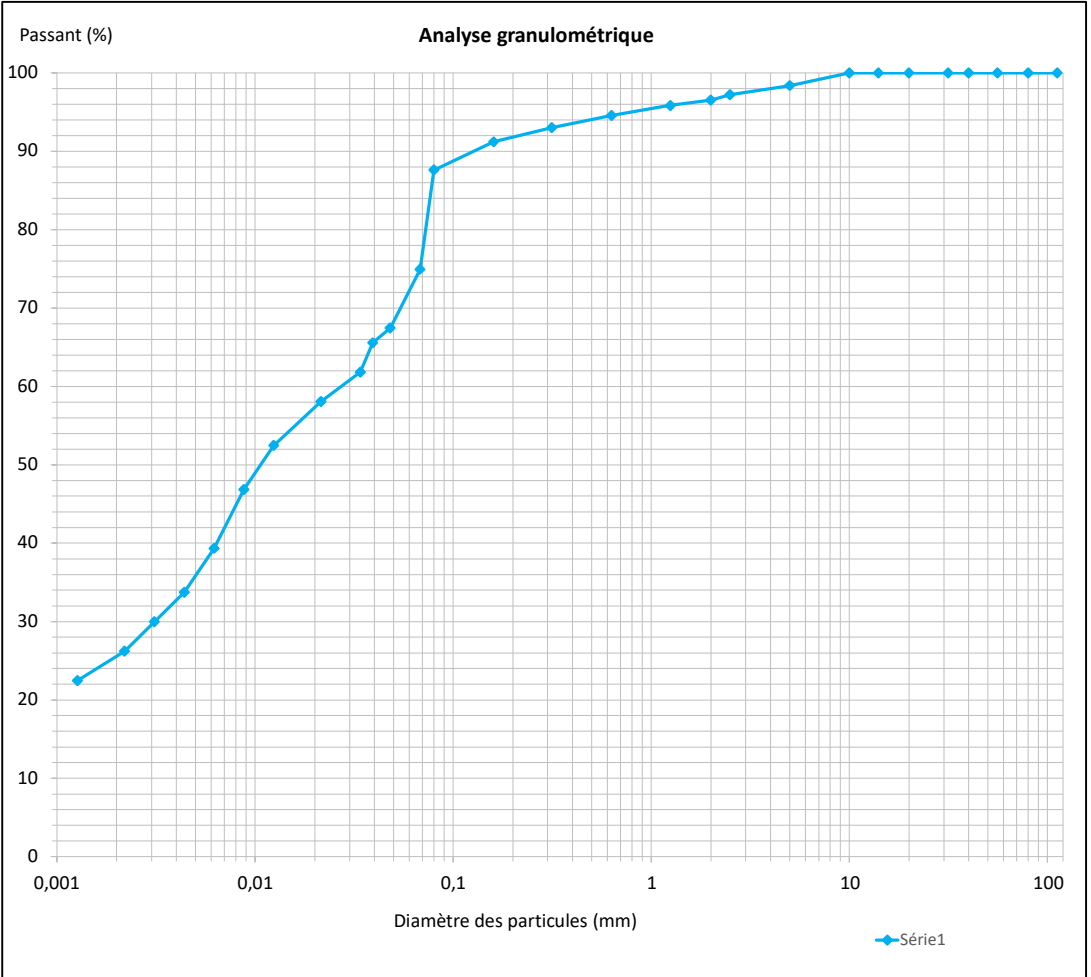
Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-L
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F9-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	97
2	97
1,25	96
0,63	95
0,315	93
0,160	91
0,080	88
0,0680	75
0,0481	67
0,0393	66
0,0340	62
0,0215	58
0,0124	52
0,0088	47
0,0062	39
0,0044	34
0,0031	30
0,0022	26
0,0013	22,5



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,003
D50	0,011
D60	0,034
D85	0,078

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	1,6
Sable (0,080 à 5 mm)	10,8
Silt (0,002 à 0,080 mm)	62,2
Argile (< 0,002 mm)	25,4

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	21,6
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérfié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

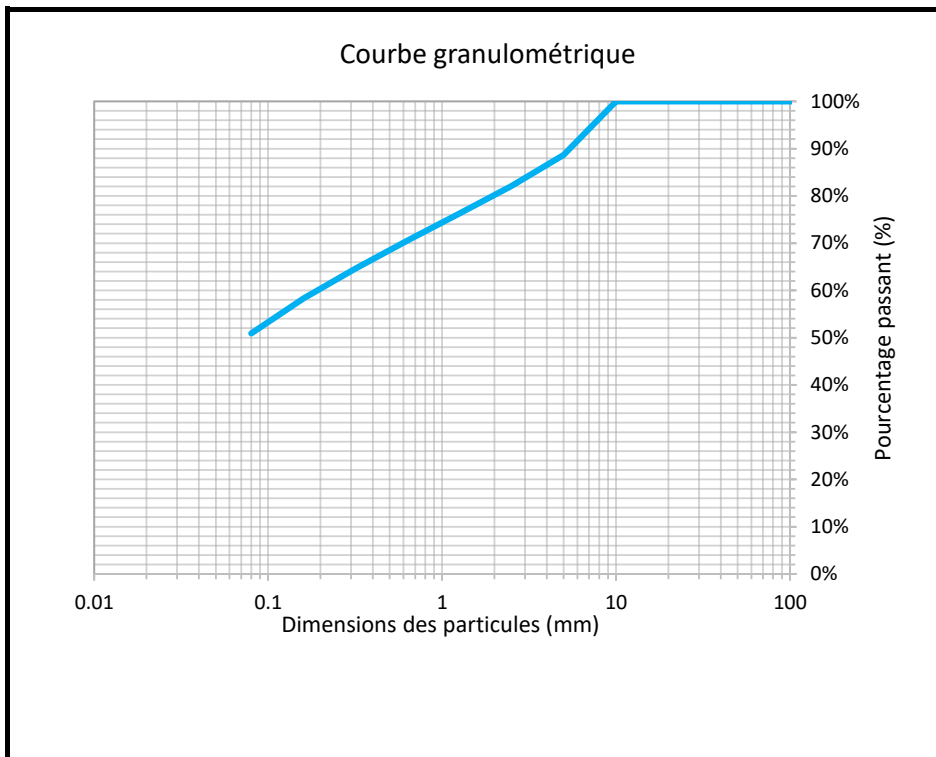


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-M
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F9-CF18

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	89%		
2,5	82%		
1,25	76%		
0,630	71%		
0,315	65%		
0,160	58%		
0,080	50,9%		



Argile et silt	50,9%	Autre essai	Résultat
Sable	38,1%	Teneur en eau	8%
Gravier	11,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	0,204
D85 (mm)	3,571

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

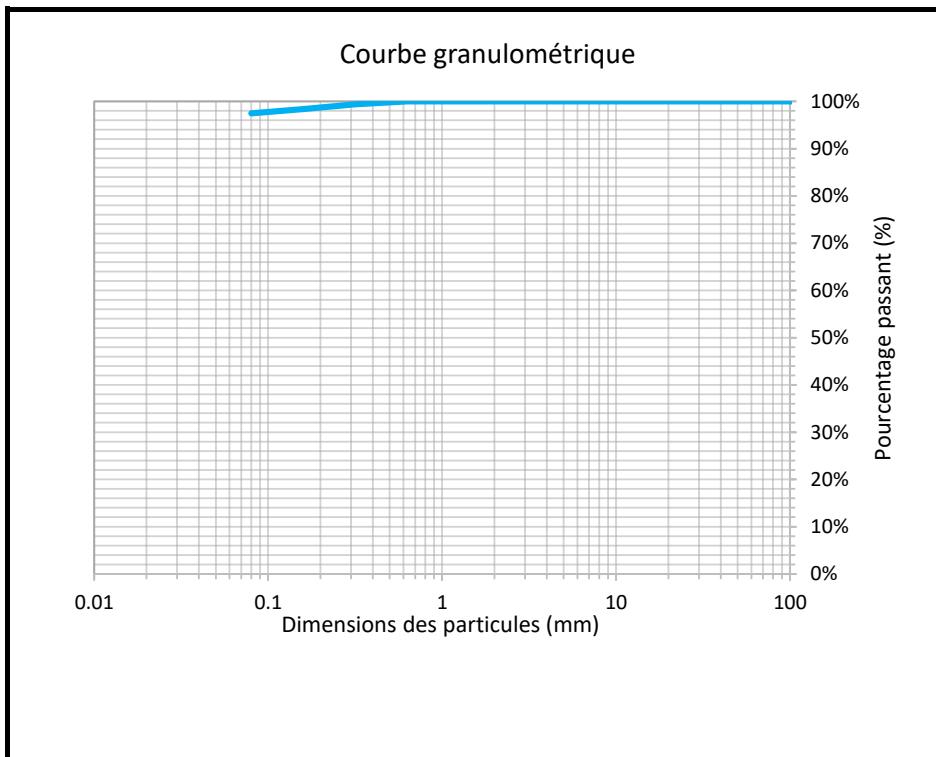


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-O
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F10-CF05

