

Appendice A

Rapport de données géotechniques

Démolition de l'édifice du
Bureau de la science de la santé
environnementale et de la
recherche (BSRSE)
50, promenade Colombine
Ottawa (Ontario)



Préparé pour :
Travaux publics et Services
gouvernementaux Canada
(TPSGC)
11, rue Laurier, Phase III, place du
Portage
Gatineau (Québec) K1A 0S5

Préparé par :
Stantec Consulting Ltd.
400-1331, avenue Clyde
Ottawa (Ontario) K2C 3G4

Projet n° 122411146

Contrat n° EP076-161096
Projet de TPSGC n° R.069710.004

Février 2016

Table des matières

1.0	INTRODUCTION	1
1.1	ÉTENDUE DES TRAVAUX	1
1.2	CONTEXTE	1
2.0	PROCÉDURES D'EXAMEN	3
2.1	ESSAIS IN-SITU	3
2.2	ARPENTAGE	3
2.3	ESSAIS EN LABORATOIRE	4
3.0	RÉSULTATS D'EXAMEN	4
3.1	MATÉRIAUX DE SURFACE.....	4
3.1.1	Terre végétale	4
3.1.2	Remblai	4
3.1.3	Till	5
3.2	SUBSTRAT ROCHEUX PRÉSUMÉ.....	5
3.3	EAU SOUTERRAINE.....	6
4.0	FERMETURE.....	7
5.0	RÉFÉRENCES.....	8

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : Résumé de la hauteur et de la profondeur du substrat rocheux.....	2
Tableau 1.2 : Résumé de la hauteur et de la profondeur du niveau de l'eau souterraine	2
Tableau 3.1 : Profondeur des rejets de tarière dans les puits de forage	5

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A	Déclaration relative aux conditions générales
ANNEXE B	Schéma n° 1 : Plan d'ensemble Schéma n° 2 : Plan de localisation des forages
ANNEXE C	Symboles et termes utilisés dans les rapports de forage Rapports de forage
ANNEXE D	Résultats de laboratoire

1.0 INTRODUCTION

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a engagé Stantec Consulting Ltd. (Stantec) pour qu'elle offre des services d'ingénierie géotechnique dans le cadre du projet de démolition proposée de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche situé au 50, promenade Colombine à Ottawa (Ontario).

Les restrictions associées à ce rapport et à son contenu sont fournies dans la déclaration relative aux conditions générales figurant à l'annexe A.

1.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

Les travaux ont été réalisés conformément au mandat de TPSGC publié le 31 juillet 2015 (R.069710.004). L'étendue des travaux de cette étude géotechnique se présente comme suit :

- Réalisation de forages le long de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche jusqu'à l'atteinte d'un refus sur le roc.
- Réalisation d'essais de laboratoire incluant la détermination de la teneur en eau et l'analyse granulométrique d'échantillons de sol sélectionnés.
- Préparer un rapport d'étude géotechnique résumant les résultats des essais in-situ et des essais de laboratoire pour le projet de démolition proposée de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche.

1.2 CONTEXTE

Les informations historiques suivantes ont été révisées dans le cadre de l'étude :

- Rapport de forage n° 2324 dans le cadre de l'étude géotechnique de l'édifice principal du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social du pré Tunney, Ottawa, Ontario, publié en septembre 1960.
- Détail de forage, Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa, Ontario, plan n° 2130, publié en octobre 1957.
- Étude de Golder Associates intitulée *Caractérisation géotechnique du pré Tunney*, Ottawa, Ontario, publiée en novembre 2009.
- Phase III complémentaire de l'évaluation environnementale – Édifice n° 8 du Centre de la science de la santé du pré Tunney, RBIF n° 50064, version 4 préparée par Arcadis, publiée le 6 janvier 2016.

L'emplacement des forages, tiré des informations historiques (les deux premiers documents susmentionnés), est présenté sur le plan de l'emplacement des puits de forage, schéma n° 2 à l'annexe B, et les données sur les forages sont fournies à l'annexe C.

Selon le détail de forage de Travaux publics Canada, plan n° 2130, le mort-terrain est principalement composé de sable, de gravier, de pierres et de silt reposant sur un socle rocheux de calcaire. Le rapport de forage n° 2324 a indiqué que le mort-terrain était essentiellement

RAPPORT DE DONNÉES GÉOTECHNIQUES

composé de blocs reposant sur du calcaire gris foncé de grain fin à moyen avec de fines couches de shale noire de forme irrégulière.

La cartographie géologique présentée sur le site Internet de Ressources naturelles Canada indique que les matériaux de surface du site sont composés de till reposant sur un socle rocheux de calcaire, interstratifié de la Formation de Bobcaygeon. Cette cartographie suggère que la profondeur du socle rocheux est d'environ 0 à 3 m sous la surface. Selon les données des rapports de forage provenant du détail de forage de Travaux publics Canada, plan n° 2130, il est prévu que le socle rocheux soit peu profond et que sa profondeur varie entre 0,2 m au nord-est et 2,4 m au nord-ouest de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche. Un résumé de l'élévation du socle rocheux tiré de la référence susmentionnée est fourni Tableau 1.1.

Tableau 1.1 : Résumé de l'élévation et de la profondeur du socle rocheux

Forage	Élévation du socle rocheux (pi)	Élévation géodésique (pi) *	Élévation géodésique (m)	Profondeur du socle rocheux (m)
1	68,3	190,27	57,9	1,5
2	69,4	191,37	58,3	0,8
3	67,0	188,97	57,6	1,7
4	67,6	189,57	57,8	0,2
5	66,5	188,47	57,4	2,4
* Pour obtenir le point de référence géodésique, 121,97 pi ont été ajoutés à chaque donnée concernant l'élévation (voir Travaux publics Canada, plan n° 2130 Ottawa, Ont., Centre de la science de la santé).				

Un résumé de l'étude de l'élévation et de la profondeur du niveau de l'eau souterraine faite par Travaux publics Canada en 1957 (voir détail de forage, Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa (Ontario), plan n° 2130) et de l'étude d'Arcadis (Phase III complémentaire de l'évaluation environnementale – Édifice n° 8 du Centre de la science de la santé du pré Tunney, RBIF n° 50064, version 4, publiée le 6 janvier 2016) est présenté au Tableau 1.2.

Tableau 1.2 : Résumé de l'élévation et de la profondeur du niveau de l'eau souterraine

Forage	Élévation de l'eau souterraine (pi)	Élévation géodésique (pi) *	Élévation géodésique (m)	Profondeur de l'eau souterraine (m)
1	63,7	185,67	56,6	2,9
2	67,0	188,97	57,6	1,5
3	66,0	187,97	57,3	1,9
4	62,6	185,57	56,6	1,7
5	-	-	-	-
* Pour obtenir le point de référence géodésique, 121,97 pi ont été ajoutés à chaque donnée concernant l'élévation (voir Travaux publics Canada, plan n° 2130 Ottawa, Ont., Centre de la science de la santé).				
Puits d'observation	Élévation de la surface (m)		Hauteur du niveau d'eau (m)	
15-1	58,94		57,45	

RAPPORT DE DONNÉES GÉOTECHNIQUES

15-2	58,86	57,69
15-3	59,03	57,74
15-4	60,20	57,47
15-5	59,64	58,26

Selon l'étude de Golder Associates (2009) intitulée *Caractérisation géotechnique du pré Tunney*, le niveau de l'eau souterraine pourrait être de 2 à 3 m sous la surface et coïnciderait, en majeure partie, au niveau du contact entre le mort-terrain et le socle rocheux.

2.0 PROCÉDURES DE L'ÉTUDE

2.1 ÉTUDE SUR LE TERRAIN

Les travaux de forage sur le terrain ont été réalisés le 16 novembre 2015. Quatre (4) forages ont été réalisés aux emplacements approximatifs tel qu'il est indiqué au schéma n° 2 à l'annexe B.

Les forages ont été réalisés avec une foreuse montée sur chenilles. La stratigraphie rencontrée dans chaque forage a été enregistrée sur le terrain par un personnel de terrain expérimenté de Stantec qui a effectué les essais de pénétration standard (SPT). Les échantillons ont été recueillis à intervalles réguliers et profondeurs continues dans les forages par un carottier fendu. Tous les échantillons de sol prélevés ont été entreposés dans des sacs étanches. Tous les échantillons ont été transportés au laboratoire de Stantec à Ottawa aux fins de classification et d'analyses géotechniques.

Un (1) puits d'observation a été installé dans le forage BH15-1 afin de permettre la surveillance à long terme du niveau de l'eau souterraine. Le puits d'observation est composé de tubes rigides de 50 mm de diamètre avec une partie crépinée de 1,5 m de long installée dans le fond du puits. Le puits d'observation a été remblayé avec du sable filtrant jusqu'à environ 0,6 m au-dessus de la section de la section de grille. La partie du trou de forage a été remblayée avec bentonite et les déblais de tarière. Le puits d'observation a été sécurisé avec une gaine et un couvercle de protection. Les autres forages sans puits d'observation ont été remblayés avec un mélange de déblais de tarière et de bentonite pour correspondre à la stratigraphie existante.

Au forage BH15-4, un refus de tarière a été obtenu en raison d'une obstruction rencontrée à une faible profondeur de 0,3 m. Le deuxième forage (BH15-4b) a été réalisé à proximité du forage BH15-4, tel qu'il est montré au schéma n° 2 (plan de localisation des forages).

2.2 ARPENTAGE

L'élévation de la surface à chaque forage a été arpentée au décimètre près à l'aide d'un appareil GPS Trimble. La précision de l'appareil pourrait avoir été affectée par la couverture satellite au moment de l'arpentage. L'appareil GPS a notamment eu une couverture satellite inadéquate lors de l'arpentage des forages BH15-4 et BH15-4b. L'élévation de la surface est

donc tirée du schéma du plan du site de démolition, A100. L'élévation géodésique de l'emplacement des forages est indiquée dans le rapport de forage à l'annexe C.

2.3 ESSAIS DE LABORATOIRE

Tous les échantillons rapportés au laboratoire ont fait l'objet d'un examen visuel détaillé et d'une classification additionnelle par un ingénieur géotechnicien. La teneur en eau a été déterminée pour chaque échantillon. Des analyses granulométriques ont été effectuées sur des échantillons de sol sélectionnés.

Les résultats d'essais de laboratoire sont analysés dans le présent rapport et sont fournis dans le rapport de forage à l'annexe C, et sont également indiqués dans le schéma des résultats d'essais de laboratoire à l'annexe D.

Les échantillons de sol seront entreposés durant douze (12) mois après la présentation du rapport final, sauf avis contraire du client.

3.0 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Les descriptions détaillées des conditions des sols rencontrées durant l'étude sur le terrain aux forages BH15-1, BH15-2, BH15-3, BH15-4 et BH15-4b sont présentées dans les rapports forage fournis à l'annexe C. Des explications concernant les symboles et les termes utilisés pour décrire les rapports de forage sont également présentées. La localisation des forages est présentée au schéma n° 2 à l'annexe B.

De façon générale, les conditions des sols rencontrées dans les forages BH15-1 à BH15-4 étaient constituées de terre végétale et de remblai granulaire qui recouvraient un till glaciaire dense ou le socle rocheux présumé. La présence fréquente de blocs et cailloux est présumée dans le remblai.

Une brève description des couches de sol rencontrées dans les forages est fournie ci-dessous.

3.1 MATÉRIAUX DE SURFACE

3.1.1 Terre végétale

Une couche de terre végétale brune d'environ 500 mm d'épaisseur avec un peu de sable et de gravier a pu être observée dans tous les forages.

3.1.2 Remblai

Du remblai a été rencontré sous la terre végétale dans tous les forages. Le remblai s'étendait jusqu'à des profondeurs de 0,9 m à 3 m. Il était constitué de sable contenant des quantités variables de gravier et de silt. La présence fréquente de blocs et cailloux est présumée dans le remblai. L'indice N dérivé de l'essai de pénétration standard (SPT) variait de 8 à 29, indiquait un

RAPPORT DE DONNÉES GÉOTECHNIQUES

état de compacité lâche à compact. Les teneurs en eau déterminées au laboratoire variaient entre 2 % et 26 %.

Trois échantillons représentatifs du remblai ont été soumis à des analyses granulométriques. Les résultats d'analyses sont résumés ci-dessous. La courbe de distribution granulométrique des particules selon la taille est présentée à la figure n° 1 de l'annexe D.

- Gravier : de 31 % à 46 %
- Sable : de 36 % à 47 %
- Particules fines (particules de silt et d'argile) : de 16 % à 23 %

Selon le système de classification unifiée des sols (USCS), le matériau peut être classifié comme un sable silteux avec un peu de gravier (SM) à gravier silteux avec un peu de sable (GM).

