



Trillium Extension Line Project

SNC-Lavalin Inc

1145 Hunt Club Road, 2nd Floor

Ottawa, Ontario, Canada,

K1V 0Y3



Memorandum

Subject: Review of Civil design package

Ref: 687902_L02

Project: 2920 Sheffield Road – Ottawa, ON

Client: Mr Glenn Kavanagh
Ross and Anglin Ltd.
glenn.kavanagh@rossanglin.ca

Date: September 27, 2022

The present letter is intended to provide a partial response to review comments received from the City of Ottawa through its D07-12-22-0037 correspondence dated June 15, 2022, for the above noted project.

- B12. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B13. Please see updated Geotechnical Report for details
- B14. Please see updated Geotechnical Report for details
- B.15. The original scope was limited to revalidating the bearing capacity recommendations provided in the initial report dated in 2007. Chemical testing was expressly excluded as indicated in our proposal dated on December 15, 2021. Nonetheless, the report has been revised to include reasonably conservative recommendations.
- B.16. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.17. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.18. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.19. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.20. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.21. Please see updated Geotechnical Report for details.
- B.22. ULS and SLS Bearing capacities already addressed on the updated Geotechnical report. Refer to item B25.
- B.23. Item has been already addresses on the initial Geotechnical Report.
- B.24. Pleas see updated Borehole site plan enclosed to the present letter.



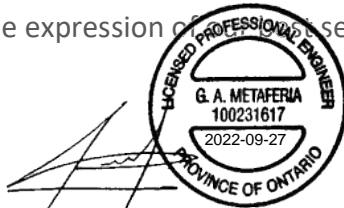
Trillium Extension Line Project

SNC-Lavalin Inc
1145 Hunt Club Road, 2nd Floor
Ottawa, Ontario, Canada,
K1V 0Y3



- B.25. Grading plan provided by McIntosh Perry conforms with the recommendations and assumptions included within our geotechnical design report Ref: 687902_L01-001, and as such no further revision to the design recommendations is required.

We hope this update on the initial Report is to your complete satisfaction and please accept, Mr. Kavanagh, the expression of our sentiments.



Gohe Metaferia, M.A.Sc, P.Eng.
Lead – Geoscience and Materials Engineering
Engineering Services Canada
SNC-Lavalin

Enclosed:

- Appendix A – Revised Geotechnical design recommendations report. Ref: 687902_L01-001**
- Appendix B – Geotechnical study report by Qualitas. Ref: D-07301-rapp-001**
- Appendix C – Revised Borehole Site Plan.**



SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin inc.

420 Boulevard Maloney Est, bureau 6
Gatineau (Québec) Canada J8P 1E7
☎ 819.669.1225 📠 819.669.1233

Professional services of consulting engineers Geotechnical study for the extension of the Commercial Facilities 2920 Sheffield Rd., Ottawa, Ontario

Ross and Anglin Limited



Gohe A. Metaferia, M.A.Sc., P.Eng.

Member of PEO: 100231617

Lead - Geoscience and Materials Engineering
Engineering Services Canada
Ingénierie, conception et gestion de projet

Moussa Fall, Eng

Member of PEO: 100195845

Project Manager
Engineering Services Canada
Ingénierie, conception et gestion de projet

Project n° : 687902
Document n° : 687902-EG-L01-01
Development Application No. D07-12-22-0037.

July 2022

Distribution : Glenn Kavanagh – Ross and Anglin limited (glenn.kavanagh@rossanglin.ca)





SNC • LAVALIN

SNC-Lavalin inc.

420 Boulevard Maloney Est, bureau 6
Gatineau (Québec) Canada J8P 1E7
☎ 819.669.1225 📠 819.669.1233

July 17, 2022

Mr. Glenn Kavanagh
Ross and Anglin limited
2920 Sheffield Road, Unit 1
Ottawa, Ontario
K1B 1A4

Object : Professional Services of Consulting Engineers
Geotechnical study for the extension of the Commercial Facilities
2920 Sheffield Rd., Ottawa (Ontario)
N/Dossier n° : 687902-EG-L01-01

Mr. Glenn,

Please find attached the geotechnical study carried out by SNC Lavalin Environment and Geosciences "SNC-Lavalin" as part of the project mentioned in title.

We hope this report is to your complete satisfaction and please accept, Mr. Glenn, the expression of our best feelings.

Gohe A. Metaferia, M.A.Sc., P.Eng.

Lead - Geoscience and Materials Engineering
Engineering Services Canada
Ingénierie, conception et gestion de projet

MF/GM/ac



Table of Contents

1	Introduction	3
2	Site and Project Description	4
3	Execution of the Project	5
3.1	Site Geology	5
3.2	Geotechnical Investigation Program	5
3.3	Boreholes	5
3.4	Survey	5
3.5	Laboratory Testing	6
4	Result of the Study	7
4.1	Subsurface Condition	7
4.2	Fill	7
4.3	Silty Clay (Native)	7
5	Comments and Design Recommendations	9
5.1	General Remarks	9
5.2	Site Seismic Classification	9
5.3	Protection against Frost	9
5.3.1	Allowable Bearing Capacity	9
5.4	Drainage around the foundation	10
5.5	Foundation Backfilling	11
5.6	Excavation of the Silty Clay	11
5.7	Sloped excavations	11
6	Road structure	13
6.1	Road structure support	13
6.2	Parking and Access Road Structure design	13

List of the tables

Table	1	Laboratory Testings	5
Table	2	Overburden	7
Table	3	Summary of Atterberg Limits	6
Table	4	Strip Footing	7
Table	5	Square Footing	7
Table	6	Strip Footing	8

List of the figures

Figure 1	Site Description	3
----------	------------------	---

List of the Appendixes

Appendix 1

Portée of the report

Appendix 2

Report

Appendix 3

Geotechnical Investigation

Appendix 4

Localisation of the boreholes

Ce rapport est composé de 26 pages incluant les annexes et ne peut être reproduit en tout ou en partie sans l'autorisation de SNC-Lavalin inc.