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	100%		
2,5	100%		
1,25	100%		
0,630	100%		
0,315	99%		
0,160	98%		
0,080	97,5%		



Argile et silt	97,5%	Autre essai	Résultat
Sable	2,5%	Teneur en eau	48%
Gravier	0,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	Inconnu
D85 (mm)	Inconnu

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

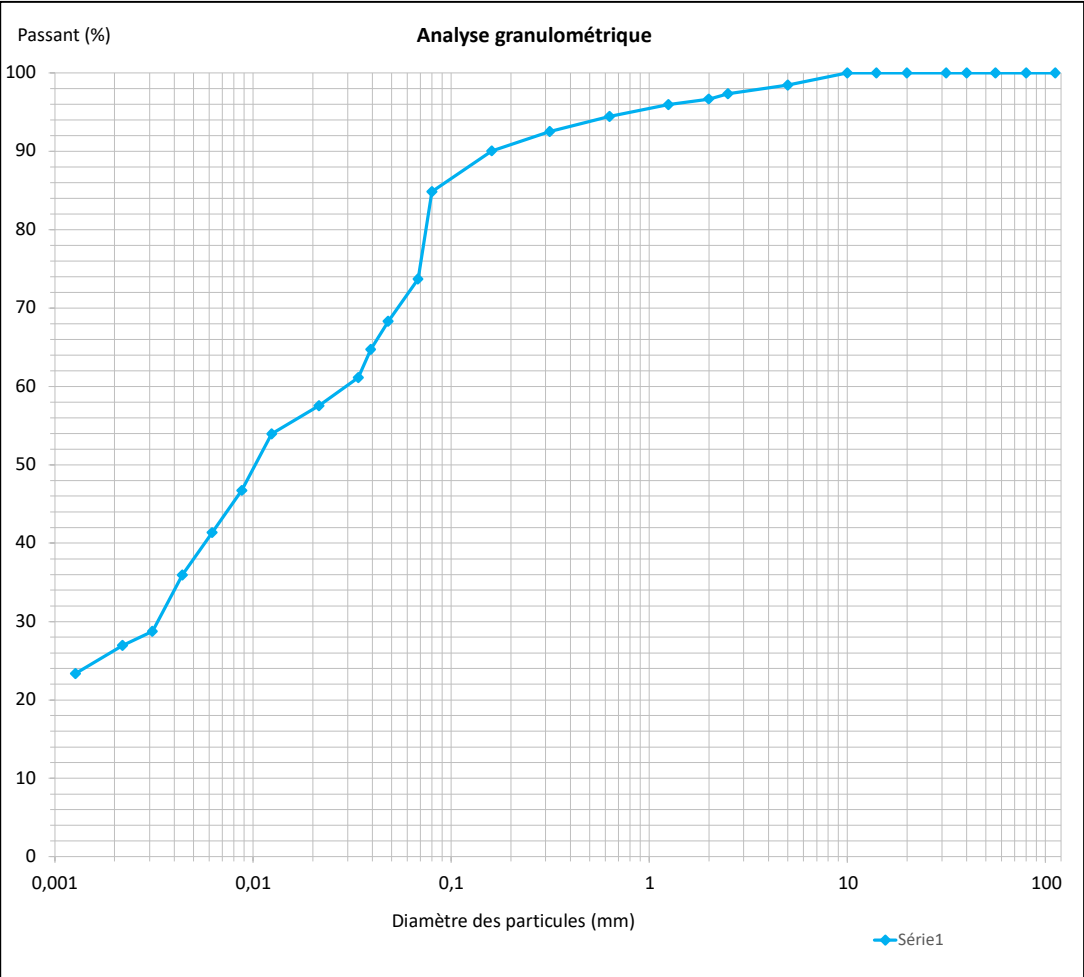
Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-P
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F10-CF13

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	98
2,5	97
2	97
1,25	96
0,63	94
0,315	93
0,160	90
0,080	85
0,0680	74
0,0481	68
0,0393	65
0,0340	61
0,0215	58
0,0124	54
0,0088	47
0,0062	41
0,0044	36
0,0031	29
0,0022	27
0,0013	23,4



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,004
D50	0,012
D60	0,034
D85	0,079

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	1,6
Sable (0,080 à 5 mm)	13,6
Silt (0,002 à 0,080 mm)	58,6
Argile (< 0,002 mm)	26,2

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	17,2
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

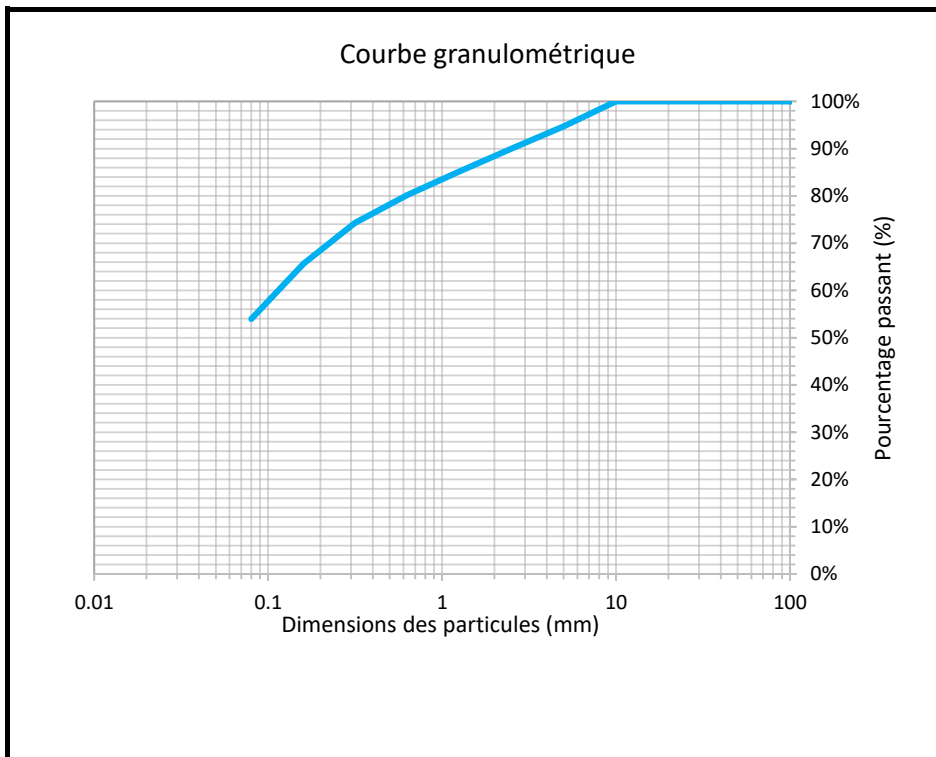


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-Q
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F10-CF16

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	95%		
2,5	90%		
1,25	85%		
0,630	80%		
0,315	74%		
0,160	66%		
0,080	54,0%		



Argile et silt	54,0%	Autre essai	Résultat
Sable	41,0%	Teneur en eau	9%
Gravier	5,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	Inconnu
D60 (mm)	0,120
D85 (mm)	1,565

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

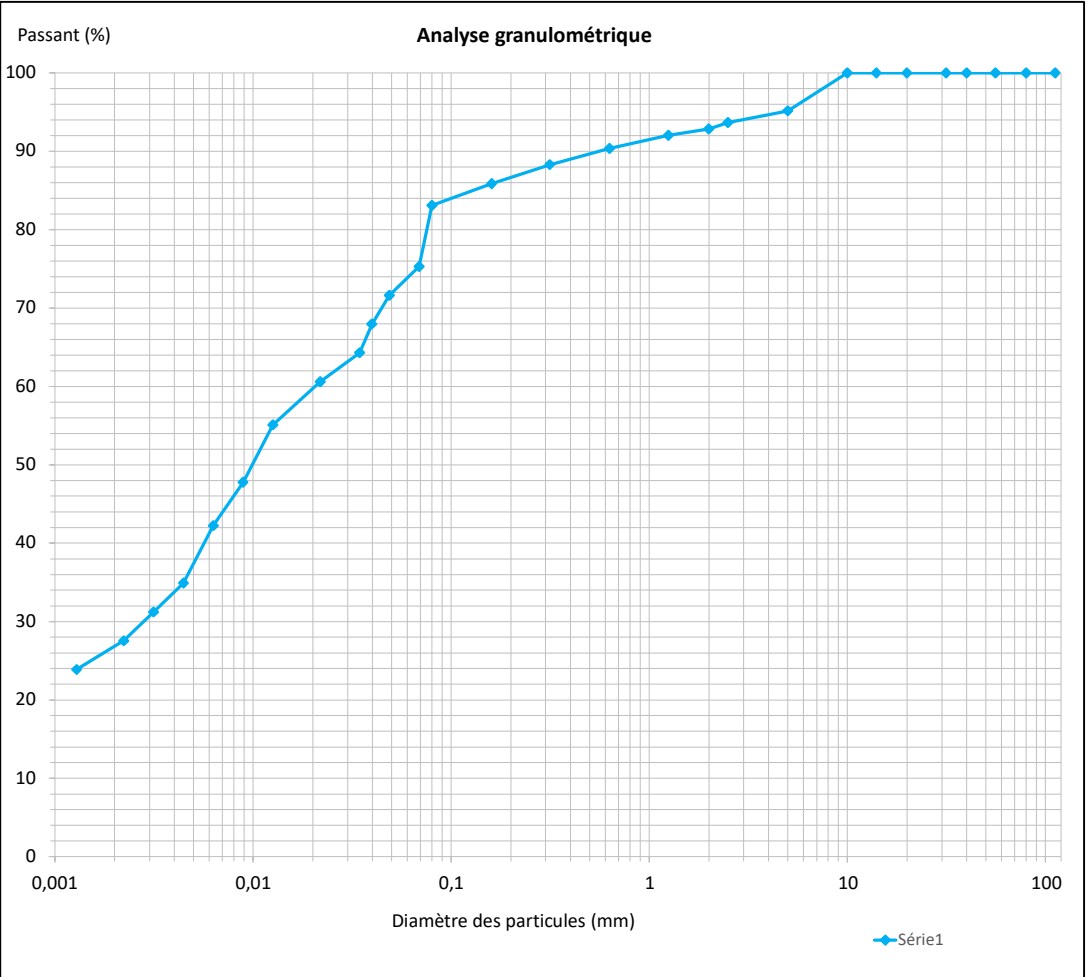
Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