3.1.3 Till

Un dépôt de till glaciaire dense a été rencontré dans le forage BH15-1 à une profondeur de 2,1 m. L'indice N dérivé de l'essai de pénétration standard (SPT) pour ce matériau variait entre 30 et 38, indiquant un état de compacité dense. La teneur en eau du till était de 2 % à 8 %. Un échantillon représentatif de till a été soumis à des analyses granulométriques. Les résultats d'analyses sont résumés ci-dessous. La courbe de distribution des particules selon la taille est présentée à la figure n° 2 de l'annexe D.

- Gravier : 20 %
- Sable : 40 %
- Particules fines (particules de silt et d'argile) : 32 %

Selon le système de classification unifié des sols (USCS), le matériau peut être classifié comme un sable silteux avec un peu de gravier (SM).

3.2 SOCLE ROCHEUX PRÉSUMÉ

Les forages faisant partie de l'étude effectuée en 1957 par Travaux publics Canada (voir détail de forage, Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa (Ontario), plan n° 2130) indiquaient que le roc de calcaire était rencontré à des profondeurs de 0,2 m (élévation de 57,8 m) à 2,4 m (élévation de 57,4 m). Pour plus de détails, voir le tableau 1.1 et le détail de forage de Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa (Ontario), plan n° 2130 (1957).

Un refus de tarière a été obtenu dans les forages BH15-1 à BH15-4b. Le Tableau 3.1 résume la profondeur approximative des refus. Des obstructions telles que la présence de blocs ou la surface du socle rocheux pourraient être responsables des refus de tarière à ces profondeurs.

Tableau 3.1 : Profondeur des refus de tarière dans les forages

Forages	Élévation (m)	Profondeur sous la surface (m)
BH15-1	57,3	3,9
BH15-2	58,0	3,1

RAPPORT DE DONNÉES GÉOTECHNIQUES

BH15-3	58,3	1,6
BH15-4b	57,7	2,1

3.3 EAU SOUTERRAINE

Un (1) puits d'observation a été installé (BH15-1) selon le mandat. Il a été constaté que le forage était sec le 7 décembre 2015 jusqu'à sa pleine profondeur.

La fluctuation du niveau de l'eau souterraine causée par les variations saisonnières ou les précipitations doit être anticipée. Les informations sur le niveau de l'eau souterraine indiquées dans ce rapport ne représentent pas nécessairement les conditions qui seront observées au moment où les travaux de construction de la conduite principale seront effectués.

4.0 FERMETURE

L'utilisation de ce rapport est soumise à la déclaration relative aux conditions générales fournie à l'annexe A. Il est de la responsabilité de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (le « client ») et de ses agents, en vertu de la déclaration relative aux conditions générales, de réviser les conditions et d'informer Stantec Consulting Ltd. Si l'une de ces conditions ne pouvait pas être remplie. La déclaration relative aux conditions générales porte sur les points suivants :

- Utilisation du rapport
- Fondement du rapport
- Normes de diligence
- Interprétation des conditions du site
- Conditions du site différentes ou inattendues
- Planification, conception et travaux de construction

Le tout respectueusement soumis,

STANTEC CONSULTING LTD.

Marjan Oboudi, Ph. D., ingénieure en formation
Ingénieure géotechnicienne

Katurah Firdawsi, ing.
Ingénieure géotechnicienne

Chris McGrath, ing.
Ingénieur géotechnicien senior, associé

5.0 RÉFÉRENCES

Arcadis, « Phase III complémentaire de l'évaluation environnementale – Édifice n° 8 du Centre de la science de la santé du pré Tunney, RBIF n° 50064, version 4 » (traduction libre de « Supplemental Phase III ESA – Tunney's Environmental Health Centre Building #8, DFRP #50064, Version 4 »), rapport publié le 6 janvier 2016.

ASTM4.08. Norme D422-63 : Méthode d'essai standard pour l'analyse granulométrique des sols.

ASTM4.08. Norme D1586-99 : Méthode d'essai standard pour l'essai de pénétration et l'échantillonnage des sols à partir d'un carottier en deux demi-coquilles.

ASTM4.08. Norme D2216-98 : Méthode d'essai standard de laboratoire pour la détermination de la teneur en eau (humidité) du sol et de la masse rocheuse.

ASTM4.08. Norme D2487-00 : Classification des types de sols à des fins d'ingénierie (système de classification unifié des sols).

OPSS1010. Material Specification for Aggregates - base, subbase, select subgrade, and backfill material

OPSS 501 Construction Specification for compacting

The best practices Guide for Recycling Aggregate de la Toronto Area Road Builders Association (TARBA) et de la Ontario Stone, Sand & Gravel Association (OSSGA).

Rapport de forage n° 2324 dans le cadre de l'étude des sols de l'édifice principal du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social du pré Tunney, Ottawa, Ontario (traduction libre de « Boring report no 2324 from Subsurface investigation for National Health and Welfare Headquarters Building, Tunny's Pasture, Ottawa, Ontario »), publié en septembre 1960.

Détail du forage, Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa (Ontario), plan n° 2130 (traduction libre de « Detail of boring, Public Works of Canada, Environmental Health Centre, Ottawa, Ontario, Plan 2130 »), publié en octobre 1957.

Golder Associates, étude intitulée *Caractérisation géotechnique du pré Tunney, Ottawa, Ontario* (traduction libre de « Geotechnical Site Characterization Tunny's Pasture Complex, Ottawa, Ontario »), publié en novembre 2009.

Sewer Design Guidelines, seconde édition, octobre 2012, SDG002, W.R. Newell, ing., directeur général, service d'infrastructure.

ANNEXE A

Déclaration relative aux conditions générales

ÉNONCÉ DES CONDITIONS GÉNÉRALES

UTILISATION DU PRÉSENT RAPPORT : Le présent rapport a été préparé pour le seul bénéfice du client ou de son agent et il ne peut être utilisé par une tierce partie sans le consentement expressément écrit de Stantec Experts-conseils Ltée et du client. La responsabilité de toute utilisation du présent rapport par une tierce partie relève de cette dernière.

FONDEMENT DU RAPPORT : Les renseignements, les opinions ou les recommandations contenus dans le présent rapport sont en accord avec la compréhension actuelle de Stantec Experts-conseils Ltée relativement au projet spécifique au site, comme décrit par le client. Leur applicabilité se limite aux conditions du site au moment de l'investigation ou de l'étude. Si le projet spécifique au site proposé diffère de la description indiquée dans le présent rapport ou s'il est modifié, ou si les conditions du site ont changé, alors le présent rapport n'est plus valide à moins que le client demande à Stantec Experts-conseils Ltée de réviser et de mettre à jour le rapport afin qu'il reflète les modifications apportées au projet ou l'évolution des conditions du site.

NORMES DE CONDUITE : La préparation du présent rapport ainsi que tous les travaux connexes ont été réalisés conformément aux normes de conduite acceptées dans l'État ou la province où a lieu la prestation du service professionnel précis fourni au client. Aucune autre garantie n'est donnée.

INTERPRÉTATION DES CONDITIONS DU SITE : Dans ce rapport, les descriptions du sol, du socle rocheux ou des autres matériaux ainsi que les énoncés concernant leur état sont basés sur les conditions du site constatées par Stantec Experts-conseils Ltée au moment de réaliser le travail et aux emplacements précis des essais ou des échantillonnages. Les classifications et les énoncés concernant les conditions sont établis conformément aux pratiques normalement acceptées, lesquelles sont discrétionnaires par nature; aucune description spécifique ne doit être considérée comme exacte, mais plutôt comme un reflet du comportement attendu des matériaux. L'extrapolation des conditions in situ ne peut être faite que dans une certaine étendue limitée au-delà des points d'échantillonnages et d'essais. L'étendue dépend de la variabilité des conditions du sol, du socle rocheux et de l'eau souterraine, selon l'influence des processus géologiques, des activités de construction et de l'utilisation du site.

CONDITIONS VARIABLES OU INATTENDUES : Dans l'éventualité où les conditions réelles du site ou les conditions souterraines diffèrent de celles décrites dans le présent rapport ou constatées aux emplacements d'essais, Stantec Experts-conseils Ltée doit en être avisée immédiatement afin de déterminer si les conditions variables ou inattendues sont importantes et s'il est nécessaire de réévaluer les conclusions ou les recommandations du rapport. Stantec Experts-conseils Ltée n'est pas responsable envers toute partie tierce pour les dommages encourus si elle n'est pas avisée des changements des conditions du site ou des conditions souterraines dès leur découverte.

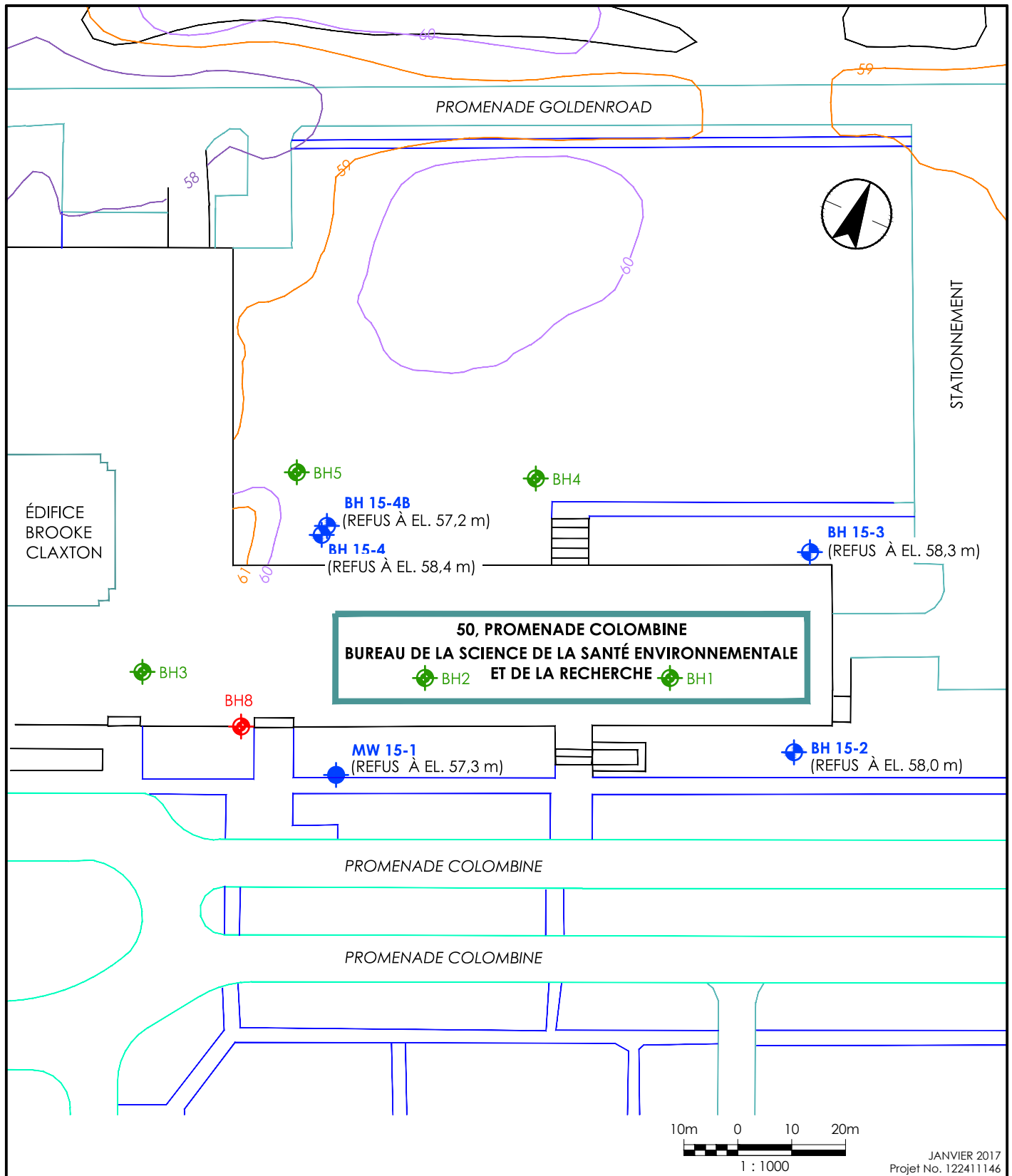
PLANIFICATION, CONCEPTION OU CONSTRUCTION : Les plans de développement ou de conception et les spécifications doivent être révisés par Stantec Experts-conseils Ltée, et ce, suffisamment de temps avant le début de la prochaine étape du projet (acquisition de propriété, soumission, construction, etc.), afin de confirmer que le présent rapport tient entièrement compte des caractéristiques du projet élaboré et que le contenu du présent rapport a été correctement interprété. Durant la construction, des services spécialisés d'assurance de la qualité (observations sur le terrain et essais) seront nécessaires dans le cadre de l'évaluation des conditions souterraines et des travaux de préparation du site. Le travail sur le site lié aux recommandations contenues dans le présent rapport ne doit être effectué qu'en présence d'un ingénieur géotechnique qualifié; Stantec Experts-conseils Ltée ne peut être tenue responsable du travail réalisé sur le site en son absence.