1 Introduction

The professional services of SNC-Lavalin from the Geosciences and Materials unit (SNC-Lavalin) have been retained by Ross & Anglin Ltd. to complete a Geotechnical study on the vacant site located at 2920 Sheffield Rd., Ottawa, Ontario for an extension of the existing Commercial Facilities.

This study was conducted in accordance with the clauses attached to the Fixed Price or Lump-sum or Guaranteed Maximum Price (GMP) or Work Unit Rate Arrangements communicated on December 15, 2021.

The purpose of this geotechnical study was to perform a summary study to verify whether the subsurface parameters previously provided remain valid at the new site and that geotechnical recommendations are not adversely impacted.

This report describes the working method used and a detailed description of the results obtained. A section of the report is devoted to the discussion of the results and geotechnical recommendations relating to the design and construction works of the proposed extension building.

The environmental characterization of the subsurface condition and groundwater was excluded from this mandate. Consequently, the descriptions provided in the context of this study are only valid from a geotechnical point of view only.

This report has been prepared specifically and only for Ross & Anglin Ltd and the consultants collaborating on the project. Any modification to the project must be reported to SNC Lavalin so that the scope and relevance of the geotechnical investigation and recommendations contained in this report can be reviewed and modified, if necessary.

2 Site and Project Description

A previous geotechnical study was completed by Qualitas Outaouais in 2007 to support the construction of the now Existing Facility at 2920 Sheffield Rd, in Ottawa. SNC-Lavalin did perform a summary study of the subsurface condition verifying whether the geotechnical parameters previously provided remain valid at the new site and revise the associated geotechnical recommendations if required. A copy of the reference previous report is presented along the present report, under its original cover.

The extension of the commercial Facility is expected to consist of the construction of a single-story Building resting on an approximate footprint of 27 m X 23 m located West of the existing Infrastructure at 2920 Sheffield Rd, close to Walkley Rd and the HWY 417 in Ottawa, Ontario.

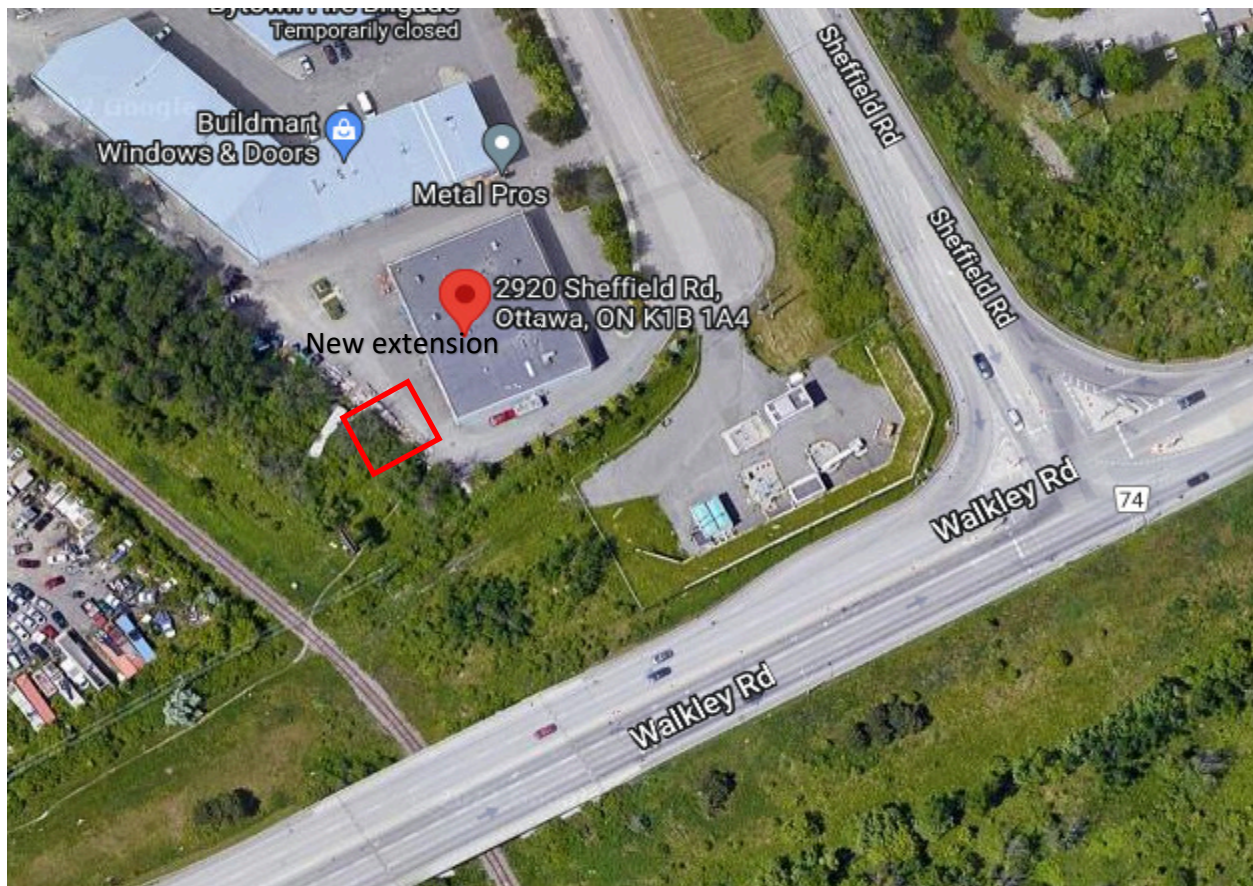


Figure 1 Site Description

3 Execution of the Project

3.1 Site Geology

In general, the overburden encountered at the site consists of a topsoil and cohesive fill deposit down to 0.62 m followed by a Silty Clay stratum down to about 6.70 m.