Analyse granulométrique des sols inorganiques BNQ 2501-025

Client :	Prével	No. Projet :	04758-01
Nom du projet :		No. Échantillon :	M313-R
Adresse du projet :	5750 Boulevard Rosement, Montréal	Date d'échantillonnage :	09-08-2024 au 16-08-2024
Lieux d'échantillonnage :	Couvent de la Résurrection	Échantillonné par :	F.Boiké
		Forage / Tranchée :	F11-CF12

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	95
2,5	94
2	93
1,25	92
0,63	90
0,315	88
0,160	86
0,080	83
0,0689	75
0,0488	72
0,0398	68
0,0345	64
0,0218	61
0,0126	55
0,0089	48
0,0063	42
0,0045	35
0,0031	31
0,0022	28
0,0013	23,9



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,004
D50	0,013
D60	0,034
D85	0,133

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	4,8
Sable (0,080 à 5 mm)	12,1
Silt (0,002 à 0,080 mm)	56,4
Argile (< 0,002 mm)	26,7

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	17,7
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque :

Préparé par: _____
Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 2024-08-30

Client : Prével

No. Projet : 04758-01

Nom du projet : _____

No. Échantillon : M313-S

Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosement,

Date d'échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024

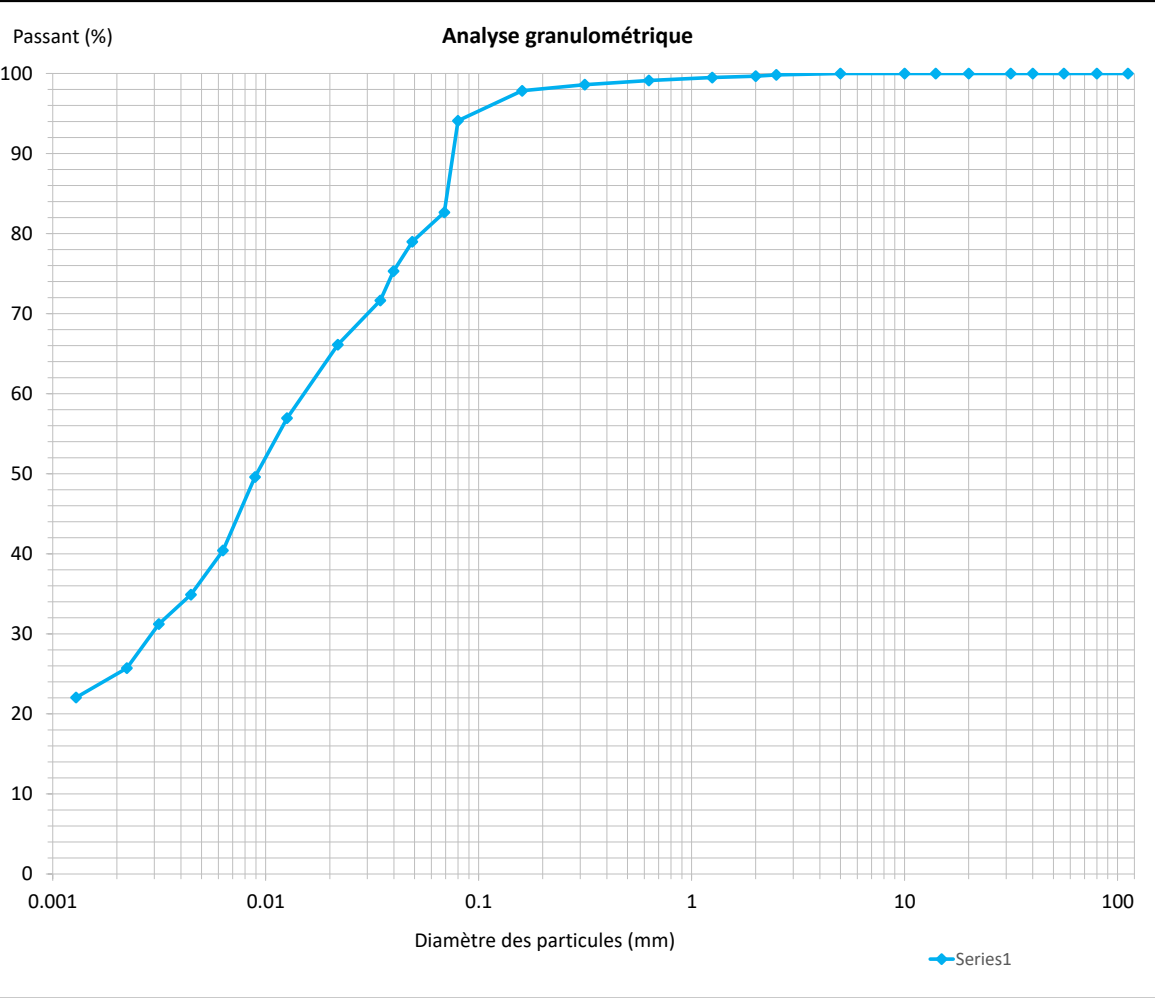
Montréal

Échantillonné par : F.Boiké

Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

Forage / Tranchée : F11-CF15

Diamètre (mm)	Passant (%)
112	100
80	100
56	100
40	100
31,5	100
20	100
14	100
10	100
5	100
2,5	100
2	100
1,25	99
0,63	99
0,315	99
0,160	98
0,080	94
0,0690	83
0,0488	79
0,0399	75
0,0345	72
0,0218	66
0,0126	57
0,0089	50
0,0063	40
0,0045	35
0,0032	31
0,0022	26
0,0013	22,0



Diamètre (mm)	
D10	inconnu
D30	0,004
D50	0,013
D60	0,034
D85	0,075

Composition (%)	
Gravier (5 à 100 mm)	0,0
Sable (0,080 à 5 mm)	5,9
Silt (0,002 à 0,080 mm)	69,3
Argile (< 0,002 mm)	24,8

Limite d'Atterberg	
Teneur en eau naturelle (%)	20,9
Limite de liquidité (%)	0,0
Limite de plasticité (%)	0,0
Indice de liquidité	0
Indice de plasticité (%)	0,0

Remarque : _____

Préparé par : Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérfié par : Abdelwaheb Kamel, ing

Date : 30/08/2024

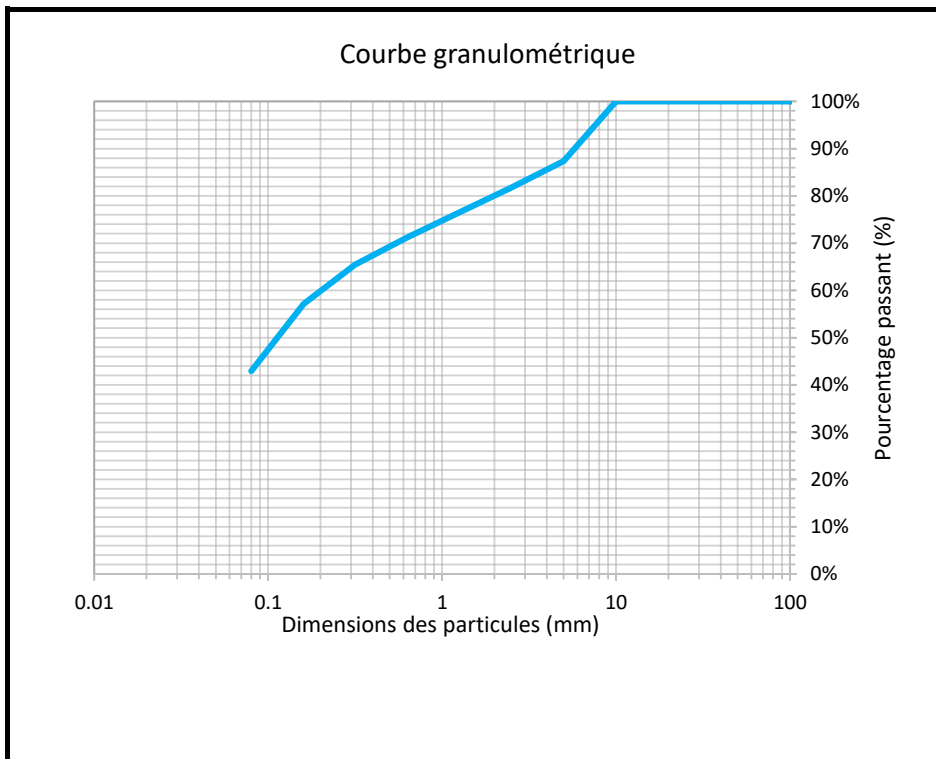


Essais sur sols, granulats et autres matériaux
Analyse granulométrique (LC 21-040)