ANNEXE B

Schéma n° 1 Plan d'ensemble

Schéma n° 2 Plan de localisation des forages

T:\Autocad\Drawings\Project Drawings\2017\122411146\122411146-2.dwg
2017/01/04 3:08 PM By: Briones, Gliceria



JANVIER 2017
Projet No. 122411146



400 - 1331 Avenue Clyde
Ottawa, (ON), Canada K2C 3G4
www.stantec.com

LÉGENDE

- FORAGE
- PUIS D'OBSERVATION
- FORAGE, RAPPORT DE FORAGE No. 2324, TRAVAUX PUBLICS, SEP. 1960
- FORAGE, DÉTAIL DE FORAGE, PLAN No. 2130, TRAVAUX PUBLICS, OCT. 1957

NOTES

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES: NAD 1983 MTM ZONE 9.
2. ARRIÈRE-PLAN FOURNI PAR LA VILLE D'OTTAWA.

Client/Projet
TPSGC
DÉMOLITION DE L'ÉDICULE BSRSE
50, PROMENADE COLOMBINE
OTTAWA, ONTARIO

Schéma

n° 2

Titre

LOCALISATION
DES FORAGES

ANNEXE C

Symboles et termes utilisés dans les rapports de forage
Rapports de forage

SYMBOLES ET TERMES UTILISÉS POUR LES RAPPORTS DE Puits D'EXPLORATION ET DE FORAGES

DESCRIPTION DES SOLS

Terminologie décrivant la genèse de sols communs:

Natte racinaire	- Végétation, racines et mousse avec matières organiques et de la terre végétale formant une matrice à la surface du sol
T. végétale	- mélange de sols et d'humus capable de supporter une croissance végétale
Tourbe	- mélange de fragments visibles et invisibles de matières organiques en décomposition
Till	- dépôt glacial non stratifié dont les composantes peuvent s'étendre de l'argile aux blocs
Remblais	- matériaux mis en place par l'homme (à l'exception des services souterrains)

Terminologie décrivant la structure des sols:

Altérée	- Ayant des signes visibles d'oxydation des minéraux argileux, fissures causées par l'assèchement, etc.
Fissurée	- Ayant des fissures, et par conséquent une structure en blocs
Varvée	- composée d'une alternance régulière de couches de silt et d'argile
Stratifiée	- composée de successions alternatives de différents types de sols, e.g. silt et sable
Couche	- > 75 mm d'épaisseur
Lit	- de 2 mm à 75 mm d'épaisseur
Inter-Lit	- < 2 mm d'épaisseur

Terminologie décrivant les types de sols:

La classification des sols est basée sur la taille des grains qui les constituent ainsi que sur leur plasticité selon le Système unifié de classification des sols «*Unified Soil Classification System*» (USCS) (ASTM D 2487 ou D 2488). Cette classification ne tient pas compte des particules dont la taille est supérieure à 75 mm. Pour les particules de taille supérieure à 75 mm ainsi que pour la fraction de particules fines provenant des résultats d'essais d'hydromètre, les définitions proposées par le Manuel canadien d'ingénierie des fondations (4^e édition) sont utilisées. Le système USCS fournit un symbole pour chaque groupe de sol (ex. SM) ainsi qu'un nom (ex. sable silteux) pour la classification.

Terminologie décrivant les cailloux, les blocs et les matériaux auxiliaire (matière organique ou débris):

La terminologie décrivant les matériaux non classables dans le USCS(ex. particules de taille supérieure à 75 mm, matière organique visible, débris de construction) est basée sur la proportion que représentent ces éléments :

Trace ou occasionnel	Moins de 10%
Un peu ou quelques	10 à 20%
Adjectif	20% à 35%
et	> 35 %

Terminologie décrivant la compacité des sols pulvérulents :

La terminologie standard pour décrire les sols pulvérulents tient compte de la compacité (anciennement «densité relative») déterminée par l'indice de pénétration standard *N*. L'indice *N* est défini plus en détails à la page 3. La relation entre l'état de compacité et l'indice *N* est donnée dans le tableau ci-dessous :

État de compacité	Indice <i>N</i> (SPT)
Très lâche	< 4
Lâche	4 à 10
Compact	10 à 30
Dense	30 à 50
Très Dense	> 50

Terminologie décrivant la consistance des sols cohérents:

La terminologie standard pour décrire les sols cohérents tient compte de la consistance, laquelle est basée sur la résistance au cisaillement non drainé mesurée à l'aide d'un scissomètre, d'un pénétromètre ou d'un essai en compression non confiné. La consistance peut être estimée avec prudence à partir de l'indice *N*, basé sur la corrélation démontrée dans le tableau ci-dessous (Terzaghi et Peck, 1967). La corrélation à partir de l'indice *N* doit être utilisée avec prudence car elle est très approximative.

Consistance	Résistance au cisaillement non drainé		Indice <i>N</i> (SPT) approximatif
	kips/pi ²	kPa	
Très Molle	< 0,25	< 12	< 2
Molle	0,25 à 0,5	12 à 25	2 à 4
Ferme	0,5 à 1,0	25 à 50	4 à 8
Raide	1,0 à 2,0	50 à 100	8 à 15
Très raide	2,0 à 4,0	100 à 200	15 à 30
Dure	> 4,0	> 200	> 30

DESCRIPTION DU ROC

Mise à part des exceptions précisées plus bas, la terminologie utilisée pour décrire le roc est celle définie dans la publication «*The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006*» de 2007 par la «*International Society for Rock Mechanics*» (ISRM).

Terminologie pour la classification qualitative du roc:

Indice de qualité RQD (%)	Classification
0-25	<i>Très mauvaise qualité</i>
25-50	<i>Mauvaise qualité</i>
50-75	<i>Qualité moyenne</i>
75-90	<i>Bonne qualité</i>
90-100	<i>Excellente qualité</i>

Classification alternative (familière) de la qualité du massif rocheux	
<i>Très sévèrement fracturé</i>	<i>Désintégré</i>
<i>Sévèrement fracturé</i>	<i>Très fragmenté</i>
<i>Fracturé</i>	<i>Fragmenté</i>
<i>Modérément fissuré</i>	<i>Sain</i>
<i>Intacte</i>	<i>Très sain</i>

L'indice de qualité de roche RQD (Rock Quality Designation) dénote le pourcentage de roc intact et sain prélevé d'un forage de n'importe quelle orientation. La somme des longueurs des pièces de carottes intactes et saines, de taille égale ou supérieure à 100 mm (4 pouces), est divisée par la longueur totale de la course du carottier. L'indice de qualité de roche RQD est déterminé selon la norme ASTM D6032.

L'indice de récupération solide SCR (Solid Core Recovery) dénote le pourcentage de récupération de carotte solide (cylindrique) prélevé d'un forage de n'importe quelle orientation. La somme des pièces solides (cylindriques) est divisée par la longueur totale de la course du carottier (excluant les portions de pièces de carottes qui ne sont pas complètement cylindriques ou qui sont désintégrées).

L'indice de fracturation FI (Fracture Index) est défini comme le nombre de fractures naturelles au sein d'une course de carottier donnée. L'indice de fracture FI représente le dénombrement des fractures observées.

Terminologie pour la classification du roc selon l'espacement des discontinuités (SIMR)

Distance entre les espacements (mm)	Classification d'espacement	Litage, Lamination, Bandes
> 6000	<i>Largement espacées</i>	-
2000 à 6000	<i>Très espacées</i>	<i>Très épais</i>
600 à 2000	<i>Espacées</i>	<i>épais</i>
200 à 600	<i>Modérément rapprochées</i>	<i>Moyen</i>
60 à 200	<i>Rapprochées</i>	<i>Fin</i>
20 à 60	<i>Très rapprochées</i>	<i>Très fin</i>
< 20	<i>Extrêmement rapprochées</i>	<i>Laminé</i>
< 6	-	<i>Finement laminé</i>

Terminologie pour la classification du roc selon sa résistance:

Classification suivant la dureté	Grade	Résistance à la compression simple (MPa)
<i>Extrêmement faible</i>	R0	<1
<i>Très faible</i>	R1	1 à 5
<i>Faible</i>	R2	5 à 25
<i>Moyennement forte</i>	R3	25 à 50
<i>Forte</i>	R4	50 à 100
<i>Très forte</i>	R5	100 à 250
<i>Extrêmement forte</i>	R6	> 250

Terminologie décrivant le degré d'altération de la roche:

Terme	Symbole	Description
<i>Pas d'altération</i>	W1	Aucun signe d'altération dans les discontinuités. Légère décoloration le long des discontinuités majeures
<i>Altération légère</i>	W2	La décoloration indique l'altération des discontinuités tout au long des surfaces de contact. Toutes les discontinuités peuvent être décolorées
<i>Altération modérée</i>	W3	Moins de la moitié de la roche est décomposée et/ou désintégrée en sols
<i>Altération élevée</i>	W4	Plus de la moitié de la roche est décomposée et/ou désintégrée en sols
<i>Complètement altéré</i>	W5	Toute la roche est décomposée et/ou désintégrée en sols. La structure originelle du massif est toujours largement intacte.
<i>Sols résiduels</i>	W6	Toute la roche est désintégrée en sols. La structure originelle du massif est détruite.

SYMBOLES STRATIGRAPHIQUES

L'habillage des strates donne une description visuelle du sol ou du socle rocheux. C'est une combinaison des symboles de base suivants. Leurs dimensions ne reflètent pas les vraies dimensions des particules, l'épaisseur des couches, etc.

Blocs, Cailloux, Gravieres	Sable	Silt	Argile	Matière organique	Asphalte	Béton	Remblai	Roche Ignée	Roche métamo- rphique	Roche sédimen- taire

TYPE D'ÉCHANTILLONNAGE

CF	Échantillon à la cuillère fendue (obtenu en performant l'essai de pénétration standard)
ST	Échantillon d'un tube Shelby
DP	Échantillon par enfoncement direct (petit calibre, avancement hydraulique du tubage)
PS	Échantillon d'un tube à piston
BS	Échantillon tout venant
HQ, NQ, BQ, etc.	Carotte de roc obtenue en utilisant un carottier diamanté de calibre standard

MESURE DU NIVEAU DE L'EAU



Mesuré dans les tubes d'observation, les piézomètres ou les puits.



Déduit

RECUPÉRATION

Pour les échantillons de sols, la récupération est enregistrée comme la longueur totale de l'échantillon récupéré. Pour le roc, la récupération est définie comme la longueur totale cumulative de toutes les carottes récupérées dans le tube de forage divisée par la course du carottier. Elle est enregistrée en pourcentage.

INDICE N

Les indices *N* représentent les résultats des essais de pénétration standard au chantier : il s'agit du nombre de coups d'un marteau de 140 livres (63.5 kg) tombant d'une hauteur de 30 pouces (760 mm), nécessaire pour enfoncer une cuillère fendue d'un diamètre de 2 pouces (50.8 mm) de 1 pied (305 mm) dans le sol. Selon la norme ASTM D 1586, l'indice *N* représente le nombre de coups requis pour enfoncer la cuillère fendue entre l'intervalle 6 à 18 pouces (150 à 450 mm). Cependant, lorsqu'une cuillère fendue de 24 pouces (610 mm) est utilisée, le nombre de coups (*N*) requis pour enfoncer la cuillère fendue entre l'intervalle 12 à 24 pouces (300 à 610 mm) peut être noté si cette valeur est plus faible. Si la pénétration requise n'est pas atteinte, on note le nombre de coups sur l'avancement en millimètres (ex. 50/75). Quelques méthodes de conception se servent de l'indice *N* corrigé pour normaliser les effets de la pression de mort terrain, le rapport en énergie lors de l'enfoncement, le diamètre du forage, etc. Sur les rapports de forage, aucune correction n'a été apportée aux indices *N* recueillis au chantier.

ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE AU CÔNE (DCPT)

Les essais de pénétration dynamique au cône (DCPT) sont réalisés en utilisant un cône normalisé de 60 degrés relié aux tiges de forage de calibre "A" tout en gardant les critères standard de poids du marteau et de hauteur de chute de l'essai de pénétration standard. La valeur du DCPT représente le nombre de coups du marteau requis pour enfoncer le cône de un pied (305 mm) dans le sol. Le DCPT est utilisé comme une sonde pour évaluer le changement de lithologie.