3.2 Geotechnical Investigation Program

Prior to commencement of the Geotechnical investigations, Ross and Anglin Ltd did proceed to the locates request using Ontario One call services to identify the presence of any underground utilities that may be damaged during the investigations and as such impede the works.

A total of (2) two Boreholes, B-01-22, and B-01-22, have been completed using track Mounted drill CME 75 with hollow stem auger. The Geotechnical Investigation did take one day of drilling on February 24,2022 under the supervision of an experienced Geotechnical Technician.

The undrained shear resistance within the clayey deposit was measured on each of the two Boreholes with the use of the Nilcon field vane shear Test equipment. Both Boreholes have been terminated with Nilcon Testing at 6.0 m.

3.3 Boreholes

The progress of the drilling was carried out by rotation of a hollow stem augers. The descents of the augers and the advancement of the drilling in the ground was done by successively driving split spoons. The soil samples were taken using a standardized split spoon sampler, with an outside diameter of 51 mm and a length of 610 mm, which meets the requirements of the ASTM D 1586 standard for the Standard Penetration Test (SPT). The SPT test is used to determine the penetration index "N", which indicates the degree of compactness of granular soils. Sampling was carried out continuously over the first two meters from the ground surface and continued with a spacing of 150 mm for the following samples. The samples have been collected from 0.0 to 6.00 m.

Note: The Nilcon field Vane testing was carried out in the Boreholes F01-22 and F-02-22 prior to spoon sample was collected. The Nilcon field vane testing was completed at proposed elevations for each of the Boreholes before the SPT resumed.

3.4 Survey

The Boreholes drilling location have been surveyed by Ross and Anglin Ltd and laid out at the right location of the planed extension of the commercials Facilities.

After completion of the Boreholes drilling, as built coordinates of the test locations have by SNC-Lavalin using the GPS Blue Mapper allowing a precision of ± 1.0 m.

The planimetric coordinates have been in reference to the system SCOPQ / NAD-83 / SCRS, Fuse 9. The Geodesic level of the ground are in metric system, altimetric datas - CGVD28, make géoïde HT-2.

The data from surveying the Boreholes are presented in Appendix 4

3.5 Laboratory Testing

The samples from the boreholes were collected and taken for Geotechnical testing in SNC-Lavalin laboratory for visual inspection, and analysis as well as description. Select soil samples deemed representative of the ground conditions have been subjected to a program of geotechnical testing and shown on the following table 1.

Table 1: Laboratory Testing

Description	Number
Geotechnical testing	
Atterberg Limit	2
Moisture Content	6

Any soil samples collected during the Geotechnical investigation and that has been saved from the Laboratory work will be stored for a 6-month period following the release of the report. After that period, the samples will be discarded unless otherwise instructed by the client.

While electro-chemical testing of collected samples are excluded from the present mandate, a reasonably conservative recommendation to protect buried concrete element from sulphate attack and corrosion of embedded steel elements, use of sulphate resistant concrete mix design for foundation structures is recommended.

3.6 Groundwater observations

No monitoring well was installed because of the nature of the impermeable deposits encountered. Note however that the groundwater table may significantly fluctuate following the seasons or precipitations. A reasonably conservative groundwater depth of 1.0m below surface is assumed for bearing capacity computation purposes.

4 Result of the Study

4.1 Subsurface Condition

The description of the encountered subsurface condition was based on the standard applied in the industry and mentioned on the CFEM (Canadian Foundation and Manual).

The description of the soil stratigraphy at the boreholes F-22-01 and F-22-02 is presented in the following table.

Table 2: Overburden

Boreholes n°	Silty Clay, trace gravel and Sand (Fill)		Silty Clay (Native)	
	Top of Layer (m)	Thickness (m)	Top of Layer (m)	Thickness (m)
F-01-22	67.00	0.62	66.38	6.10
F-02-22	67.79	0.61	65.18	6.10

4.2 Fill

A thin layer of fill was encountered in both boreholes varying from 0.61 m to 0.62 m and located South-West of the existing Commercial Facilities. That layer of fill consisted of Silty Clay, trace to some Sand, trace of gravel.

4.3 Silty Clay (Native)

The Silty Clay layer was observed on each of the Boreholes F-01-22 and F-02-22 and for an average thickness of 6.10 m.

The measured undrained shear strength of the silty Clay layer was varying from 41 kPa to 91 kPa resulting of the Nilcon field vane shear testing.

It is important to note that a layer of weathered silty clay is interpreted from about 0.6m to 2.5 m depth based on undrained shear strength test results as well as we natural moist content values.

Table 3: Summary properties of the silty Clay layer

Borehole	Sample #	Depth (m)	Water Content (%)	Liquid Limit (%)	Plastic Limit (%)	Plastic it Index
F-01-22	SS-01	0-0,61	39,47	-	-	-
F-01-22	SS-02	0,61-1,21	29,47	-	-	-
F-01-22	SS-03	1,21-1,82	31,89	-	-	-
F-01-22	SS-04	1,82-2,43	39.47	54.92	21.63	33.29
F-01-22	SS-05	2,43-3,05	49,37	-	-	-
F-02-22	SS-07	6,00-6,60	57.98	60.02	25.02	35.00

Based on the Atterberg limit test results obtained, the soil may be classified as CH (Inorganic clays of high plasticity) ... according to the Unified Soil Classification Chart.

Following the correlation proposed by Leroueil et al (1983), the preconsolidation pressure of the silty clay deposit may be estimated as a function of the undrained shear strength and plasticity index. As such, an over-consolidation margin representing the difference between in-situ effective and pre-consolidation pressures may be deduces while taking note that the assumed ground water table elevation plays a significant role in determining this. Consequently, the governing design preconsolidation pressure computed is 100 kPa, located at about 3.0 m below grade surface.