Client : Prével
 Nom du projet : _____
 Adresse du projet : 5750 Boulevard Rosemont,
Montréal, QC H1T 2H2
 Lieux d'échantillonnage : Couvent de la Résurrection

No. Projet : 04758-01
 No. Échantillon : M313-T
 Date échantillonnage : 09-08-2024 au 16-08-2024
 Échantillonné par : F.Boiké
 Forage / Tranchée : F11-CF17

Tamis (mm)	Tamisat (%)		
	Passant cumulatif	Exigences	
		Min.	Max.
112	100%		
80	100%		
56	100%		
40	100%		
31,5	100%		
20	100%		
14	100%		
10	100%		
5	87%		
2,5	82%		
1,25	76%		
0,630	71%		
0,315	65%		
0,160	57%		
0,080	42,9%		



Argile et silt	42,9%	Autre essai	Résultat
Sable	44,1%	Teneur en eau	8%
Gravier	13,0%		

D10 (mm)	Inconnu
D30 (mm)	Inconnu
D50 (mm)	0,120
D60 (mm)	0,218
D85 (mm)	4,000

Remarques

Préparé par:
 Sid-Ahmed Bouti, Tech

Vérifié par:
 Abdelwaheb Kamel, ing

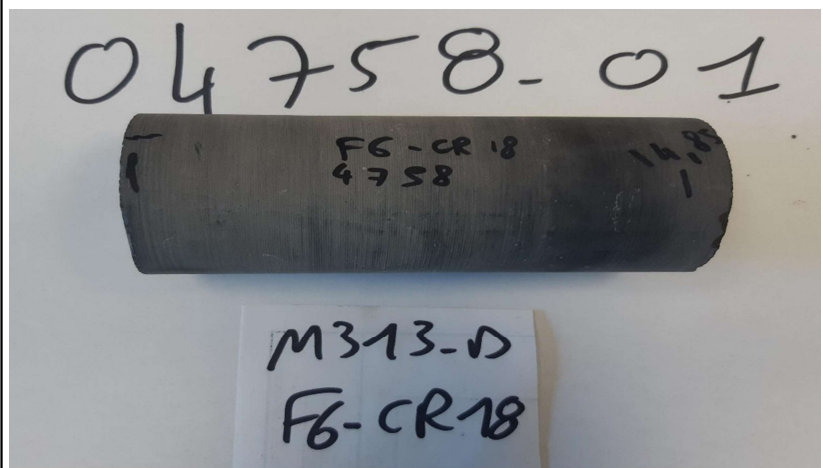
Date : 30/08/2024

CLIENT : Prével		No. PROJET : 04758-01	
SITE : 5750 Boulevard Rosemont, Montréal, QC		No. D'ÉCHANTILLON LABORATOIRE : M313-D	
RÉALISÉ PAR : Mohamed sanaa	DATE : 2024-08-23	DATE D'ÉMISSION : 2024-08-23	

INFORMATIONS GÉNÉRALES			
LOCALISATION :	F6-CR18	No. D'ÉCHANTILLON :	F6-CR18
PROFONDEUR :	14,75 - 14,85		
PRÉLEVÉ PAR :	F.Boiké	DATE :	2024-08-09 - 2024-08-16

RÉSULTATS							
DIAMÈTRE 1 (mm)	DIAMÈTRE 2 (mm)	LONGUEUR (mm)	RATIO L/D 2,0 < L/D < 2,5	MASSE (g)	MASSE VOLUMIQUE g/cm ³	CHARGE (kN)	RÉSISTANCE (MPa)
47,5	47,4	113,9	2,40	538,4	2,68	117,1	66

CAROTTE À L'ÉTAT INTACT




COMMENTAIRES :

CAROTTE APRÈS RUPTURE



COMMENTAIRES :

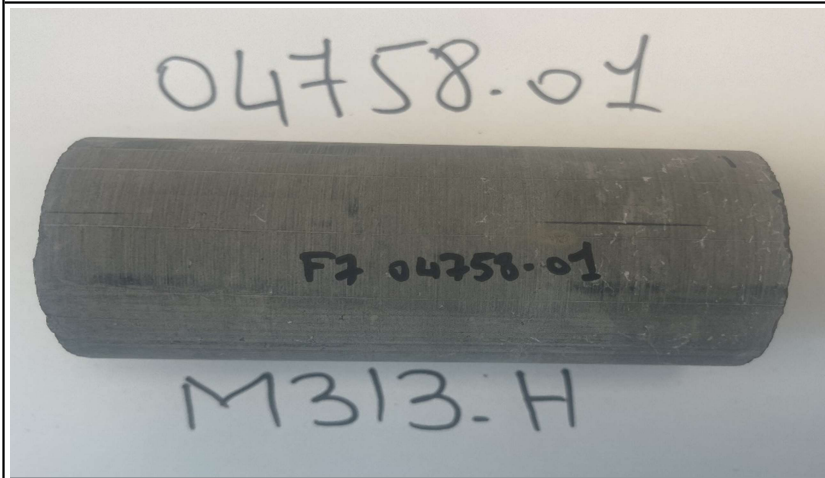
Préparé par : Mohamed Esaid Sanaa, Tech Vérifié par : Abdelwahab Kamel, ing. 

CLIENT : Prével	No. PROJET : 04758-01
SITE : 5750 Boulevard Rosemont, Montréal, QC	No. D'ÉCHANTILLON LABORATOIRE : M313-H
RÉALISÉ PAR : Sid-Ahmed Bouti	DATE : 2024-08-23
	DATE D'ÉMISSION : 2024-08-23

INFORMATIONS GÉNÉRALES			
LOCALISATION :	F7-CR20	No. D'ÉCHANTILLON :	F7-CR20
PROFONDEUR :	16,08 - 16,18		
PRÉLEVÉ PAR :	F.Boiké	DATE :	2024-08-09 - 2024-08-16

RÉSULTATS							
DIAMÈTRE 1 (mm)	DIAMÈTRE 2 (mm)	LONGUEUR (mm)	RATIO L/D 2,0 < L/D < 2,5	MASSE (g)	MASSE VOLUMIQUE g/cm ³	CHARGE (kN)	RÉSISTANCE (MPa)
47,3	47,6	106,48	2,25	504,5	2,68	90,3	51

CAROTTE À L'ÉTAT INTACT



COMMENTAIRES :

CAROTTE APRÈS RUPTURE



COMMENTAIRES :

Préparé par : Sid-Ahmed Bouti, Tech Vérifié par : Abdelwahab Kamel, ing. 

ANNEXE E — RAPPORT ET RÉSULTATS DU RELEVÉ SISMIQUE MASW

Le 9 septembre 2024

NVIRA100 | 24-0061

François Giovanetti

Chargé de projets – Géotechnique

Nvira - Environnement Inc.

5165, rue John Molson, bureau 100

Québec (Québec) G1X 3X4

Objet : **Relevé sismique pour déterminer la désignation sismique d'emplacement**

Projet : **Couvent de la Résurrection, situé au 5750, boulevard Rosemont à Montréal, QC**

Monsieur,

C'est avec plaisir que vous sont présentés les résultats du relevé sismique de type MASW et HVSR qui a été réalisé le 17 août 2024 pour le projet de développement immobilier au couvent de la Résurrection qui est situé au 5750, boulevard Rosemont à Montréal. Cette étude géophysique a permis de modéliser les vitesses sismiques associées aux différentes couches géologiques du site, puis calculer la vitesse moyenne de l'onde de cisaillement (V_s) sur une épaisseur de 30 mètres (V_{s30}). La valeur de V_{s30} permet de déterminer la catégorie sismique selon le code national du bâtiment CNB 2015 ainsi que la désignation sismique d'emplacement du site pour le calcul de l'aléa sismique de risque selon CNB 2020. La figure 1 présente la carte de la localisation du site à l'étude.