AUTRES ESSAIS

S	Granulométrie
H	Sédimentométrie
k	Perméabilité au laboratoire
γ	Masse volumique
G _s	Masse volumique spécifique des particules de sols
CD	Essai triaxial consolidé drainé
CU	Essai triaxial consolidé, non drainé, avec mesure des pressions interstitielles
UU	Essai triaxial non consolidé, non drainé
DS	Essai de cisaillement direct
C	Essai de consolidation
Q _u	Compression uniaxiale
I _p	Indice de résistance (le I _p correspond à I _p (50) dans lequel l'indice est corrigé par rapport à un diamètre de référence de 50 mm)

	Essai de perméabilité à obturateur unique; intervalle d'essai, de la profondeur indiquée jusqu'au fond du forage.
	Essai de perméabilité à deux obturateurs; intervalle d'essai comme indiqué
	Essai de perméabilité à charge variable dans le tube de forage
	Essai de perméabilité à charge variable dans un piézomètre

CLIENT: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

FORAGE : BH15-1

SITE: Ottawa

PROJET: 122411146

DATES: SONDAGE: 16 novembre 2015

DATES: NIVEAU D'EAU: 7 décembre 2015

REPÈRE: Géodésique

PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m)	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	STRATIGRAPHIE	NIVEAU D'EAU	TYPE	NUMÉRO	RÉCUPÉRATION (mm)	INDICE "N" OU RQD	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT NON DRAINÉ- kPa									
									50	100	150	200	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTEMBERG					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE, COUPS/0.3m					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION STANDARD, COUPS/0.3m					
									10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	61.28	N: 5028607 E: 442376																
	60.7	TERRE VÉGÉTALE: Brun Foncé			GS	1												
		TERRE VÉGÉTALE avec gravier et cailloux occasionnels.																
1	59.8	REMBLAI: Sable brun			SS	2	150	12										
2	59.1	REMBLAI: Sable brun avec gravier, cailloux et blocs fréquents.			SS	3	300	17										
		TILL: SABLE silteux avec gravier (SM) gris dense			SS	4	450	30										
3					SS	5	50	38										
4	57.3	Fin du forage			SS	6	40/150 mm											
		Refus de tarière																
5		Puits d'observation installé																
		Puits d'observation sec le 7 décembre 2015																
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

▽ Profondeur de la nappe phréatique estimée lors du forage
 ▼ Profondeur de la nappe phréatique mesuré dans le tuyau vertical

■ Essai de cisaillement en place, kPa
 □ Essai de cisaillement remanié, kPa
 ▲ Essai au pénétromètre de poche, kPa

CLIENT: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

FORAGE : BH15-2

SITE: Ottawa

PROJET: 122411146

DATES: SONDAGE: 16 novembre 2015

DATES: NIVEAU D'EAU:

REPÈRE: Géodésique

PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m)	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	STRATIGRAPHIE	NIVEAU D'EAU	TYPE	NUMÉRO	RÉCUPÉRATION (mm)	INDICE "N" OU RQD	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ- kPa									
									50	100	150	200	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTEMBERG					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE, COUPS/0.3m					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION STANDARD, COUPS/0.3m					
									10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	61.09	N: 5028643 E: 442453																
	60.5	TERRE VÉGÉTALE: Brun foncé TERRE VÉGÉTALE avec gravier et cailloux occasionels			GS	1												
1		REMBLAI: GRAVIER silteux avec sable (GM) et blocs et cailloux fréquents, brun			SS	2	340	8										
2					SS	3	150	16										
3	58.0				SS	4	150	29										
		Fin du Forage			SS	5	50/50 mm											
		Refus de tarière																
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

▽ Profondeur de la nappe phréatique estimée lors du forage
 ▼ Profondeur de la nappe phréatique mesuré dans le tuyau vertical

■ Essai de cisaillement en place, kPa
 □ Essai de cisaillement remanié, kPa
 ▲ Essai au pénétromètre de poche, kPa

CLIENT: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

FORAGE : BH15-3

SITE: Ottawa

PROJET: 122411146

DATES: SONDAGE: 16 novembre 2015

DATES: NIVEAU D'EAU:

REPÈRE: Géodésique

PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m)	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	STRATIGRAPHIE	NIVEAU D'EAU	TYPE	NUMÉRO	RÉCUPÉRATION (mm)	INDICE "N" OU RQD	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ- kPa									
									50	100	150	200	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE, COUPS/0.3m					
													ESSAIS DE PÉNÉTRATION STANDARD, COUPS/0.3m					
									10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	59.96	N: 5028679 E: 442441																
	59.4	TERRE VÉGÉTALE: Brun foncé TERRE VÉGÉTALE avec gravier et cailloux occasionels			GS	1												
1		REMBLAI: SABLE silteux avec gravier (SM) brun			SS	2	300	15										
	58.3				SS	3	150 50/100 mm											
2		Fin du Forage																
		Refus de tarière																
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

▽

 Profondeur de la nappe phréatique estimée lors du forage

▼

 Profondeur de la nappe phréatique mesuré dans le tuyau vertical

■

 Essai de cisaillement en place, kPa

□

 Essai de cisaillement remanié, kPa

△

 Essai au pénétromètre de poche, kPa

CLIENT: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

FORAGE : BH15-4



SITE: Ottawa



PROJET: 122411146




DATES: SONDAGE: 16 novembre 2015

DATES: NIVEAU D'EAU:

REPÈRE: Géodésique

PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m)	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	STRATIGRAPHIE	NIVEAU D'EAU	TYPE	NUMÉRO	RÉCUPÉRATION (mm)	INDICE "N" OU RQD	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ- kPa									
									50 100 150 200 TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG W_p W W_L ESSAIS DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE, COUPS/0.3m ★ ESSAIS DE PÉNÉTRATION STANDARD, COUPS/0.3m ●									
0	59.30	N: 5028647 E: 442356							10	20	30	40	50	60	70	80	90	
	58.7	TERRE VÉGÉTALE: brun foncé TERRE VÉGÉTALE avec gravier et cailloux occasionels			GS	1				○								
1	58.4	REMBLAI: SABLE mal gradué (SP) avec cailloux et blocs fréquents			SS	2	50 50/100 mm			○								
		Fin du Forage																
2		Refus de tarière																
		Élévation estimée à partir du plan de démolition, A100																
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

 Profondeur de la nappe phréatique estimée lors du forage
 Profondeur de la nappe phréatique mesuré dans le tuyau vertical

 Essai de cisaillement en place, kPa
 Essai de cisaillement remanié, kPa
 Essai au pénétromètre de poche, kPa

CLIENT: Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

FORAGE : BH15-4b

SITE: Ottawa

PROJET: 122411146

DATES: SONDAGE: 16 novembre 2015

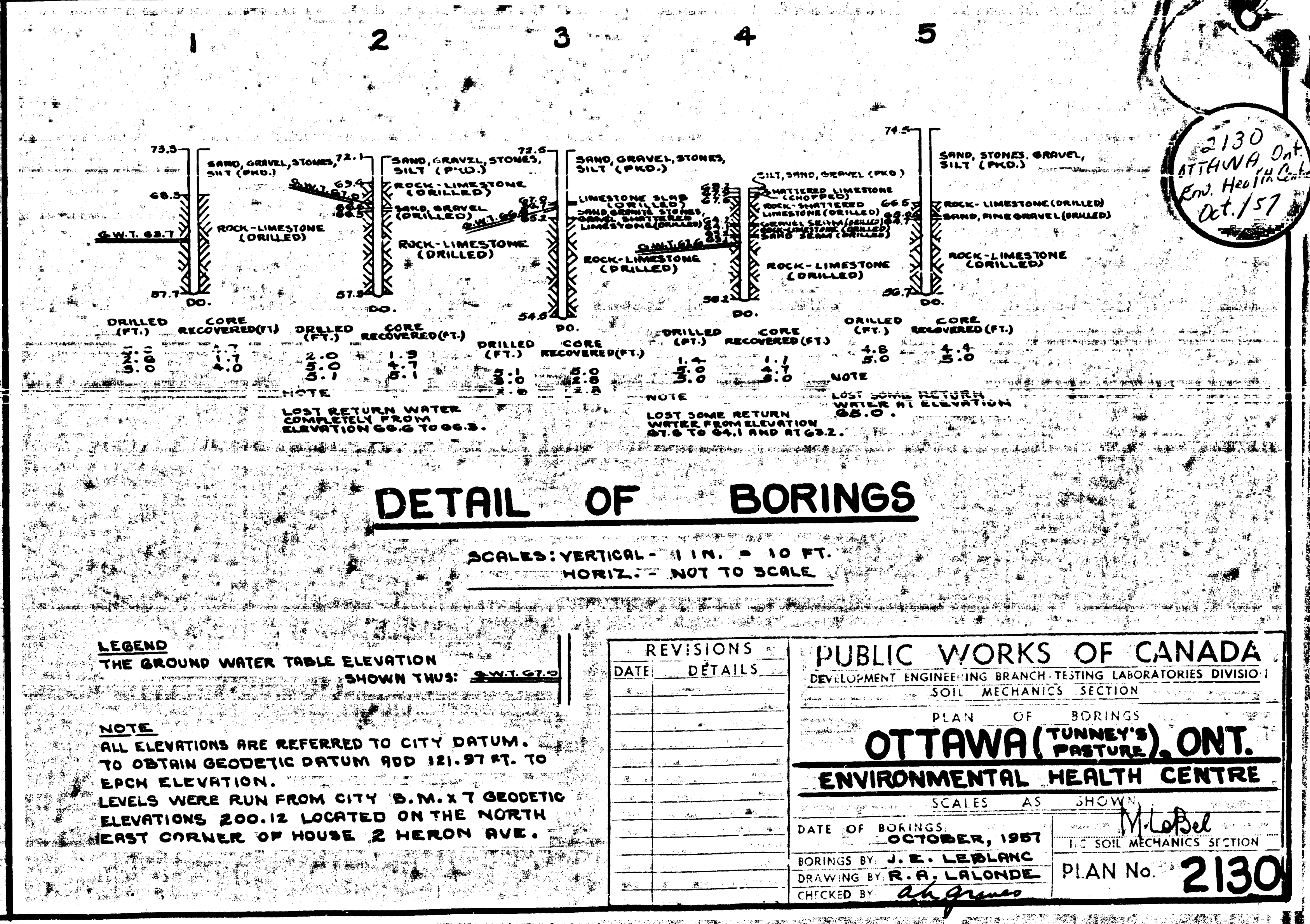
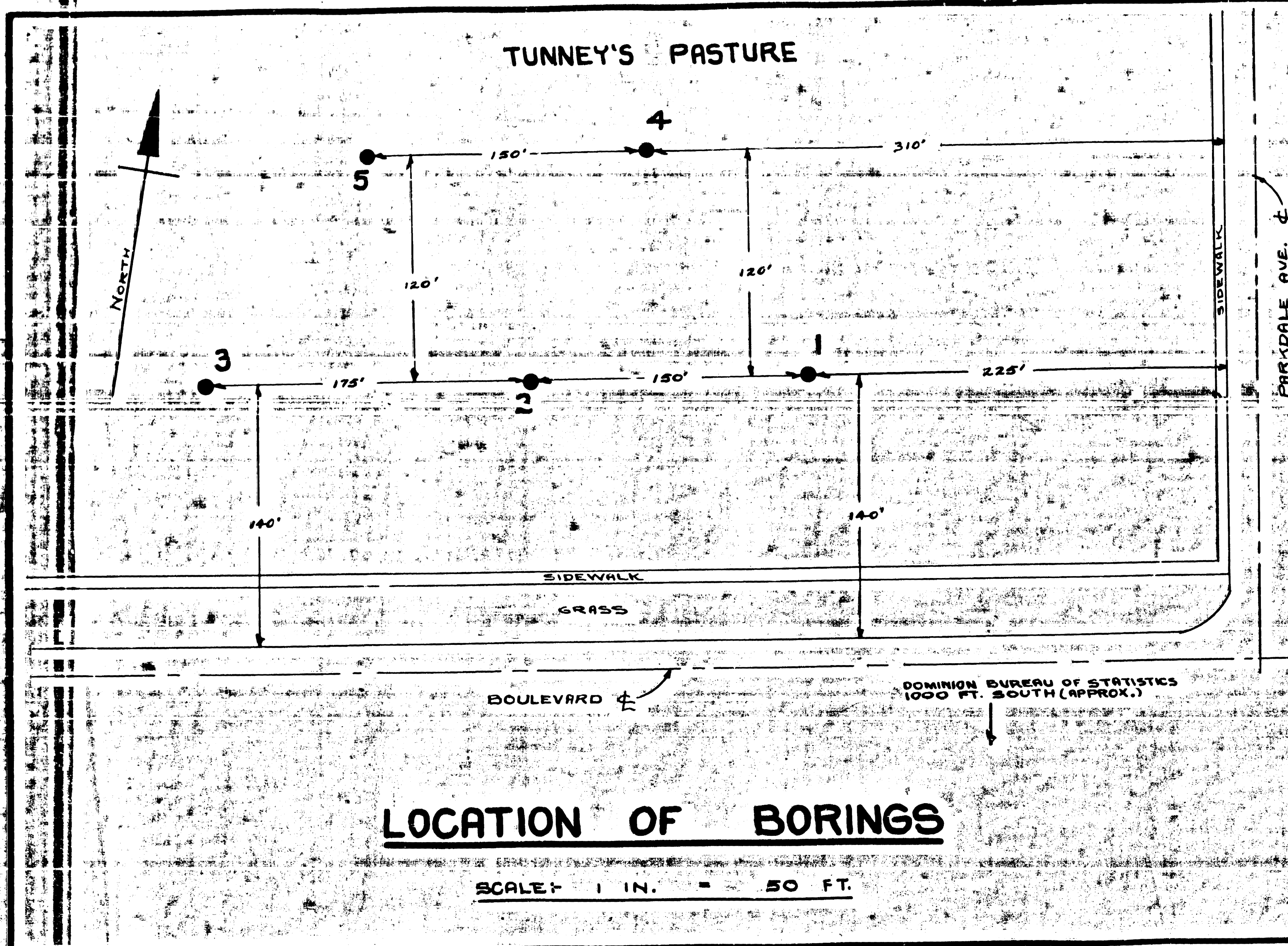
DATES: NIVEAU D'EAU:

REPÈRE: Géodésique

PROFONDEUR (m)	ÉLÉVATION (m)	DESCRIPTION STRATIGRAPHIQUE	STRATIGRAPHIE	NIVEAU D'EAU	TYPE	NUMÉRO	RÉCUPÉRATION (mm)	INDICE "N" OU RQD	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ- kPa									
									50	100	150	200	TENEUR EN EAU ET LIMITES D'ATTERBERG					
													W _p W W _L ESSAIS DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE, COUPS/0.3m ★ ESSAIS DE PÉNÉTRATION STANDARD, COUPS/0.3m ●					
									10	20	30	40	50	60	70	80	90	
0	59.30	N: 5028647 E: 442356																
	58.7	TERRE VÉGÉTALE: brun foncé TERRE VÉGÉTALE avec gravier et cailloux occasionels																
1		REMBLAI: SABLE mal gradué (SP) brun																
	57.8																	
2	57.2	REMBLAI: SABLE silteux avec un peu de gravier (SM) et cailloux et blocs fréquents, brun			SS	1	400	25	○		●							
		Fin du Forage																
3		Refus de tarière																
		Élévation estimée à partir du plan de démolition, A100																
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		

▽ Profondeur de la nappe phréatique estimée lors du forage
 ▼ Profondeur de la nappe phréatique mesuré dans le tuyau vertical

■ Essai de cisaillement en place, kPa
 □ Essai de cisaillement remanié, kPa
 ▲ Essai au pénétromètre de poche, kPa



2130
OTTAWA Ont.
Env. Health Cent.
Oct. 157

2130

24X

REPORT # 2324

Department of Public Works
Development Engineering Branch
Testing Laboratories
Ottawa, Ontario.

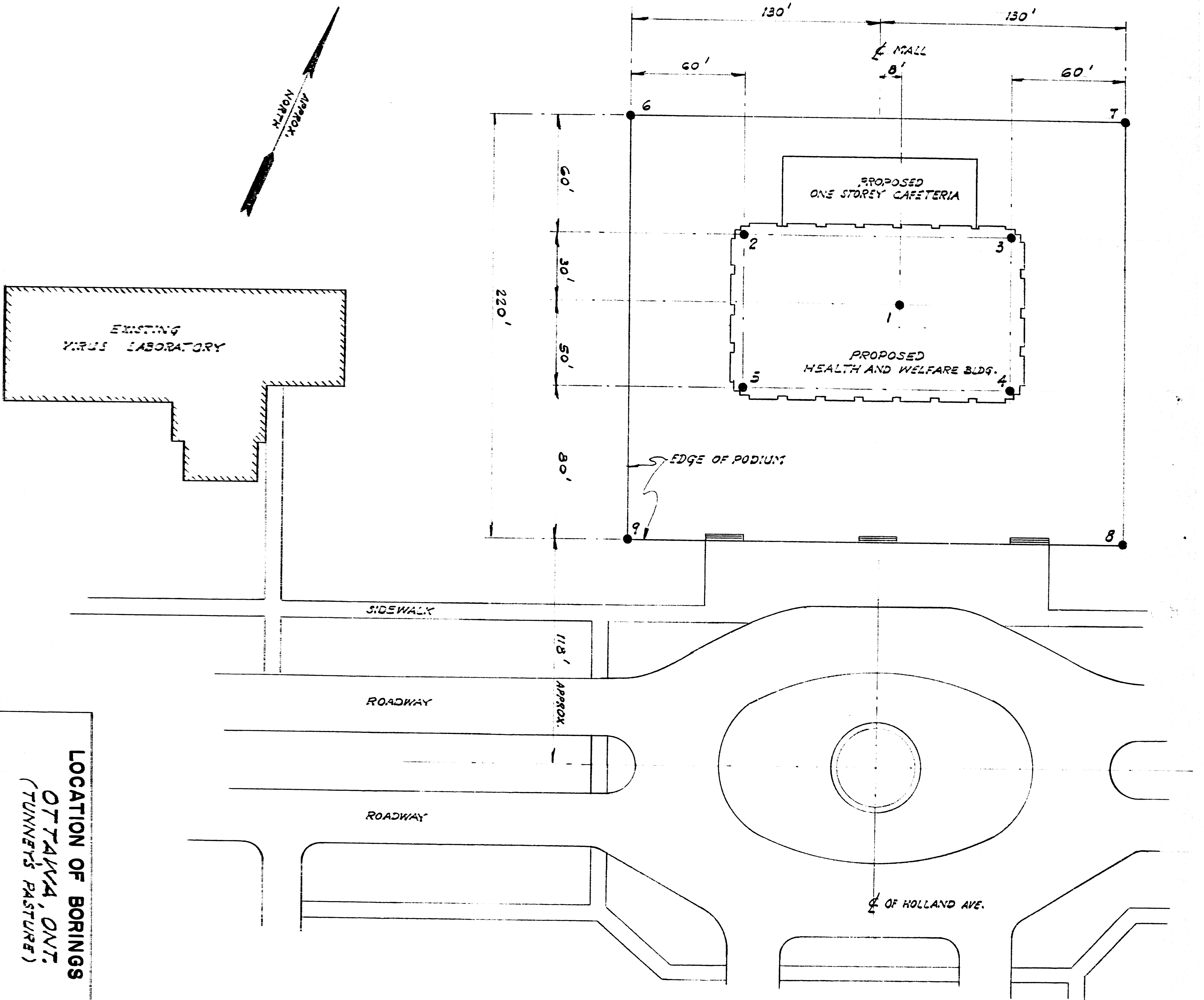
REPORT ON
SUBSURFACE INVESTIGATION
FOR
NATIONAL HEALTH AND WELFARE HEADQUARTERS BUILDING
TUNNEY'S PASTURE
OTTAWA, ONTARIO.

September, 1960.

BORING REPORT NO.

2324

NOTE:
TRACED FROM PLAN PREPARED BY ASSOCIATE
ARCHITECTS (ARCHITECTS: HENRY, HARRISON,
FREEDLANDER, DUNNELL), DATED 4 AUG. 1960



LOCATION OF BORINGS OTTAWA, ONT. (TUNNEY'S PASTURE)

NATIONAL HEALTH & WELFARE BLDG.
DATE OF BORING: AUG. 1960
BY: HARRISON
SCALE: 1 INCH = 40 FEET
APPROVED BY: [Signature]
REPORT NO.: 2324

X 15

BORING REPORT N° 334		RECORD — SUBSURFACE EXPLORATION — SOILS TESTING LABORATORIES, DEVELOPMENT ENGINEERING BRANCH DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS, OTTAWA, ONTARIO.		PROPOSED STRUCTURE NATIONAL HEALTH WELFARE BLDG.		LOCATION OTTAWA, ONT. CHAMBERLAIN'S PARK FILE N° 32-2275		
HOLE N° 7	CHECKED DWN. K. LITTING APPROVED M. LEBOEUF IN N.E. LAYCRAFT	DATE OF BORING 30 & 31 AUG. 1960	LEGEND SAMPLING METHOD 2" DIA. SPLIT TUBE <input type="checkbox"/> 2" SHELBY TUBE <input checked="" type="checkbox"/> PENETRATION RESISTANCE - R <input type="checkbox"/> 2" SPLIT TUBE <input type="checkbox"/> 2" DIA. CONE <input type="checkbox"/> CASING <input type="checkbox"/>		CONSISTENCY NATURAL MOISTURE AND <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> LIQUIDITY INDEX (LI) <input type="checkbox"/> X LI LIQUID LIMIT <input type="checkbox"/> PLASTIC LIMIT <input type="checkbox"/>			
	BORING TECH. J. DUFFRINE DRILLING CO.		SISKIYOU UNCONFINED COMPRESSION (QU) <input type="checkbox"/> ⑥ VANE TEST (C) AND SENSITIVITY (SI) <input type="checkbox"/> ④					
ELEVATION IN FEET OF								
WATER SURFACE _____	BOTTOM OF HOLE 177.7	DATUM GEOLOGIC 193.3	GROUND ROCK 149.3					
SAMPLE N°	TYPE	SYMBOLS	DESCRIPTION OF SOIL	ELEV. FT.	DEPTH FT.	STRENGTH — PENETRATION — RESISTANCE UNCONFINED COMPRESSION (QU) <input type="checkbox"/> ⑥ VANE TEST (C) AND SENSITIVITY (SI) <input type="checkbox"/> ④	CONSISTENCY — STRENGTH (TENSILE) <input type="checkbox"/>	UNIT WEIGHT (G) <input type="checkbox"/>
			OVERBURDEN MOIST SOILS (DRILLED)	198.3				
			ROCK (DRILLED)	177.7				
			BOTTOM OF HOLE DRILLED FT. RECOVERED FT. 4.7 4.7 5.5 5.5					