5 Comments and Design Recommendations

5.1 General Remarks

The project involves the extension of the Commercial Facility, approximately 621 m² and located west of the existing building as shown in the drawing in the appendix. The proposed foundations were not known at the time this report was released.

The extended Commercial Facility is to be designed according to the National Building Code of Canada 2015 (CNBC), including its foundations.

5.2 Site Seismic Classification

The site category based on seismic response have been determined according to the criteria in Table 4.1.8.4.A. of the 2015 National Building Code of Canada (NBCC) and we can confirm that in a reasonably conservative approach that the site would be classified as category “D”.

5.3 Protection against Frost

The proposed foundations must be protected against frost with a minimum depth of 1.50 m below existing ground when located inside heated building.

When the foundations are located on non-heated zone, the minimum depth of founding against the frost must be 1.80 m. The use of Styrofoam layers with the appropriate thickness will contribute to the protection of the foundations against frost if the founding depth could not be reached (1.80 m).

5.3.1 Allowable Bearing Capacity

As results of our Geotechnical Investigation and Laboratory testing, we recommended the foundations of the Commercial Facility to be founded on undisturbed soil with an allowable bearing capacity for vertical and concentric loading, as tabulated below. At SLS, the foundation designed should accommodate a maximum total settlement of 25 mm with the groundwater level assumed to be at 1.20 m below existing ground level.

Table 4: Bearing capacity recommendations for Strip Footing foundation

Width (m)	Bearing Capacity at SLS (kPa)		Bearing Capacity at ULS (kPa)	
	1.50 m depth	1.80 m depth	1.50 m depth	1.80 m depth
0.6	160	170	200	210
1.0	150	160	180	180
2.0	130	140	160	160

Table 5: Bearing capacity recommendations for Square Footing foundation

Width (m) X Length (m)	Bearing Capacity at SLS (kPa)		Bearing Capacity at ULS (kPa)	
	1.50 m depth	1.80 m depth	1.50 m depth	1.80 m depth
1.20 x 1.20	180	200	220	220
2.00 x 2.00	160	165	200	200
3.00 x 3.00	140	140	160	160

Should any grade raise be anticipated as part of the future construction, the geotechnical engineers need to be consulted to obtain revised bearing capacity recommendations. Our recommendations were in accordance with original Geotechnical Report done by QUALITAS Outaouais referred D-07301 in 2007.

5.4 Drainage around the foundation

It is recommended to set up permanent peripheral drains at the base of the footings for the future expansion including basements. This drain should consist of a perforated plastic pipe of at least 150 mm in diameter, encased in clear stone of caliber 20 mm and 300 mm in minimum thickness (below, on the sides and above the plastic pipe). The drain and clear stone assembly must be surrounded by a separation geotextile of the Texel 909 type or equivalent.

It is recommended the finished grade outside the Facility to be sloped out of the building and draining any surface or Ground water away from the building.

Even though no groundwater was observed during the geotechnical investigation, any water leading into the Facility is to be drained outside the construction zone to always maintain dry working condition.

The foundation is planned to be built on the sensitive Silty Clay that could become remolded and susceptible to lose of its shear strength due to inflow of water and lack of acceptable drainage hence the need to ensure proper drainage at the Base.

When remolded, the Silty Clay must be sub-excavated before the construction of the foundation proceeds.

5.5 Foundation Backfilling

The exterior backfilling around the peripheral foundation walls must be done using an approved granular material conforming to OPSS.MUNI.1010 Granular-B Type II or equivalent. Exterior backfill soils must be placed in layers no more than 300 mm thick and uniformly compacted to at least 95% Standard Proctor Maximum Dry Density (SPMDD). Slab On Grade

Any unsuitable material to be removed from the exposed subgrade before the granular base is backfilled supporting the Slab on Grade. The granular base to be OPSS.MUNI.1010 Granular-A compacted to a minimum of 100 % of SPMDD.

A modulus of Elasticity of the Slab on Grade of 24 000kN/m³ can be adopted for the S.O.G design.

5.6 Excavation of the Silty Clay

Given the nature of the materials encountered in the boreholes and the excavation depth to be between 1 and 2 m below existing ground. The excavation to be completed according to OHSА requirements.

5.7 Sloped excavations

It is recommended that the slopes of the temporary excavations required for the installation of the foundations comply with the requirements of the version in effect at the time of the works of the Safety referring to OHSА. In fact, since the work method that will be used is currently unknown and since it involves temporary excavations, the stability of the slopes and the safety of the workers, the works to be built as well as and the existing structures are under the entire liability of the contractor. Thus, it is up to the contractor to adopt the appropriate excavation methods and to proceed, if necessary, with the installation of adequate supports.

As an indication, for the temporary excavations required for the installation of the foundation elements, it is suggested that the slopes be profiled with an inclination of 1 V: 1 H or less steeply in the backfill soils.

The recommended slopes presumed that the silty Clay does not dry quickly during the excavation and avoiding shrinkage of the Silty Clay Bank that may affect the slope stability of the open excavation.

The inclination of the slopes of the excavations must be softened if there are signs of instability. The walls of the excavations must therefore be inspected regularly to detect any element likely to detach and constitute a danger for the workers. In addition, the circulation of vehicles and site machinery as well as the storage of construction materials and the piling of excavated soil must be avoided near the crest of the excavations, and this, over a distance at least equal to the depth of the excavations (distance measured from the crest of the excavation). The backfilling of the excavations must be carried out as soon as possible, to avoid degradation of the exposed slopes.

5.8 Tree Planting in Sensitive Marine Clay Soils (B.21)

The proposed USF depth about 1.60 m below grade to be verified by means of the grading plan. The Silty Clay on site has been identified with an average plasticity index of 35% between the underside of footing (USF) and a depth of 3.5m and not exceeding 40%. This corresponds to soils with low/medium potential for soil volume change.