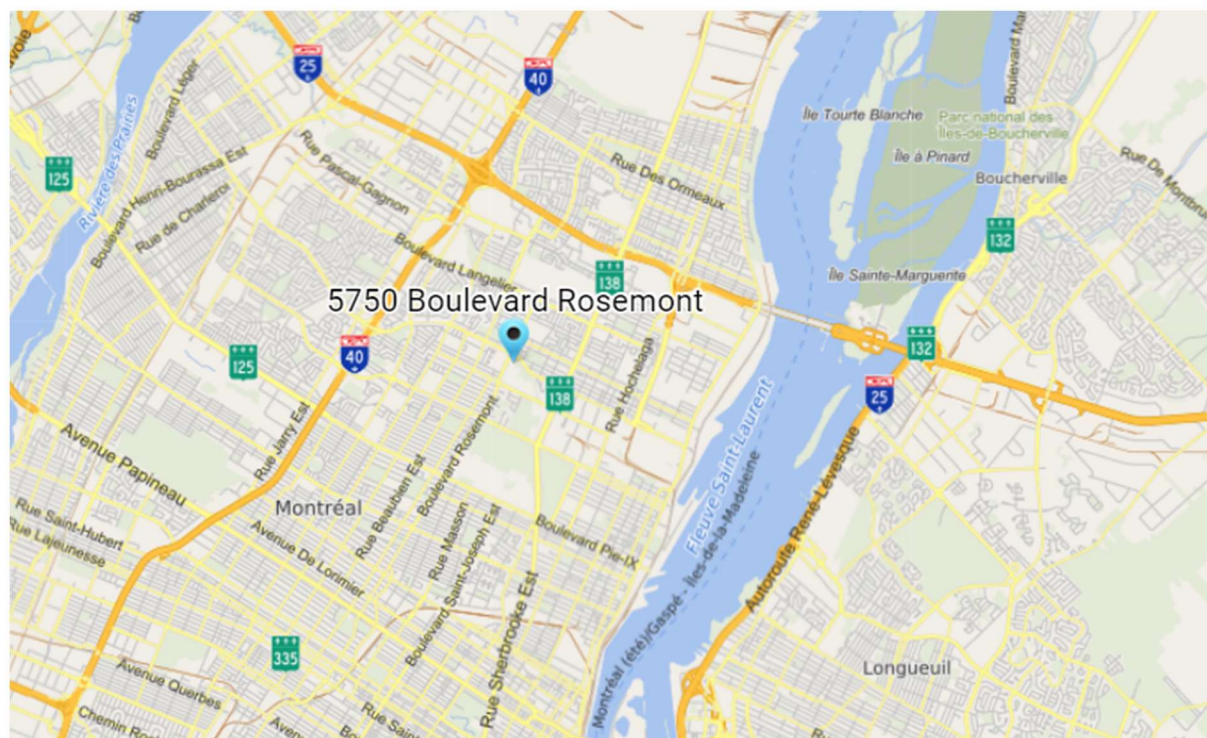


Figure 1 – Localisation du site à l'étude (source : SIGÉOM)

OMNIAGEO Inc.

3995, rue Howard | Saint-Hubert (Longueuil) | Québec, J3Y 7C4

nicolas.beaulieu@omniageo.com | 1 (438) 340-5420

L'élévation moyenne à l'endroit du profil était de 39.0 m et le dénivelé de 1.8 m, selon le système de référence altimétrique CGVD28 (Nad83 SCRS, géoïde HT2, époque 1997). Selon le SIGÉOM, le roc correspondrait à la formation de Tétréauville, composé de calcaire alternant avec des lits de shale. La profondeur du roc est de l'ordre de 13-15 m sur le site et le temps de propagation dans le roc compterait pour ce projet pour moins de 15 % du temps total de propagation pour le calcul de Vs30. Le Vs du roc a été fixé à 2200 m/s, basé sur la vitesse mesurée de Vp en sismique réfraction au niveau du roc et une relation de poisson de 0.3 pour le roc dur.

Le dispositif d'enregistrement était composé d'un sismographe et 24 géophones verticaux espacés de 3 m pour une longueur totale de 69 m. Des tirs éloignés et rapprochés ont été réalisés à l'aide d'une masse de 4.5 kg. Un pas d'échantillonnage de 0.125 ms a été sélectionné avec une durée d'enregistrement d'une seconde. Ensuite, le relevé HVSR a été réalisé avec un géophone 3D au début du profil. La figure 2 présente la localisation du profil sismique sur le site.

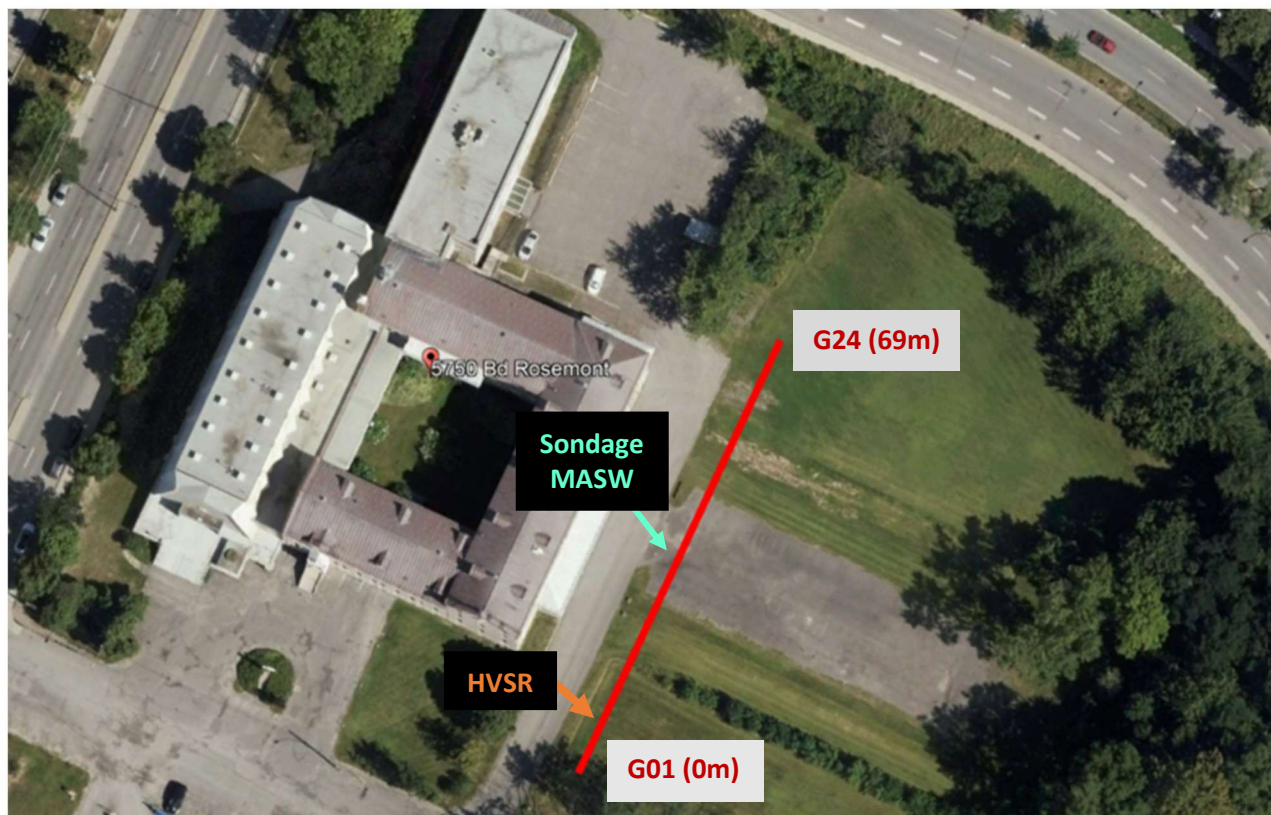


Figure 2 – Localisation du profil sismique (imagerie Google Earth)

La figure 3 présente un exemple représentatif de sismogramme enregistré. Il est possible d'observer la dispersion de l'onde de surface (Raleigh) en fonction du temps et de la distance et même la réflexion de Vs. C'est à partir de cet enregistrement que sont analysées les vitesses des ondes de cisaillement (Vs) à différentes fréquences.