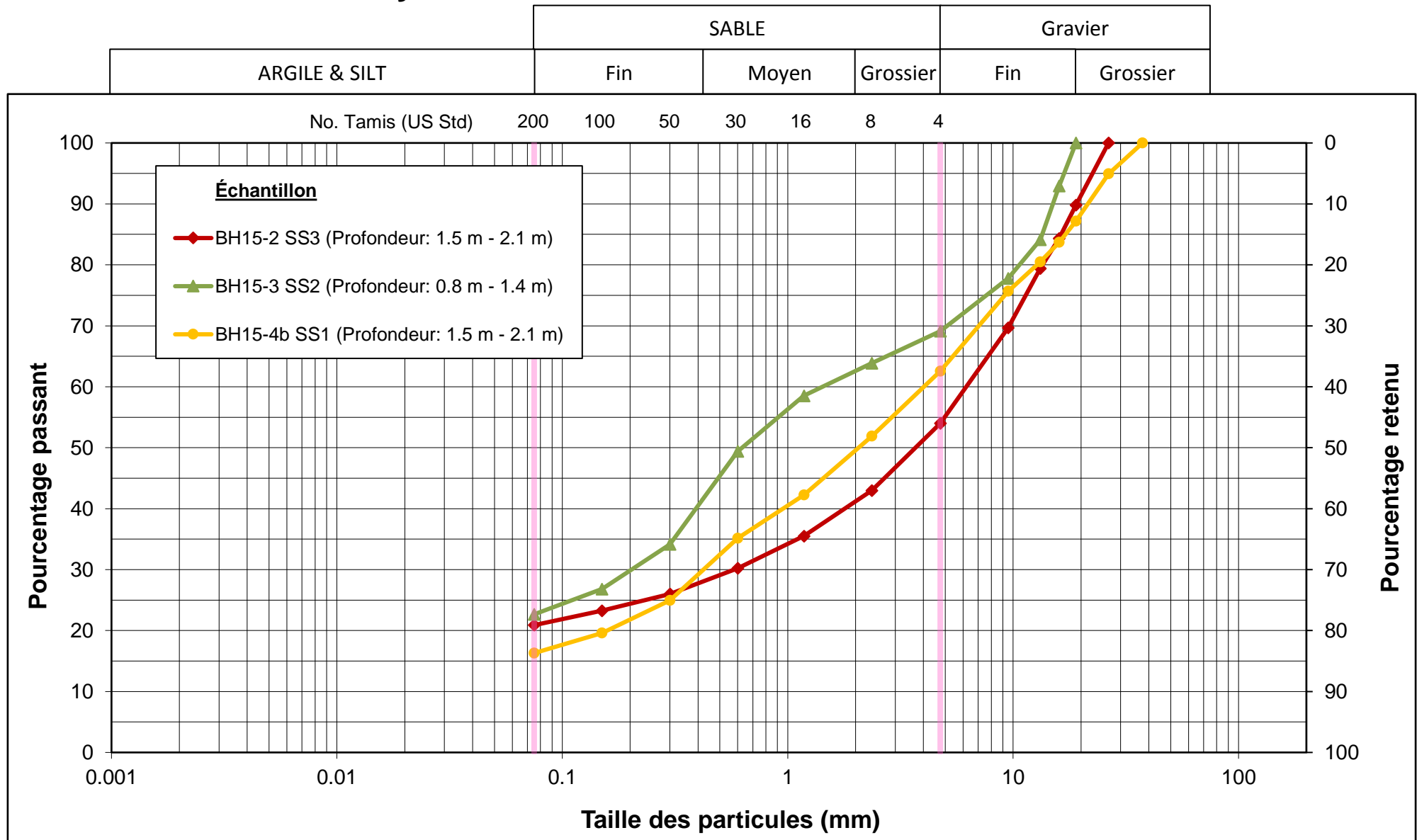
BORING REPORT N° 2354		RECORD - SUBSURFACE EXPLORATION - SOILS TESTING LABORATORIES, DEVELOPMENT ENGINEERING BRANCH DEPARTMENT OF PUBLIC WORKS, OTTAWA, ONTARIO.		LEGEND SAMPLING METHOD 2" DIA SPLIT TUBE _____ <input checked="" type="checkbox"/> 2" SHELBY TUBE _____ <input type="checkbox"/> PENETRATION RESISTANCE - R 2" SPLIT TUBE _____ <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> 2" DIA CONE _____ CASING _____		PROPOSED STRUCTURE NATIONAL HEALTH WELFARE BLDG.		LOCATION OTTAWA, ONT. CANINE PASTURE FILE N° 32-2395	
HOLE N° 8		CHECKED BY J.W.N. LESTER		DATE OF BORING 30 AUG. 1960					
		APPROVED BY M.C. LAZARUS		BORING TECH. J. DUFFIN DRILLING CO.					
ELEVATION IN FEET OF									
WATER SURFACE		BOTTOM OF HOLE		DATUM		GROUND			
		176.4		GEODSTIC		199.7			
				GROUND WATER		ROCK		139.7	
SAMPLE		DESCRIPTION OF SOIL		ELEV FT		DEPTH FT			
N°	TYPE	SYMBOLS							
				199.7					
		OVERBURDEN, MOSTLY BOULDERS (DRILLED)		139.7					
		ROCK (DRILLED)		176.4					
		BOTTOM OF HOLE DRILLED FT. ASCENDING FT. 1-3 00 MINUS CUBES 3-4 0.3 3-4 5.3							
						STRENGTH & PENETRATION RESISTANCE COMPRESSIVE STRENGTH (TONS/FT²) 1150 100 1000 900 800 700 600 500 400 300 200 100 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230 240 250 260 270 280 290 300 310 320 330 340 350 360 370 380 390 400 410 420 430 440 450 460 470 480 490 500 510 520 530 540 550 560 570 580 590 600 610 620 630 640 650 660 670 680 690 700 710 720 730 740 750 760 770 780 790 800 810 820 830 840 850 860 870 880 890 900 910 920 930 940 950 960 970 980 990 1000 1010 1020 1030 1040 1050 1060 1070 1080 1090 1100 1110 1120 1130 1140 1150 1160 1170 1180 1190 1200 1210 1220 1230 1240 1250 1260 1270 1280 1290 1300 1310 1320 1330 1340 1350 1360 1370 1380 1390 1400 1410 1420 1430 1440 1450 1460 1470 1480 1490 1500 1510 1520 1530 1540 1550 1560 1570 1580 1590 1600 1610 1620 1630 1640 1650 1660 1670 1680 1690 1700 1710 1720 1730 1740 1750 1760 1770 1780 1790 1800 1810 1820 1830 1840 1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100 2110 2120 2130 2140 2150 2160 2170 2180 2190 2200 2210 2220 2230 2240 2250 2260 2270 2280 2290 2300 2310 2320 2330 2340 2350 2360 2370 2380 2390 2400 2410 2420 2430 2440 2450 2460 2470 2480 2490 2500 2510 2520 2530 2540 2550 2560 2570 2580 2590 2600 2610 2620 2630 2640 2650 2660 2670 2680 2690 2700 2710 2720 2730 2740 2750 2760 2770 2780 2790 2800 2810 2820 2830 2840 2850 2860 2870 2880 2890 2900 2910 2920 2930 2940 2950 2960 2970 2980 2990 3000 3010 3020 3030 3040 3050 3060 3070 3080 3090 3100 3110 3120 3130 3140 3150 3160 3170 3180 3190 3200 3210 3220 3230 3240 3250 3260 3270 3280 3290 3300 3310 3320 3330 3340 3350 3360 3370 3380 3390 3400 3410 3420 3430 3440 3450 3460 3470 3480 3490 3500 3510 3520 3530 3540 3550 3560 3570 3580 3590 3600 3610 3620 3630 3640 3650 3660 3670 3680 3690 3700 3710 3720 3730 3740 3750 3760 3770 3780 3790 3800 3810 3820 3830 3840 3850 3860 3870 3880 3890 3900 3910 3920 3930 3940 3950 3960 3970 3980 3990 4000 4010 4020 4030 4040 4050 4060 4070 4080 4090 4100 4110 4120 4130 4140 4150 4160 4170 4180 4190 4200 4210 4220 4230 4240 4250 4260 4270 4280 4290 4300 4310 4320 4330 4340 4350 4360 4370 4380 4390 4400 4410 4420 4430 4440 4450 4460 4470 4480 4490 4500 4510 4520 4530 4540 4550 4560 4570 4580 4590 4600 4610 4620 4630 4640 4650 4660 4670 4680 4690 4700 4710 4720 4730 4740 4750 4760 4770 4780 4790 4800 4810 4820 4830 4840 4850 4860 4870 4880 4890 4900 4910 4920 4930 4940 4950 4960 4970 4980 4990 5000 5010 5020 5030 5040 5050 5060 5070 5080 5090 5100 5110 5120 5130 5140 5150 5160 5170 5180 5190 5200 5210 5220 5230 5240 5250 5260 5270 5280 5290 5300 5310 5320 5330 5340 5350 5360 5370 5380 5390 5400 5410 5420 5430 5440 5450 5460 5470 5480 5490 5500 5510 5520 5530 5540 5550 5560 5570 5580 5590 5600 5610 5620 5630 5640 5650 5660 5670 5680 5690 5700 5710 5720 5730 5740 5750 5760 5770 5780 5790 5800 5810 5820 5830 5840 5850 5860 5870 5880 5890 5900 5910 5920 5930 5940 5950			

X24

ANNEXE D

Résultats de laboratoire

Système de classification unifié des sols



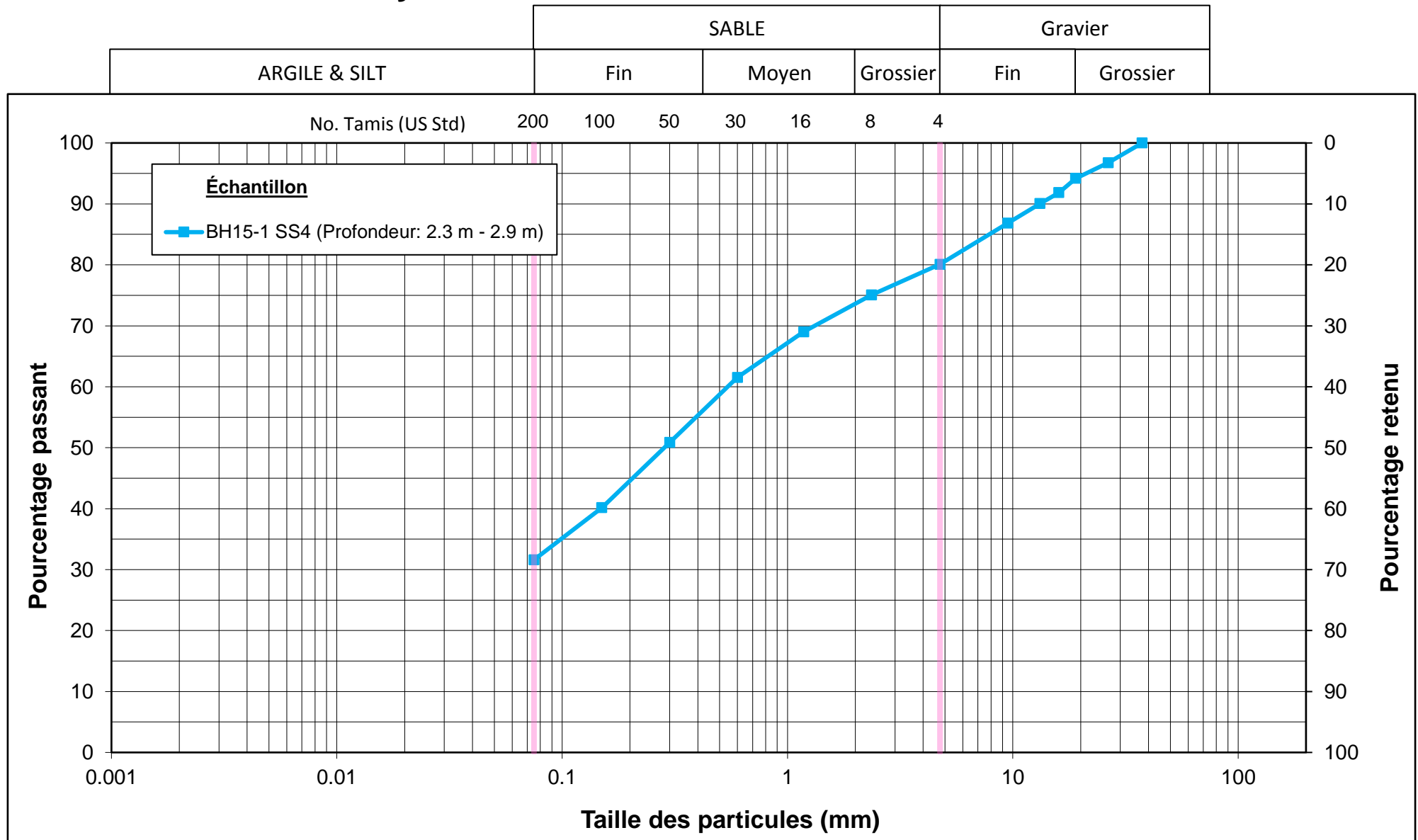
GRANULOMÉTRIE

REMBLAI: SABLE silteux avec gravier (SM) et GRAVIER silteux avec sable (GM)

Figure n° 1

Projet n° 122411146

Système de classification unifié des sols



GRANULOMÉTRIE

TILL: Sable silteux avec gravier (SM)

Figure n° 2

Projet n° 122411146

Destiné à : Zoheir Zendagui

TPSGC

Dossier : 122411146

Préparé par : Christopher McGrath
Katurah Firdawsi

Bureau d'Ottawa, avenue Clyde,
Ontario

Date : 4 février 2016

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

1.0 INTRODUCTION

Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) a engagé Stantec Consulting Ltd. (Stantec) pour qu'elle offre des services d'ingénierie géotechnique dans le cadre du projet de démolition proposée de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE) situé au 50, promenade Colombine à Ottawa (Ontario).

De façon générale, les sujets suivants seront abordés dans ce rapport :

- la confirmation de la profondeur du socle rocheux sous l'empreinte du bâtiment du BSRSE;
- la réutilisation des matériaux de démolition en béton comme matériaux de remblayage;
- les normes relatives aux pentes lors des travaux d'excavation temporaire;
- les détails sur la démolition et le remblayage de la canalisation d'égout de 2183 mm de diamètre;
- les détails sur la démolition et le remblayage du raccord du tunnel de service;
- les paramètres de conception concernant la poussée des terres.

Ce rapport a été rédigé spécialement et uniquement pour le projet décrit dans le présent texte et est destiné à être utilisé par l'équipe de conception de TPSGC. Il n'est pas destiné à être inclus dans un dossier d'appel d'offres. Ce rapport doit être lu conjointement avec le Rapport de données géotechniques préparé par Stantec et intitulé *Démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)*, rédigé en février 2016. Il fournit des recommandations géotechniques sur le projet de démolition proposée de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche. Les travaux ont été exécutés conformément au mandat publié le 31 juillet 2015 (R.069710.004).

Les restrictions associées à ce rapport et à son contenu sont fournies dans la déclaration relative aux conditions qui est annexée à ce mémoire.

1.1 PRÉSENTATION DU PROJET

Nous comprenons que TPSGC prévoit démolir le bâtiment actuel à quatre étages du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche situé au 50, promenade Colombine, sur le site du pré Tunney, au sud de la rivière des Outaouais à Ottawa (Ontario). Stantec présente ses commentaires sur les conditions actuelles du sol et des recommandations en ce qui a trait à la démolition, à l'excavation et à la restauration du site.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

Pour le moment, nous comprenons que les travaux proposés incluront :

- la démolition de la totalité du podium et de la structure du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche;
- l'enlèvement des semelles et de la dalle sur sol du sous-sol;
- la déconnexion du tunnel de service reliant le Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche à l'édifice Brooke Claxton. Le tunnel sera couvert à son extrémité.

Les sections suivantes fournissent des analyses et des recommandations sur les travaux proposés.

2.0 ANALYSES ET RECOMMANDATIONS

2.1 MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE

Cette section précise les matériaux pouvant être utilisés comme remblai pour remplir les cavités et les excavations associées à la démolition du podium et de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche, ainsi que ses structures connexes, incluant ses fondations et son sous-sol. Cette section contient également des recommandations détaillées sur le remblayage de la canalisation d'égout de grand diamètre (située à proximité de l'édifice Brooke Claxton) et sur la déconnexion du tunnel de service.