In a case of subdivision, the minimum number of trees that must be provided in a plan with one tree per lot, and two per corner lot, except where abutting properties form a continuous greenspace between driveways. In these cases, one medium size tree will be planted instead of two small size trees, provided the minimum 30m³ of soil volume can be achieved. In these cases, only, for the purpose of determining the minimum number of trees in a plan of subdivision, one medium size tree that is replacing two small trees will be “counted” as two trees.

- ✓ The medium size tree should be planted as close as possible to the middle of this continuous greenspace (in the right-of-way) to maximize available soil volume.
- ✓ On larger lots with sufficient soil volume for a medium size tree, one medium size tree will be planted on each lot (or each side of a corner lot), even if abutting properties form a continuous greenspace between driveways.
- ✓ Where medium size trees cannot be planted because of high plasticity clay soils, small trees shall be planted at one tree per lot.
- ✓ If trees need to be replaced, Forestry staff reserve the right to plant appropriate size trees at one tree per lot.

For street trees in the road right-of-way where SMC soils have been identified, the tree to foundation setbacks may be reduced to 4.5m for small (mature tree height up to 7.5m) and medium size trees (mature tree height 7.5m-14m) provided all the following six conditions are met.

6 Road structure

6.1 Road structure support

The road will be built on Silty Clay deposit considered sensitive to frost and with low conductivity Index.

The exposed subgrade must be adequately sloped ensuring proper drainage of the foundation layer with a minimum slope of 4% from centerline.

Any unsuitable soil must be removed from the road exposed subgrade before the road make-up is backfilled.

The material used to build the road must follow OPSS 1010 Standard

6.2 Parking and Access Road Structure design

The following Pavement structures design presented in Table 6 below covering the new development of planned parking and traffic areas was confirmed to be still valid and acceptable.

Table 6: Design Road structure for the Parking lot for the light traffic

Road structure	Material	Minimum thickness (mm)
Asphalt Pavement		
Unique layer	ESG-14 (PG 58H-34)	70
Granular		
Base	G.A 19mm	300
Sub-base	G.B type - II	Min 450
Subgrade	Silty Clay	-
Total Thickness		Min 445
Note :		
1- The exposed subgrade to be free from any unsuitable material		

Table 7: Design Road structure for the access road to Parking Lot

Road structure	Material	Minimum thickness (mm)
Asphalt Pavement		
Unique layer	ESG-14 (PG 58H-34)	100
Granular		
Base	G.A 19mm	300
Sub-base	G.B type - II	Min 450
Subgrade	Silty Clay	-
Total Thickness		Min 445
Note : 1- The exposed subgrade (Silty Clay) to be free from any unsuitable material		

Appendix 1

Scope of the report

1. Working with the report

a. Using the rapport

This report has been prepared and the work referred to therein has been carried out by SNC-Lavalin Inc. (SNC-Lavalin) exclusively for the client (the Client) to whom the report is addressed, who was involved in the development of the Statement of Work and understands its limitations. The methodology, conclusions, recommendations and results cited in this report are based solely on the Statement of Work and are subject to time and budget requirements as described in the service offering and/or contract under which this report was issued. The use of this report, the use of it or any decision based on its content by a third party is the exclusive responsibility of the latter. SNC-Lavalin is not responsible for any damage suffered by any third party as a result of the use of this report or any decision based on its content. The conclusions, recommendations and results cited in this report (i) have been developed in accordance with the level of competence normally demonstrated by professionals carrying out activities under similar conditions in this sector, and (ii) are determined in SNC-Lavalin's best judgment, taking into account the information available at the time of preparation of this report. The professional services provided to the Client and the conclusions, recommendations and results cited in this report are not subject to any other warranty, express or implied. The conclusions and results cited in this report are valid only as of the date of the report and may be based, in part, on information provided by third parties. In the event of inaccurate information, the discovery of new information or changes to project parameters, changes to this report may result in Necessary. The results of this study do not in any way constitute a guarantee that the study site is free from contamination. This report should be considered as a whole, and its sections or parts should not be seen or understood out of context. If differences were to arise between the draft version and the final version of this report, the latter would prevail. Nothing in this report is mentioned with the intention of providing or constituting legal advice. The content of this report is confidential and proprietary in nature. No person, other than the Client, may reproduce, distribute or use this report or make any decision based on its content, in whole or in part, without the express written permission of the Client and SNC-Lavalin.

b. Amendments to the project

The factual facts, interpretations and recommendations contained in this report relate to the specific project as described in the report and do not apply to any other project or site. If the project is modified from a design, sizing, location or level perspective, SNC-Lavalin will need to be consulted to confirm that the recommendations already provided remain valid and applicable.

c. Number of surveys

The recommendations given in this report are intended only to serve as a guide for the design engineer. The number of boreholes to determine all underground conditions that may affect the construction work (costs, techniques, equipment, schedule) should normally be higher than that for sizing purposes. The number of sampling points and chemical analyses as well as the sampling frequency and choice of parameters can influence the nature and scope of corrective actions as well as the techniques and costs of treatment or disposal. Contractors who bid or subcontract work should rely on their own studies as well as their own interpretations of the factual survey results to assess how underground conditions may affect their work and costs of work.

d. Data interpretation, comments and recommendations

Unless otherwise noted, the interpretation of the data and results, comments and recommendations contained in this report are based, to the best of our knowledge, on environmental policies, criteria and regulations in effective at the project site and on the date of report production. If these policies, criteria and regulations are amended after the report is submitted, SNC-Lavalin will need to be consulted to revise the recommendations in light of these changes. Where no policy, criteria or regulations are available to allow for the interpretation of data and analytical results, SNC-Lavalin's comments or recommendations are based on the best possible knowledge of the rules accepted in professional practice. The analyses, comments and recommendations contained in this report are based on data and observations collected on the site, which come from work sampling carried out on site. It is understood that only data collected directly at the location of the surveys, sampling sites and at the date of sampling are accurate and that any interpolation or extrapolation of these results to all or part of the site carries risks of errors that can themselves influence the nature and extent of the actions required on the site.