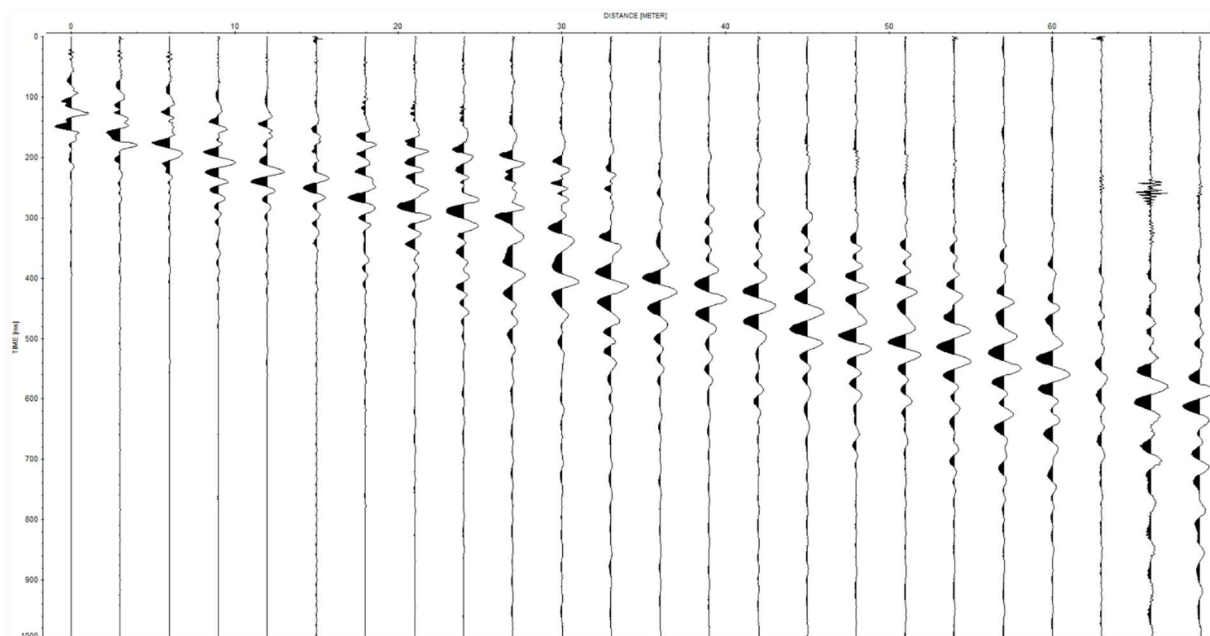


Figure 3 – Enregistrement sismique représentatif

Le profil de V_s est déterminé par inversion à partir de la méthode du MASW, qui dépend entièrement du phénomène de dispersion des ondes sismiques qui se produit lorsqu'il y a une vitesse de phase plus élevée dans une couche plus profonde. La décomposition du signal en fréquences à l'aide d'analyses de Fourier (FFT) permet d'attribuer les vitesses sismiques (V_s) à des couches de sol situées à différentes profondeurs. La figure 4 présente le graphique de l'énergie maximale des différentes vitesses de phases à différentes fréquences.

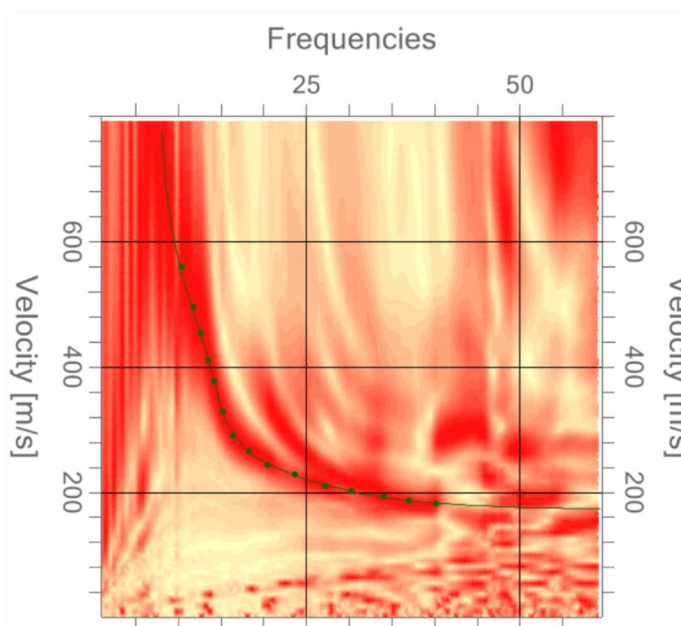


Figure 4 – Graphique de l'analyse spectrale des ondes sismiques (vitesse/fréquence)

L'analyse MASW est réalisée à partir du mode fondamental identifié sur le graphique de dispersion. Elle consiste à générer, par inversion, un modèle synthétique des vitesses V_s moyennes probables des différentes couches géologiques. Les résultats des forages comme les indices N, les profondeurs, puis la nature du sol et du roc sont intégrés pour que le modèle soit représentatif de la géologie du site. En fait, les vitesses basses sont associées à des sols mous et les valeurs plus élevées sont associées à des sols plus rigides. Le V_{s30} est obtenu en additionnant le temps pendant lequel l'onde de cisaillement (onde S) aurait traversé chaque couche jusqu'à 30 mètres de profondeur. Il est souvent possible de recalculer le V_{s30} pour un scénario dans lequel les premiers mètres de sol seraient excavés pour poser les fondations, ce qui augmente parfois la classe sismique. Cependant, cela doit être fait avec précaution en fonction du niveau de certitude du modèle de V_s . La figure 5 présente le modèle de V_s entre 0 et 30 m pour le site.

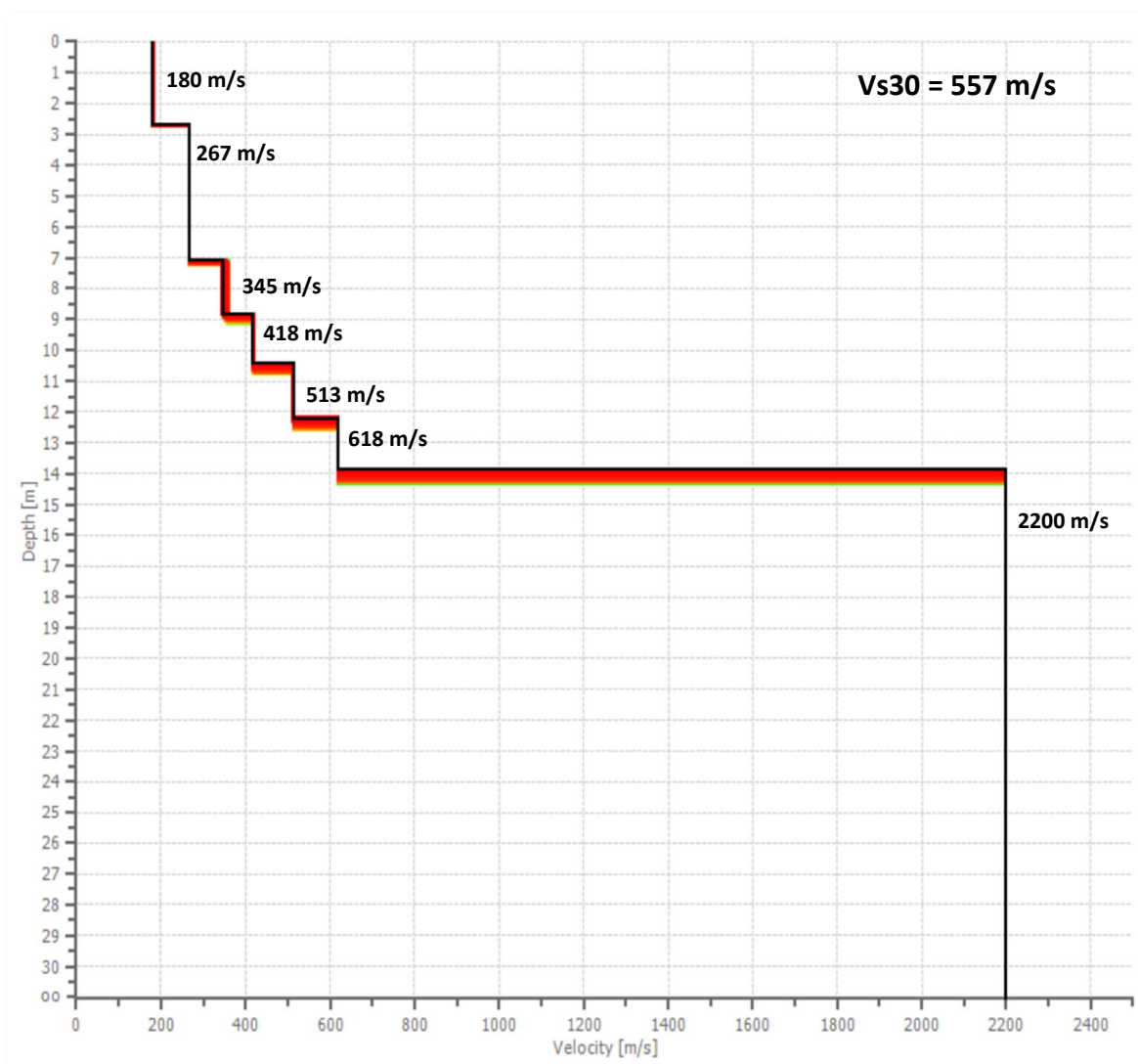


Figure 5 – Modèle de V_s généré à partir de l'analyse multispectrale des ondes de surface (MASW)

Le tableau 1 présente le calcul de Vs30 pour le site en surface, soit la moyenne harmonique des Vs des couches de sol entre la surface et 30 m de profondeur. Un deuxième calcul est présenté pour les scénarios où les 3 premiers mètres de sol sont excavés pour les fondations et un niveau de sous-sol.