Le tableau 2.1 résume les avantages et les désavantages des matériaux de remblayage pouvant être utilisés.

Tableau 2.1 : Résumé des avantages et des désavantages des matériaux de remblayage pouvant être utilisés

Matériau de remblayage	Avantage	Désavantage	Risque	Aménagement futur du terrain
Composants du béton recyclé	Perméable	Ne retient pas l'eau située au-dessus du niveau d'eau	Mauvais pour la végétation	<ul style="list-style-type: none"> • Aire de stationnement • Espace paysager • Dalle
Granulat A/Granulat B (classe I et II)	Perméable	Ne retient pas l'eau située au-dessus du niveau d'eau	Mauvais pour la végétation	<ul style="list-style-type: none"> • Aire de stationnement • Espace paysager • Dalle • Fondation superficielle
Matériau d'infrastructure	Coût moindre	Pas adéquat pour supporter les fondations	Sensible aux modifications de teneur en humidité,	<ul style="list-style-type: none"> • Aire de stationnement • Espace

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

			possibilité qu'il ne puisse plus se compacter	paysager
Remblai existant ou fill natif se trouvant sur le site (doivent être conformes aux exigences de granulométrie des matériaux d'infrastructure)	Coût moindre	Pas adéquat pour supporter les fondations	Sensible aux modifications de teneur en humidité, possibilité qu'il ne puisse plus se compacter	<ul style="list-style-type: none"> Aire de stationnement Espace paysager

Remarque : le béton recyclé peut être concassé sur le site ou hors du site

Nous comprenons que la portée du projet est d'aménager le terrain actuel afin qu'il devienne un espace paysager. Il est tout aussi convenable d'utiliser un Matériau d'infrastructure prédéfini, un remblai se trouvant sur le site ou des composants du béton recyclé.

Le tableau 2.2 énumère les limites de granulométrie recommandées pour les matériaux de remblayage suggérés. Les limites de granulométrie sont basées sur la norme OPSS 1010, qui a été modifiée pour s'adapter aux coefficients de tamisage utilisés dans le Devis directeur national.

Tableau 2.2 : Exigences de granulométrie : pourcentage passant

Tamis	Granulat			Matériau d'infrastructure prédéfini
	A	B		
		Classe I	Classe II	
150 mm	s. o.	100	s. o.	100
106 mm	s. o.	s. o.	100	s. o.
25 mm	100	50-100	50-100	50-100
19,0 mm	85-100	s. o.	s. o.	s. o.
9,5 mm	50-73	s. o.	s. o.	s. o.
4,75 mm	35-55	20-100	20-55	20-100
2 mm	15-40	10-100	10-40	10-100
400 µm	5-22	2-65	5-22	5-95
74 µm	2-8	0-8	0-10	0-25

Composants du béton recyclé

Les Granulats A et les Granulats B de classe I et II peuvent être produits à partir de composants du béton recyclé concassé jusqu'à 100 % en masse, là où les composants du béton recyclé prévoient des agrégats de haute qualité générés par la démolition des éléments en béton de ciment Portland.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

Le béton doit être séparé sur le site de travail et ne doit contenir aucun type de renfort en acier (s'il y a lieu) ni d'agents de désagrégation tels que du bois, du plastique et des substances organiques. Les composants du béton plein provenant de la démolition, tels que les semelles, la dalle de plancher et les murs en béton, doivent être approuvés.

Matériaux d'infrastructure prédéfinis

Les matériaux d'infrastructure prédéfinis doivent être produits uniquement à partir de gisements naturels de silt non plastique, de sable et de gravier. On ne doit pas utiliser de matériaux recyclés de tout genre.

2.1.1 Mise en place du remblai

Travaux d'excavation temporaire

Le remblai doit être placé en couche d'épaisseur minimale de 300 mm et doit être compacté à au moins 95 % de la densité maximale sèche déterminée par l'essai Proctor standard, en conformité avec la norme ASTM D698. Dans les zones où la future fonction du terrain est établie, pour dalle ou fondation, le degré de compaction doit être augmenté à 100 % de la densité maximale sèche déterminée par l'essai Proctor standard.

Excavation des canalisations

Il est recommandé de placer au moins 150 mm de Granulat A, selon les spécifications de l'OPSS, sous le radier de canalisation comme matériaux de remblayage de l'assise. Le remblai placé au-dessus des matériaux de remblayage de l'assise et de la canalisation doit être également composé de granulat A, selon les spécifications de l'OPSS. On doit prévoir un isolant vertical et latéral d'au moins 300 mm. Pour l'excavation proposée pour la réfection des murs de l'édifice Brooke Claxton et la reconstruction de la dalle de béton par-dessus la canalisation d'égout de 2183 mm, du granulat A doit être utilisé jusqu'à la surface inférieure de la nouvelle dalle. Une épaisseur de recouvrement de 2,5 m minimum doit être allouée à partir de la voûte de l'égout afin d'assurer une protection contre le gel adéquate. Ces matériaux doivent être compactés à au moins 95 % de la densité maximale sèche déterminée par l'essai Proctor standard.

Avant la mise en place des matériaux de remblai, les zones à remplir doivent être exemptes d'eau stagnante, de givre, de glace ou de matériaux inadéquats, tels des débris ou des détritiques. Les zones de remblai ne doivent pas avoir de ventres de bœuf qui pourraient causer des tassements. Les cavités produites par l'enlèvement des services souterrains peuvent être remplies avec du béton non armé de faible résistance. La mise en place des matériaux de remblayage doit être effectuée de façon à éviter leur ségrégation ou dégradation.

2.1.2 Conditions météorologiques défavorables durant les travaux de construction

Des précautions, efforts et mesures supplémentaires peuvent être nécessaires lorsque les travaux de construction sont exécutés à la fin de l'automne, durant l'hiver et au début du printemps, ou même

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

lorsque les conditions météorologiques sont défavorables, donc au moment où la température et les conditions climatiques ont une influence négative sur les pratiques et les normes de construction.

Les observations suivantes concernent toutes les activités de remblayage qui sont exécutées de la fin de l'automne jusqu'à la fin du printemps, c'est-à-dire lorsque des conditions climatiques peuvent être défavorables :

1. Tous les remblais stabilisés doivent être composés de granulat, incluant du Granulat A ou B, provenant de pierres concassées ou provenant de l'extérieur du site. L'utilisation de matériaux de remblayage autre que du granulat peut être prise en considération, mais cela poserait certainement problème.
2. La zone de remblai prévue doit être clairement identifiée avant que les travaux ne commencent.
3. Les rampes et les chemins d'accès (voir plus haut pour un examen plus approfondi) doivent être construits en dehors des zones de remblai.
4. La mise en place du remblai doit être surveillée à temps plein par du personnel qualifié sur le terrain, sous la surveillance d'un ingénieur géotechnique ayant l'autorité d'arrêter les opérations si les conditions sont considérées comme étant défavorables.
5. Les matières importées contenant de la neige, de la glace ou toute matière gelée ne doivent pas être utilisées.
6. Il peut y avoir apparition de gel durant la nuit, même dans le granulat servant de matériau de remblayage, lorsqu'il y a des précipitations, un débordement d'un cours d'eau adjacent, des accumulations d'eau à la surface et lorsque la température est glaciale. Tout matériau gelé devrait être enlevé avant de placer les charges contenant le remblai stabilisé. Enlever le givre in-situ est considéré comme inacceptable.
7. Il peut être nécessaire d'arrêter la mise en place du remblai durant les périodes froides, lorsque la température ambiante est de 5 °C ou moins.

Il est à noter que la mise en place des matériaux de remblayage par temps froid nécessite des efforts supplémentaires par rapport à la normale, lorsque les conditions climatiques sont plus favorables. Chaque fois que les conditions ne sont pas favorables, la mise en place du remblai doit être suspendue.

Si les conditions climatiques sont défavorables durant les travaux de construction, d'autres mesures peuvent également être prises, telles que le chauffage du béton, du coffrage et de l'armature, ou d'autres interventions similaires.

Les horaires de travail appropriés peuvent aussi être considérés et révisés, si nécessaire. L'étendue des travaux visée pourrait être réduite ou ajustée. Il est également possible que seulement des travaux de construction précis soient entrepris en raison de conditions climatiques particulières. Les zones prévues pour la mise en place du remblai pourraient se voir réduites chaque jour. La périphérie des excavations pourrait aussi devenir limitée, sans pour autant avoir d'impact sur les dates d'échéance des travaux d'excavation et de remblayage.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

2.2 TRAVAUX D'EXCAVATION TEMPORAIRES

2.2.1 Normes relatives aux pentes

Il est prévu que le sous-sol, les murs et les colonnes autour du périmètre seront démolis complètement jusqu'au niveau de la dalle du sous-sol.

Les sols rencontrés durant la démolition du sous-sol et des murs de fondation sont généralement constitués de remblai granulaire sur un dépôt de till ou sur le socle rocheux. Le mort-terrain peut être classé comme un sol de classe 3, tel que défini par la Loi sur la santé et la sécurité au travail et par le règlement relatif aux chantiers de construction. Avec les sols de classe 3, les travaux d'excavation à ciel ouvert doivent avoir au moins une pente minimale de (1) à l'horizontale pour (1) à la verticale à partir du fond de la tranchée. La stabilité des parois peut être affectée par des surcharges, des dépôts en pile, les fondations du bâtiment et par l'exfiltration de l'eau souterraine. Le talutage des parois de l'excavation n'est pas recommandé pour les excavations de sol d'une profondeur de plus de 5 m sous la surface. Les excavations du sol d'une profondeur de plus de 5 m doivent être soutenues par un système d'étayage.

Les pentes latérales des travaux d'excavation faites au sein du socle rocheux peuvent être inclinées à la verticale; il faut s'assurer que les parois des tranchées sont dégagées de toute roche libre pouvant bouger avant que les travailleurs entrent dans la tranchée.

2.2.2 Contraintes du site

Selon des informations contextuelles existantes, on estime que les fondations de l'édifice Brooke Claxton reposent sur le socle rocheux. Si l'édifice ne repose pas sur le socle rocheux, les travaux d'excavation qui seront effectués sans support sous les fondations existantes ne doivent pas s'étendre jusqu'à la zone d'influence des fondations. La zone d'influence est définie par une ligne tracée à (1) horizontal pour (1) vertical vers le bas et l'extérieur à partir de l'extrémité de la semelle.

2.2.3 Excavations dotées d'un système de soutien

Le tableau 2.3 fournit les paramètres à prendre en considération lors de la conception du système d'étayage. Il incombe à l'entrepreneur de sélectionner et de concevoir les méthodes de soutien et d'excavation.

Stantec recommande que le soumissionnaire retenu fournisse un plan d'excavation et d'étayage. Le plan doit indiquer de quelles façons les fondations existantes et les services souterrains, tels que la canalisation d'égout de 2183 mm de diamètre et le tunnel de service, seront protégés.

La poussée des terres doit être considérée lors de la conception des plans d'excavation dotés d'un système de soutien. Pour ce qui est des systèmes d'étayage conçus pour effectuer un mouvement de rotation, la poussée active des terres peut être utilisée dans le cadre de la conception. Pour les structures rigides, la pression au repos doit être prise en considération durant la conception, à moins

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

que les parois ne fléchissent suffisamment (environ 0,05 % de la hauteur supportée) pour créer une poussée active des terres. Les paramètres du sol non pondérés sont fournis au tableau 2.3.

Les poussées totales résultant de la poussée des terres peuvent être calculées en utilisant les équations suivantes :

$$P_A = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2$$

$$P_o = \frac{1}{2} K_o \gamma H^2$$

$$P_p = \frac{1}{2} K_p \gamma H^2$$

où K_a , K_o et K_p représentent les coefficients de la poussée des terres correspondant respectivement aux conditions actives, au repos et passives, et où P_A , P_o et P_p représentent les poussées correspondantes. H est la hauteur des parois. La poussée agit principalement à un point situé à un tiers de la hauteur des parois. Cependant, le type de parois et les matériaux détermineront la répartition de la pression réelle.

Tableau 2.3 : Paramètres de conception pour les systèmes d'étayage

Paramètre	Remblai granulaire	Till natif
Poids unitaire (kN/m ³)	21	22
Angle de frottement interne, ϕ	32°	34°
Coefficient de la poussée active des terres, K_a (pente en contrebas horizontale)	0,31	0,28
Coefficient de la pression passive des terres, K_p (pente en contrebas horizontale)	3,25	3,54
Coefficient de la pression des terres au repos, K_o	0,47	0,44

2.3 PRESSION LATÉRALE DU REMBLAI (CONCEPTION DU COUVERCLE)

Il est prévu qu'un couvercle soit conçu et construit afin de couvrir le tunnel qui sera coupé au sud-ouest de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche. Cette section fournit des paramètres concernant le couvercle susmentionné, conçu pour contrer la poussée des terres.