2. Sounding reports and interpretation of underground conditions

a. Description of soils and rock

The descriptions of soils and rock given in this report come from commonly accepted classification and identification methods used in geotechnical practice. The classification and identification of soil and rock requires judgment. SNC-Lavalin does not guarantee that the descriptions will be identical in all respects to those made by another geotechnician with the same knowledge of the rules of the art in geotechnics, but ensures accuracy only to what is commonly used in the practice of the geotechnics.

b. Soil and rock conditions at the borehole location

Survey reports provide only subsurface conditions at the borehole location only. The boundaries between the different layers on the sampling reports are often approximate, corresponding rather to transition zones, and have therefore been interpreted. The accuracy with which underground conditions are indicated depends on the sampling method, the frequency and method of sampling, and the uniformity of the terrain encountered. The spacing between surveys, the frequency of sampling and the type of survey also reflect budget considerations and turnaround times that are beyond SNC-Lavalin's control.

c. Soil and rock conditions between boreholes

Soil and rock formations vary over a greater or lesser extent. The underground conditions between the boreholes are interpolated and can vary significantly both in plan and depth from the conditions encountered at the borehole site. SNC-Lavalin can only guarantee the results of the surveys conducted. Any interpretation of the conditions presented between surveys involves risks. These interpretations may lead to the discovery of conditions different from those that were intended. SNC-Lavalin cannot be held responsible for the discovery of soil and rock conditions different from those described elsewhere than at the location of the boreholes carried out.

d. Groundwater levels

The groundwater levels given in this report correspond only to those observed at the location and date indicated in the report and depending on the type of piezometric facility used. These conditions may vary seasonally or as a result of construction work on the site or on adjacent sites. These variations are beyond SNC-Lavalin's control.

3. Contamination levels

The contamination levels described in this report correspond to those detected at the location and date indicated in the report. These levels may vary with the seasons or as a result of activities at the study site or adjacent sites. These variations are beyond our control. Contamination levels are determined from the results of chemical analyses performed on a limited number of soil, surface water or groundwater samples. The nature and degree of contamination between sampling points can vary significantly from those at these points. The chemical composition of groundwater at each sampling point is subject to change due to groundwater flow, surface recharge conditions, stress on the formation investigated (i.e. pumping or injection wells near the site) and variability natural seasonal. The accuracy of groundwater contamination levels depends on the frequency and number of tests performed. The list of parameters analyzed is based on our better knowledge of the site history and contaminants that may be found on the site and is also a reflection of budget considerations and turnaround times. The fact that a parameter has not been analysed does not exclude that it is present at a concentration higher than the background noise or the detection limit of that parameter.

4. Follow-up of the study and the work

a. Final Phase Verification

Not all design and construction details are known at the time the report is issued. It is therefore recommended that SNC-Lavalin's services be retained to shed light on the impact that the construction work could have on the final structure.

b. Inspection during execution

It is recommended that SNC-Lavalin be retained during construction to verify and confirm that underground conditions throughout the site do not differ from those given in the report and that construction work will not adversely affect site conditions.

5. Changing conditions

The soil conditions described in this report are those observed at the time of the study. Unless otherwise indicated, these conditions form the basis of the report's recommendations. Soil conditions can be significantly altered by construction work (traffic, excavation, etc.) on the site or adjacent sites. An excavation can expose soils to changes due to moisture, drying or frost. Unless otherwise specified, the soil must be protected from such changes or alterations during construction. When the conditions encountered on the site differ significantly from those provided for in this report, due to the heterogeneous nature of the subsoil or to construction work, it is the responsibility of the Client and the user of this report to notify SNC-Lavalin of the changes and to provide SNC-Lavalin with the opportunity to revise the recommendations of this report. Recognizing a change in soil conditions requires some experience. It is therefore recommended that an experienced geotechnical engineer be dispatched to the site to check if conditions have changed significantly.

6. Drainage

Groundwater drainage is often required for both temporary and permanent project installations. Improper design or execution of drainage can have serious consequences. SNC-Lavalin cannot under any circumstances take responsibility for the effects of drainage unless SNC-Lavalin is specifically involved in the detailed design and monitoring of the construction of the drainage system.

7. Caractérisation environnementale – Phase I (Phase I)

This report has been prepared as a result of diligent research and an assessment of point data sources or information obtained from third parties that may contain uncertainties, gaps or omissions. These sources of information are subject to change over time, for example, depending on the evolution of activities in the field under study and those around. Phase I does not include any laboratory testing, sampling or characterization analysis. With some exceptions, Phase I is based on the observation of visible and accessible components on the property and those adjacent to the property that could cause environmental damage to the quality of the land under study. The title deeds mentioned in this report are used to identify the former owners of the site under study and they can in no way be considered as an official document for reproduction or other types of uses. Finally, any sketch, plan view or diagram appearing in the report or any statement specifying dimensions, capacities, quantities or distances are approximate and are included in order to assist the reader in visualizing the property.

Appendix 2

Survey Reports



Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)	
Argile	<	0,002
Silt	0,002 -	0,08
Sable	0,08 -	5
Gravier	5 -	80
Caillou	80 -	300
Bloc	>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)	
Traces	1 -	10
Un peu	10 -	20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20 -	35
Et (ex. : sable et gravier)	>	35

2.1 COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACTITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)	
Très lâche	<	4
Lâche	4 -	10
Compacte ou moyenne	10 -	30
Dense	30 -	50
Très dense	>	50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (s_u) et de l'argile remaniée (s_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, s_u (kPa)	
Très molle	<	12
Molle	12 -	25
Ferme	25 -	50
Raide	50 -	100
Très raide	100 -	200
Dure	>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, w_L (%)	
Faible	<	30
Moyenne	30 -	50
Élevée	>	50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est déterminé selon la norme ASTM D 6032.

CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)	
Très mauvaise qualité	<	25
Mauvaise qualité	25 -	50
Qualité moyenne	50 -	75
Bonne qualité	75 -	90
Excellente qualité	90 -	100

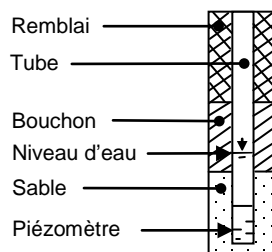
JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)	
Très rapprochés	0 -	60
Rapprochés	60 -	200
Moyennement espacés	200 -	600
Espacés	600 -	2000
Très espacés	>	2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION UNIAXIALE, q_u (MPa)	
Extrêmement faible	<	1
Très faible	1 -	5
Faible	5 -	25
Moyennement forte	25 -	50
Forte	50 -	100
Très forte	100 -	250
Extrêmement forte	>	250



NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C _c	Coefficient de courbure
C _U	Coefficient d'uniformité
S _u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
S _{ur}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
S _{uc}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
S _{urc}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au pénétromètre à cône (cône suédois), kPa
S _{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
S _{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D _r	Densité relative des particules solides
E _M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
G	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I _L	Indice de liquidité
I _p	Indice de plasticité, %
k _c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k _L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N _{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P ₈₀	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 µm
P _L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P _r	Essai Proctor
γ	Poids volumique, kN/m ³
γ' ¹	Poids volumique déjaugé, kN/m ³
q _u	Résistance à la compression uniaxiale du roc, MPa
R	Refus à l'enfoncement du carottier fendu
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S _i	Sensibilité (s _v /s _i)
T.A.S.	Taux d'agressivité du sol
w	Teneur en eau, %
w _L	Limite de liquidité, %
w _p	Limite de plasticité, %

ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF : carottier fendu	CR : carottier diamanté
CG : carottier grand diamètre	VR : prélèvement manuel
TM : tube à paroi mince	ET : tarière
TU : tube échantillonneur en plastique (Geoprobe)	

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.



BOREHOLE LOG

CLIENT : Ross & Anglin Ltée. (Limited.)
PROJECT : Sheffield Commerciale Build
LOCATION : 2920, Sheffiled Rd, Ottawa
FILE : 687902

BOREHOLE : F-01-22
DATE : 2022-02-04
COORDINATES : MTM 9 NAD 83
E : 375106.17 **N** : 5028791.44

DEPTH (m)	ELEVATION (m)	DESCRIPTION	WATER LEVEL	SAMPLES				IN SITU AND LABORATORY TESTS					
				TYPE AND NUMBER	CONDITION	RECOVERY (%)	N or RQD (%)	WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%)	OTHER TESTS	▲ S_u (kPa) ▽ S_{us} (kPa) ★ S_r (kPa) ⊗ S_{rs} (kPa) ○ N_{dc} (blows/300 mm)			
	67.00	Topsoil.											
	66.38	Fill: Brown Silty clay traces of sand and gravel.		SS-01	X	58	92	21					
0.62		Brown Silty clay, traces of gravel and sand		SS-02	X	54	6	30					
				SS-03	X	54	9	32					
1.83	65.17	Brown Silty clay.		SS-04	X	100	5	22, 39, 55				91	
				SS-05	X	100	3	49				42	
		Grey		SS-06	X	100	5					46	
				SS-07	X	100	4					69	
				SS-08	X	100	3					65	
6.71	60.29	End of borehole											

REMARKS : The « Nilcon » vane test was made before the split spoon sampling.

DRILLING METHOD : Track mounted CME-85 drill rig ; hollow stem auger.



BOREHOLE LOG

CLIENT : Ross & Anglin Ltée. (Limited.)
PROJECT : Sheffield Commerciale Build
LOCATION : 2920, Sheffiled Rd, Ottawa
FILE : 687902

BOREHOLE : F-02-22
DATE : 2022-02-04
COORDINATES : MTM 9 NAD 83
E : 375077.42 **N** : 5028777.08

DEPTH (m)	ELEVATION (m)	DESCRIPTION	WATER LEVEL	SAMPLES				IN SITU AND LABORATORY TESTS		
				TYPE AND NUMBER	CONDITION	RECOVERY (%)	N or RQD (%)	WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS (%)	OTHER TESTS	▲ S_u (kPa) ▽ S_{us} (kPa) ★ S_r (kPa) ⊗ S_{rs} (kPa) ○ N_{dc} (blows/300 mm)
	67.79									
		Fill: Brown Silty clay, traces of sand and gravel.		SS-01	X	100	13			
0.61	67.18	Brown Silty clay, traces of sand and gravel.		SS-02	X	100	14			
				SS-03	X	100	6			
1.83	65.96	Brown Silty clay.		SS-04	X	100	5			
				SS-05	X	100	3			
		Grey.		SS-06	X	100	3			95
				SS-07	X	100	2			69
				SS-08	X	100	3			65
										79
6.71	61.08	End of borehole								

REMARKS : The « Nilcon » vane test was made on undisturbed soil before the split spoon sampling takes place.

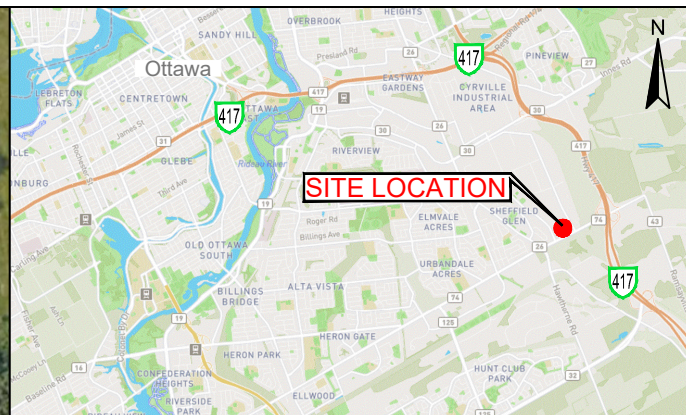
DRILLING METHOD : Track mounted CME-85 drill rig ; hollow stem auger.