Tableau 1 – Calcul de Vs30 et désignation d’emplacement selon le tableau 4.1.8.4.-B du CNB 2020

Vs30 à la surface:			557 m/s			
Épaisseur (m)	Vs (m/s)	T couche (s)	T tot (s)	Prof (m)	Vs cumulé (m/s)	
2.70	180	0.0150	0.0150	2.70	180	
4.40	267	0.0165	0.0315	7.10	226	
1.75	345	0.0051	0.0366	8.85	242	
1.60	418	0.0038	0.0404	10.45	259	
1.77	513	0.0035	0.0438	12.22	279	
1.67	618	0.0027	0.0465	13.89	299	
16.11	2200	0.0073	0.0539	30.00	557	
Catégorie et désignation sismique (CNB 2020, tableau 4.1.8.4.-B):			C (Désignation sismique Xs = X557)			

Vs30 à 3m de profondeur:			767 m/s			
Épaisseur (m)	Vs (m/s)	T couche (s)	T tot (s)	Prof (m)	Vs cumulé (m/s)	
0.00	180	0.0000	0.0000	0.00		
4.10	267	0.0154	0.0154	4.10	267	
1.75	345	0.0051	0.0204	5.85	286	
1.60	418	0.0038	0.0243	7.45	307	
1.77	513	0.0035	0.0277	9.22	333	
1.67	618	0.0027	0.0304	10.89	358	
19.11	2200	0.0087	0.0391	30.00	767	
Catégorie et désignation sismique (CNB 2020, tableau 4.1.8.4.-B):			C (Désignation sismique Xs = X760)			

À la surface du site, le Vs30 calculé serait de 557 m/s et la classe sismique serait de C (360 m/s – 760 m/s) selon le CNB 2015 et le tableau 4.1.8.4.-B du CNB 2020, en référence en annexe. À moins d’exceptions précises, limitant la classe sismique à E ou F dans le tableau 4.1.8.4.-A du code, l’aléa sismique serait calculé avec la désignation Xs, en fonction de la valeur de Vs30 calculée, c’est-à-dire X557. Dans le cas où les 3 premiers mètres de sol sont excavés, le Vs30 recalculé serait de 767 m/s et la catégorie sismique serait toujours C, mais avec un meilleur Vs30. Puisqu’il y aurait plus de 3 m de sol entre le dessous des fondations et le roc, la désignation sismique à utiliser pour le calcul de l’aléa sismique serait limitée à X760.

Voici le lien Internet pour utiliser l’outil en ligne de Séismes Canada pour calculer l’aléa sismique de risque à partir de Xs :

<https://www.earthquakescanada.nrcan.gc.ca/hazard-alea/interpolat/nbc2020-cnb2020-fr.php>

Cette application fournit les données sismiques pour la conception des bâtiments au Canada visés par la partie 4 du CNB 2020, conformément à l’article 1.1.3.1. de la division B du code. Normalement, la valeur de PGA associée à la probabilité de 2% en 50 ans est utilisée.

Relevé sismique pour déterminer la catégorie sismique et la désignation sismique d’emplacement

Couvent de la Résurrection, situé au 5750, boulevard Rosemont à Montréal, QC

Septembre 2024

Il est à noter que les vitesses de sol inférieures à 200 m/s sont considérées comme faibles et associées à des sols mous qui sont parfois potentiellement liquéfiables. Dans le cas des 2.7 premiers mètres de sol, les vitesses seraient en fait de l'ordre de 180 m/s. Les sols qui ont des vitesses aussi faibles sont généralement caractérisés par une faible compacité, plasticité élevée, haute teneur en eau, faible résistance au cisaillement et parfois composés de matière organique. Les sols mous peuvent ainsi limiter la capacité portante du sol et augmenter les risques d'enfoncement d'un bâtiment en particulier en cas de liquéfaction du sol lors de séismes. Au besoin, une analyse du potentiel de liquéfaction de ces couches molles pourrait être réalisée par l'ingénieur spécialisé en géotechnique. Dans le cas où les 3 premiers mètres de sol sont excavés, les risques associés aux sols mous en surface seraient éliminés du point de vue de la réponse sismique.

La fréquence naturelle ou fondamentale d'un site peut être déduite à l'aide de la relation $f_0 = V_s / 4H$ à partir des valeurs de V_s moyennes déterminées par l'analyse sismique MASW. La méthode consiste à déterminer la vitesse moyenne (harmonique) des V_s des couches de sol mou, qui se trouvent au-dessus d'une couche dense et compacte (till ou roc), puis de diviser par 4 fois l'épaisseur de la couche molle en question. Dans le cas du présent site, la fréquence calculée pour la surface se situerait autour de 5 Hz, correspondant à une période de 0.2 seconde. Un relevé HVSr a été réalisé afin de confirmer cette fréquence dominante et aussi confirmer le modèle de vitesse obtenu à l'aide du MASW. La figure 6 présente le spectre de réponse H/V obtenu à partir des mesures de vibrations passives naturelles de la terre à l'endroit du début du profil sismique.

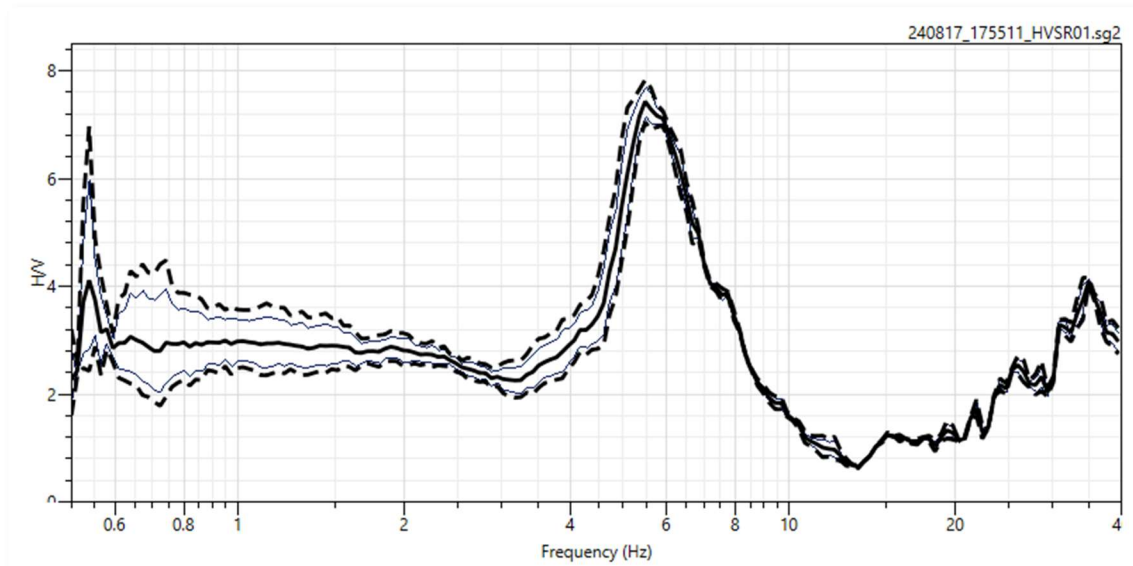


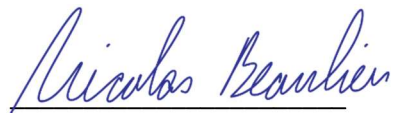
Figure 6 – Spectre de réponse H/V à l'endroit du sondage MASW

La fréquence naturelle du site est un peu plus élevée que les fréquences dominantes générées au niveau du roc lors de séismes, ce qui implique un risque moyen d'amplification des vibrations dans le sol en cas de tremblement de terre. En excavant les 3 premiers mètres de sol, la fréquence de résonance augmenterait à 8 Hz, plus ou moins, équivalent à une période plus courte de 0.125 seconde.

Finalement, les résultats d'un relevé MASW représentent bien les vitesses moyennes des ondes de surface dans le sol. Ceci permet d'évaluer la réponse sismique du site dans son ensemble, mais la méthode permet difficilement d'identifier des couches molles entre des couches fermes. C'est pour cette raison que les logs de forages sont étudiés et que les indices N_{60} sont intégrés dans le traitement du MASW. De plus, comme les fondations ne sont pas prévues près du roc et que l'erreur possible sur le V_s du roc en profondeur n'a pratiquement aucun impact sur le calcul de V_{s30} et l'aléa sismique, l'approche utilisée avec la réfraction et le H/V est bonne et bien adaptée au projet. Dans le cas où les fondations seraient plus profondes, un relevé sismique de type *Downhole* dans un forage assez profond pourrait donner des valeurs un peu plus précises du V_s du roc.