Pour ce qui est des systèmes d'étayage conçus pour effectuer un mouvement de rotation, la poussée active des terres peut être utilisée lors de la conception. Pour les structures rigides, la pression au repos doit être prise en considération, à moins que les parois ne fléchissent suffisamment (environ 0,05 % de la hauteur supportée) pour créer une poussée active des terres. Les recommandations en ce qui a trait aux paramètres du sol non pondérés sont fournies au tableau 2.4.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

Les poussées totales résultant de la poussée des terres peuvent être calculées en utilisant les équations suivantes :

$$P_A = \frac{1}{2} K_a \gamma H^2$$

$$P_o = \frac{1}{2} K_o \gamma H^2$$

$$P_p = \frac{1}{2} K_p \gamma H^2$$

où K_a , K_o et K_p représentent les coefficients de la poussée des terres correspondant respectivement aux conditions actives, au repos et passives, et où P_A , P_o et P_p représentent les poussées correspondantes. H est la hauteur des parois. La poussée agit principalement à un point situé à un tiers de la hauteur des parois.

Tableau 2.4 : Paramètres de conception du couvercle destiné à contrer la pression des terres

Paramètres	Remblai		Matériau d'infrastructure prédéfini
	Granulat A	Granulat B, classe I/II Composants recyclés en béton	
Poids unitaire (kN/m ³)	22,8	21,2	20
Angle de frottement interne, ϕ	35°	32°	33°
Coefficient de la poussée active des terres, K_a (pente en contrebas horizontale)	0,27	0,31	0,29
Coefficient de la pression passive des terres, K_p (pente en contrebas horizontale)	3,69	3,25	3,39
Coefficient de la pression des terres au repos, K_o	0,43	0,47	0,46

Nous recommandons l'utilisation de matériaux perméables tels que du Granulat A ou du Granulat B de classe I ou II.

2.4 DRAINAGE DE L'EAU SOUTERRAINE

Les valeurs obtenues le 7 décembre 2015 montrent que le puits de forage BH15-1 était sec. Le rapport sur l'évaluation environnementale de site (phase III complémentaire) écrit par Arcadis et intitulé *Édifice n° 8 du Centre de la science de la santé du pré Tunney, RBIF n° 50064, version 4*, publié le 6 janvier 2016, mesure le niveau d'eau souterraine à une hauteur variant de 57,4 m à 58,2 m (MW15-1 et MW15-5). Le niveau de l'eau souterraine peut fluctuer de façon saisonnière. Il a été observé que l'eau souterraine suit généralement le profil du socle rocheux et qu'elle pourrait être plus élevée. D'après les prévisions, la profondeur de l'excavation serait à une élévation de 56,6 m, suggérant qu'il est fort probable de rencontrer de l'eau souterraine durant les travaux de construction. Des pompes et des puisards standards devront donc être prévus et seront suffisants (le cas échéant) pour contrôler l'eau souterraine durant les travaux de démolition.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

Assumant une excavation couvrant une superficie de 4 000 m² et atteignant 1,5 m sous le niveau d'eau, la capacité d'entreposage durant l'excavation serait de 6 000 000 de litres d'eau sous des conditions statiques. Si un pourcent de la capacité d'entreposage pénètre l'excavation quotidiennement, l'obtention d'un permis serait requise. Nous recommandons qu'un permis de prélèvement d'eau de catégorie III du Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique de l'Ontario soit requis pour effectuer l'assèchement temporaire des excavations sur le site. Une étude hydrogéologique devrait être effectuée pour confirmer ce besoin et en support de la demande de permis de prélèvement d'eau.

La qualité de l'eau souterraine pouvant être prélevée durant les travaux de construction doit d'abord être évaluée pour déterminer si elle peut être déversée directement dans la canalisation d'égout sanitaire ou pluvial locale sans traitement, conformément au permis exigé par le Programme sur l'utilisation des égouts de la Ville d'Ottawa. L'entrepreneur en construction a comme responsabilité d'obtenir un permis en vertu du Programme sur l'utilisation des égouts de la Ville d'Ottawa pour le contrôle et le déversement de l'eau dans la canalisation d'égout sanitaire ou pluvial.

Toutes les structures qui devront être construites sous la nappe phréatique devront être conçues de façon étanche, sans quoi elles devront avoir un système de drainage et de puisard approprié. La résistance au soulèvement devra être prise en compte pour les conceptions étanches n'ayant pas de système de drainage. Une conception dotée d'un système de drainage devra prendre en compte l'impact potentiel des contaminants sur l'eau souterraine se dirigeant hors du site.

Il faut empêcher que l'eau contaminée (eau de surface et eau souterraine) se dirige vers les terrains adjacents ou vers le site de démolition (le cas échéant).

2.5 CONSIDÉRATION CONCERNANT LES VIBRATIONS

Les opérations de démolition prévues produiront des vibrations qui seront ressenties jusqu'aux résidences situées à proximité. Il est prévu que les vibrations les plus importantes soient causées par les travaux d'excavation et lors de la mise en place des matériaux. Il est recommandé de mener des études de préconstruction qui devront également inclure des l'inspection de la canalisation d'égout sanitaire. Le tableau 2.5 fournit les valeurs limites des vibrations, ce qui a pour but de prévenir les problèmes de fissures et autres problèmes structuraux.

Tableau 2.5 : Valeurs limites maximales des vibrations des structures et des services à proximité

Gamme de fréquences (Hz)	< 10	10 à 40	> 40
Vitesse de crête de particule (mm/sec)	5	5 à 50 (échelle variable)	50

Si des édifices patrimoniaux sont à proximité, les limites pourraient devoir être révisées.

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

3.0 CONDITIONS GÉNÉRALES

L'utilisation de ce rapport est soumise à la déclaration relative aux conditions générales ci-jointes à ce mémoire. Il est de la responsabilité de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (le « client ») et de ses agents, en vertu de la déclaration relative aux conditions générales, de réviser les conditions et d'informer Stantec Consulting Ltd. si l'une de ces conditions ne pouvait pas être remplie. La déclaration relative aux conditions générales porte sur les points suivants :

- Utilisation du rapport
- Fondement du rapport
- Normes de diligence
- Interprétation des conditions du site
- Conditions du site différentes ou inattendues
- Planification, conception et travaux de construction

Cordialement,

STANTEC CONSULTING LTD.

Marjan Oboudi, Ph. D., ingénieure en formation
Ingénierie géotechnique

Katurah Firdawsi, ing.
Ingénieure géotechnicienne

Chris McGrath, ing.
Ingénieur géotechnicien senior, associé

v:\01224\active\1224111xx\122411146\05_report_deliv\design\mem_geotechnical_design_20160204.docx

Pièce jointe : Déclaration relative aux conditions générales

Référence : Mémoire de conception géotechnique concernant la démolition de l'édifice du Bureau de la science de la santé environnementale et de la recherche (BSRSE), 50, promenade Colombine, Ottawa (Ontario)

4.0 RÉFÉRENCES

Arcadis, « Phase III complémentaire de l'évaluation environnementale – Édifice n° 8 du Centre de la science de la santé du pré Tunney, RBIF n° 50064, version 4 » (traduction libre de « Supplemental Phase III ESA – Tunney's Environmental Health Centre Building #8, DFRP #50064, Version 4 »), rapport publié le 6 janvier 2016.

ASTM4.08. Norme D422-63 : Méthode d'essai standard pour l'analyse granulométrique des sols.

ASTM4.08. Norme D1586-99 : Méthode d'essai standard pour l'essai de pénétration et l'échantillonnage des sols à partir d'un carottier en deux demi-coquilles.

ASTM4.08. Norme D2216-98 : Méthode d'essai standard de laboratoire pour la détermination de la teneur en eau (humidité) du sol et de la masse rocheuse.

ASTM4.08. Norme D2487-00 : Classification des types de sols à des fins d'ingénierie (système de classification unifié des sols).

OPSS1010. Material Specification for Aggregates - base, subbase, select subgrade, and backfill material

OPSS 501 Construction Specification for compacting

The best practices Guide for Recycling Aggregate de la Toronto Area Road Builders Association (TARBA) et de la Ontario Stone, Sand & Gravel Association (OSSGA).

Rapport de forage n° 2324 dans le cadre de l'examen en subsurface de l'édifice principal du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social du pré Tunney, Ottawa, Ontario (traduction libre de « Boring report no 2324 from Subsurface investigation for National Health and Welfare Headquarters Building, Tunny's Pasture, Ottawa, Ontario »), publié en septembre 1960.

Présentation du forage, Travaux publics Canada, Centre de la science de la santé, Ottawa, Ontario, plan n° 2130 (traduction libre de « Detail of boring, Public Works of Canada, Environmental Health Centre, Ottawa, Ontario, Plan 2130 »), publié en octobre 1957.

Golder Associates, examen intitulé *Caractérisation géotechnique du pré Tunney, Ottawa, Ontario* (traduction libre de « Geotechnical Site Characterization Tunny's Pasture Complex, Ottawa, Ontario »), publié en novembre 2009.

Sewer Design Guidelines, seconde édition, octobre 2012, SDG002, W.R. Newell, ing., directeur général, service d'infrastructure.

ÉNONCÉ DES CONDITIONS GÉNÉRALES

UTILISATION DU PRÉSENT RAPPORT : Le présent rapport a été préparé pour le seul bénéfice du client ou de son agent et il ne peut être utilisé par une tierce partie sans le consentement expressément écrit de Stantec Experts-conseils Ltée et du client. La responsabilité de toute utilisation du présent rapport par une tierce partie relève de cette dernière.

FONDEMENT DU RAPPORT : Les renseignements, les opinions ou les recommandations contenus dans le présent rapport sont en accord avec la compréhension actuelle de Stantec Experts-conseils Ltée relativement au projet spécifique au site, comme décrit par le client. Leur applicabilité se limite aux conditions du site au moment de l'investigation ou de l'étude. Si le projet spécifique au site proposé diffère de la description indiquée dans le présent rapport ou s'il est modifié, ou si les conditions du site ont changé, alors le présent rapport n'est plus valide à moins que le client demande à Stantec Experts-conseils Ltée de réviser et de mettre à jour le rapport afin qu'il reflète les modifications apportées au projet ou l'évolution des conditions du site.

NORMES DE CONDUITE : La préparation du présent rapport ainsi que tous les travaux connexes ont été réalisés conformément aux normes de conduite acceptées dans l'État ou la province où a lieu la prestation du service professionnel précis fourni au client. Aucune autre garantie n'est donnée.

INTERPRÉTATION DES CONDITIONS DU SITE : Dans ce rapport, les descriptions du sol, du socle rocheux ou des autres matériaux ainsi que les énoncés concernant leur état sont basés sur les conditions du site constatées par Stantec Experts-conseils Ltée au moment de réaliser le travail et aux emplacements précis des essais ou des échantillonnages. Les classifications et les énoncés concernant les conditions sont établis conformément aux pratiques normalement acceptées, lesquelles sont discrétionnaires par nature; aucune description spécifique ne doit être considérée comme exacte, mais plutôt comme un reflet du comportement attendu des matériaux. L'extrapolation des conditions in situ ne peut être faite que dans une certaine étendue limitée au-delà des points d'échantillonnages et d'essais. L'étendue dépend de la variabilité des conditions du sol, du socle rocheux et de l'eau souterraine, selon l'influence des processus géologiques, des activités de construction et de l'utilisation du site.

CONDITIONS VARIABLES OU INATTENDUES : Dans l'éventualité où les conditions réelles du site ou les conditions souterraines diffèrent de celles décrites dans le présent rapport ou constatées aux emplacements d'essais, Stantec Experts-conseils Ltée doit en être avisée immédiatement afin de déterminer si les conditions variables ou inattendues sont importantes et s'il est nécessaire de réévaluer les conclusions ou les recommandations du rapport. Stantec Experts-conseils Ltée n'est pas responsable envers toute partie tierce pour les dommages encourus si elle n'est pas avisée des changements des conditions du site ou des conditions souterraines dès leur découverte.

PLANIFICATION, CONCEPTION OU CONSTRUCTION : Les plans de développement ou de conception et les spécifications doivent être révisés par Stantec Experts-conseils Ltée, et ce, suffisamment de temps avant le début de la prochaine étape du projet (acquisition de propriété, soumission, construction, etc.), afin de confirmer que le présent rapport tient entièrement compte des caractéristiques du projet élaboré et que le contenu du présent rapport a été correctement interprété. Durant la construction, des services spécialisés d'assurance de la qualité (observations sur le terrain et essais) seront nécessaires dans le cadre de l'évaluation des conditions souterraines et des travaux de préparation du site. Le travail sur le site lié aux recommandations contenues dans le présent rapport ne doit être effectué qu'en présence d'un ingénieur géotechnique qualifié; Stantec Experts-conseils Ltée ne peut être tenue responsable du travail réalisé sur le site en son absence.