Cette étude géophysique a été réalisée dans le cadre de l'étude géotechnique afin de la bonifier, puis aider la firme d'ingénierie en structure du bâtiment à établir les paramètres de conception des nouvelles constructions selon le CNB 2015 modifié ou le CNB 2020, selon celui qui est utilisé pour le projet. Les résultats sont présentés avec leurs propres limitations et sont basés en partie sur la bonne compréhension de la géologie du site et l'anticipation des enjeux techniques pour le projet.

En espérant le tout complet et conforme à vos attentes, je vous prie d'agréer, monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.



Nicolas Beaulieu, ing.

OIQ n° 5029870

4.1.8.4. Caractéristiques de l'emplacement

1) Pour la désignation d'emplacement X , déterminée conformément au paragraphe 2) ou 3), l'accélération maximale du sol, $PGA(X)$, la vitesse maximale du sol, $PGV(X)$, et les valeurs de l'accélération spectrale avec un amortissement de 5 %, $S_d(T, X)$, pour des périodes T de 0,2 s, 0,5 s, 1,0 s, 2,0 s, 5,0 s et 10,0 s doivent :

- a) sous réserve du paragraphe 4), être déterminées conformément à la sous-section 1.1.3.; et
- b) sous réserve de l'article 4.1.8.23., correspondre à une probabilité de dépassement de 2 % en 50 ans.

2) Sous réserve du paragraphe 3), la désignation d'emplacement mentionnée au paragraphe 1) doit, à l'aide de la vitesse moyenne des ondes de cisaillement, V_{s30} calculée à partir de mesures prises sur place, être déterminée comme suit :

- a) pour les profils du sol décrits au tableau 4.1.8.4.-A, la désignation d'emplacement doit être déterminée conformément à ce tableau; et
- b) pour tout autre profil du sol, la désignation d'emplacement doit correspondre à X_V , où V est la valeur de V_{s30} .

(Voir la note A-4.1.8.4. 2) et 3).)

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le Conseil national de recherches du Canada, 2022 © His Majesty the King in Right of Canada, 2022 © The National Research Council of Canada, 2022

4.1.8.4.

Division B

Tableau 4.1.8.4-A
Exceptions en matière de désignation d'emplacement au moyen d'une
valeur de V_{s30} calculée à partir de mesures prises sur place
 Faisant partie intégrante du paragraphe 4.1.8.4. 2)

Caractéristiques du profil du sol		Désignation d'emplacement
Vitesse moyenne des ondes de cisaillement dans les 30 premiers mètres, V_{s30} , calculée à partir de mesures prises sur place, en m/s	Caractéristiques additionnelles	
$V_{s30} > 760$	Profil du sol de plus de 3 m d'épaisseur de matériaux meubles entre la roche et la sous-face des semelles de fondation ou du radier	X_{760}
$V_{s30} > 140$	Profil du sol de plus de 3 m d'épaisseur et dont le sol a les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • indice de plasticité, $PI > 20$; • teneur en eau, $w \geq 40 \%$; et • résistance du sol non drainé au cisaillement, $S_u < 25$ kPa 	X_E
$V_{s30} > 140$	Profil du sol qui comporte : <ul style="list-style-type: none"> • des sols liquéfiables, des argiles très sensibles et extrasensibles, des sols peu consolidés susceptibles d'affaissement ou d'autres sols susceptibles d'affaissement ou de défaillance en raison de charges dues aux séismes; • plus de 3 m d'épaisseur de tourbe et d'argile à forte teneur en matières organiques; • plus de 8 m d'épaisseur de sol ayant une grande plasticité ($PI > 75$); ou • plus de 30 m d'épaisseur d'argiles molles à modérément raides 	X_F
$V_{s30} \leq 140$	s/o	X_F

3) Si la valeur de V_{s30} calculée à partir de mesures prises sur place n'est pas disponible, la désignation d'emplacement mentionnée au paragraphe 1) doit correspondre à X_S , où S est la catégorie de l'emplacement déterminée en utilisant la résistance moyenne à la pénétration standard dont la valeur fait l'objet d'une correction énergétique, \bar{N}_{60} , ou la résistance moyenne du sol non drainé au cisaillement, \bar{s}_{uv} , conformément aux dispositions du tableau 4.1.8.4.-B. De plus, il faut baser le calcul de \bar{N}_{60} et \bar{s}_{uv} sur une analyse rationnelle (voir les notes A-4.1.8.4. 3) et A-4.1.8.4. 2) et 3)).

4) Une étude géotechnique spécifique à un emplacement est requise afin de déterminer les valeurs de $PGA(X_F)$, $PGV(X_F)$ et $S_d(T, X_F)$ correspondant à la désignation d'emplacement X_F .

5) Si les structures construites sur des sols liquéfiables présentent une période latérale du mode fondamental, T_{av} , d'au plus 0,5 s, il est permis que la désignation d'emplacement X et les valeurs correspondantes de $S_d(T, X)$ et $PGA(X)$ soient déterminées conformément au paragraphe 1) en présumant que les sols ne sont pas liquéfiables.

6) L'accélération spectrale de calcul, $S(T)$, doit être déterminée conformément au tableau 4.1.8.4.-C, à l'aide de l'interpolation bilogarithmique ou linéaire des valeurs intermédiaires de T (voir la note A-4.1.8.4. 6)).

7) Aux fins de l'application d'une norme incorporée par renvoi dans la présente sous-section, le coefficient de l'emplacement basé sur l'accélération, F_{av} , pour la désignation d'emplacement X doit être égal à $S(0,2)/S_d(0,2, X_{s30})$, et le coefficient de l'emplacement basé sur la vitesse, F_v , pour la désignation d'emplacement X doit être égal à $S(1,0)/S_d(1,0, X_{s30})$.

Division B
4.1.8.4.

Tableau 4.1.8.4-B
Catégories d'emplacement, S, pour la désignation d'emplacement X_s
 Faisant partie intégrante du paragraphe 4.1.8.4. 3)

Catégorie d'emplacement, S	Profil du sol	Caractéristiques du profil du sol		
		Vitesse moyenne des ondes de cisaillement dans les 30 premiers mètres, V_{s30} , en m/s ⁽¹⁾	Résistance moyenne à la pénétration standard dans les 30 premiers mètres, \bar{N}_{60} , en coups par 0,3 m	Résistance moyenne du sol non drainé au cisaillement dans les 30 premiers mètres, \bar{s}_u , en kPa
A	Roche dure ⁽²⁾	$V_{s30} > 1500$	s/o	s/o
B	Roche ⁽²⁾	$760 < V_{s30} \leq 1500$	s/o	s/o
C	Sol très dense et roche tendre	$360 < V_{s30} \leq 760$	$\bar{N}_{60} > 50$	$\bar{s}_u > 100$
D	Sol consistant	$180 < V_{s30} \leq 360$	$15 < \bar{N}_{60} \leq 50$	$50 < \bar{s}_u \leq 100$
E	Sol meuble	$140 < V_{s30} \leq 180$	$10 < \bar{N}_{60} \leq 15$	$40 < \bar{s}_u \leq 50$
		Tout profil du sol de catégorie d'emplacement autre que F, de plus de 3 m d'épaisseur et dont le sol présente toutes les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • indice de plasticité, $PI > 20$; • teneur en eau, $w \geq 40\%$; et • résistance du sol non drainé au cisaillement, $S_u < 25$ kPa 		
F	Autres sols ⁽³⁾	$V_{s30} \leq 140$	$\bar{N}_{60} \leq 10$	$\bar{s}_u \leq 40$
		Tout profil du sol qui comporte : <ul style="list-style-type: none"> • des sols liquéfiables, des argiles très sensibles et extrasensibles, des sols peu consolidés susceptibles d'affaissement ou d'autres sols susceptibles d'affaissement ou de défaillance en raison de charges dues aux séismes; • plus de 3 m d'épaisseur de tourbe et d'argile à forte teneur en matières organiques; • plus de 8 m d'épaisseur de sol ayant une grande plasticité ($PI > 75$); ou • plus de 30 m d'épaisseur d'argiles molles à modérément raides 		

⁽¹⁾ Voir la note A-4.1.8.4. 2) et 3).

⁽²⁾ Les désignations d'emplacement X_A et X_B, correspondant aux catégories d'emplacement A et B, ne doivent pas être utilisées si le profil du sol comporte plus de 3 m de matériaux meubles entre la roche et la sous-face des semelles de fondation ou du radier. La désignation d'emplacement appropriée dans ce cas-ci est X₇₆₀.

⁽³⁾ Une étude géotechnique spécifique à l'emplacement est exigée.

Tableau 4.1.8.4-C
Accélération spectrale de calcul
 Faisant partie intégrante du paragraphe 4.1.8.4. 6)

Période, T, en s	Accélération spectrale de calcul, S(T)
≤ 0,2	S _d (0,2, X) ou S _d (0,5, X), selon la plus élevée de ces valeurs
0,5	S _d (0,5, X)
1,0	S _d (1,0, X)
2,0	S _d (2,0, X)
5,0	S _d (5,0, X)
10,0	S _d (10,0, X)