Appendix 3

Laboratory testing


Appendix 4

Localisation of the boreholes




KEY PLAN

LEGEND

 **F-01-22** Borehole and number

NOTE:

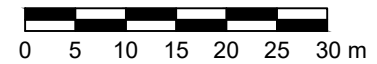
This drawing originates from Google Earth Pro satellite photo database. The position of the borehole on the photo is imprecise, notably due to certain photographic distortions. For the precise placement of the borehole, reference to the table of coordinates is recommended..

CLIENT :	Ross & Anglin Ltée. (Limited.)	
SNC · LAVALIN		

PROJECT : Sheffield Commerciale Build

LOCATION : 2920, Sheffield Rd, Ottawa, Ontario

TITLE : Borehole location

SCALE : 1 : 750 

DATE :	FILE-DPT-LIVRABLE-DRAWING :	REV:
2022-03-14	687902-EG-L01-D01	00

BOREHOLE N ^o	COORDINATES MTM 9, NAD 83		GEODETTIC GROUND SURFACE ELEVATION (m)
	Easting (m)	Northing (m)	
F-01-22	375106.17	5028791.44	67.00
F-02-22	375077.42	5028777.08	67.79

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

**BÂTIMENT COMMERCIAL PROJETÉ
RUE SHEFFIELD
OTTAWA, ONTARIO**

Présentée à :
**ROSS & ANGLIN LTÉE
60 ST-JOSEPH
LACHINE, QUÉBEC, H8S 2L3**

Préparée par :
**QUALITAS OUTAOUAIS
GATINEAU, QUÉBEC**

JANVIER 2007

N/Dossier : D-07301

Distribution: M. Glenn Kavanagh, ing. – Ross & Anglin

2 copies

Le 31 janvier 2007

Monsieur Glenn Kavanagh, ing.
ROSS & ANGLIN LTÉE
60 St-Joseph
Lachine (Québec) H8S 2L3

N/Dossier : D-07301

Objet : **Étude géotechnique**
Bâtiment commercial projeté
Rue Sheffield, Ottawa, Ontario

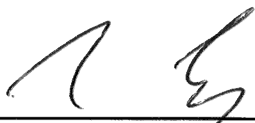
Monsieur,

Nous vous transmettons ci-joint le rapport de l'étude géotechnique pour le projet mentionné en titre.

Les travaux de reconnaissance sur le chantier ont été exécutés par Monsieur Stéphane Royer, technicien, tandis que la rédaction du rapport a été effectuée par Monsieur Michel Timmons, ing., MBA, le tout sous la supervision du soussigné.

Nous demeurons disponibles pour tout renseignement supplémentaire.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Luc Léger, P. Eng.
Directeur général

MT/LL/mt
H:\COMMUNIDOSSIER\3001\2007\D-07301\D-07301-rap-001.doc

TABLE DES MATIÈRES

	<u>Page</u>
1.0 INTRODUCTION.....	1
2.0 DESCRIPTION DU SITE.....	2
3.0 MÉTHODES DE RECONNAISSANCE	3
3.1 TRAVAUX DE CHANTIER	3
3.2 LOCALISATION ET NIVEAU	3
3.3 TRAVAUX DE LABORATOIRE.....	3
4.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX	5
4.1 REMARQUES GÉNÉRALES	5
4.2 SOL ORGANIQUE	5
4.3 STRUCTURE DE CHAUSSÉE	5
4.4 ARGILE SILTEUSE	5
5.0 EAU SOUTERRAINE	6
6.0 DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS	7
6.1 REMARQUES GÉNÉRALES	7
6.2 CAPACITÉ PORTANTE ET TASSEMENT	7
6.3 PROTECTION CONTRE LE GEL	8
6.4 DALLE SUR SOL.....	9
6.5 DRAINAGE PÉRIPHÉRIQUE.....	9
6.6 EXCAVATIONS.....	9
6.6.1 <i>Drainage</i>	10
6.6.2 <i>Stabilité des parois</i>	10
6.7 STRUCTURE DE CHAUSSÉE	11
7.0 VALIDITÉ DES RECOMMANDATIONS	14

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1	Conditions générales et limites	1 page
ANNEXE 2	Rapports de sondage	6 pages
ANNEXE 3	Coupes-types des drains périphériques	3 pages
ANNEXE Dessins	Croquis de localisation des sondages	1 page

Note 1 : Ce rapport contient 14 pages et 4 annexes.

Note 2 : Ce rapport ne peut être reproduit, en partie ou en entier, sans l'autorisation écrite de **Qualitas Outaouais**.

Note 3 : Si des essais/analyses ont été effectués, les résultats ne sont valides que pour les échantillons décrits dans le présent rapport.

1.0 INTRODUCTION

Ross & Anglin Ltée a retenu les services professionnels de *Qualitas Outaouais* pour effectuer une étude géotechnique pour la construction projetée d'un bâtiment commercial sur la rue Sheffield à Ottawa, Ontario.

Le bâtiment projeté, d'une superficie au sol de l'ordre de 12 000 pi², sera réalisé sur un (1) étage avec possibilité d'une mezzanine. Aucun sous-sol n'est prévu à ce projet.

Le présent rapport contient toutes les données recueillies lors des travaux de chantier. Il comprend également une description sommaire du site, la description des méthodes de reconnaissance, la description des sols ainsi que les commentaires et recommandations à la réalisation du projet. Toute copie subséquente devra contenir tous les éléments du rapport tels que listés dans la table des matières.

Ce rapport a été préparé spécifiquement pour l'ingénieur-concepteur dans le cadre du projet décrit plus haut. L'entrepreneur est toutefois invité à prendre connaissance du présent rapport afin qu'il puisse tenir compte des conditions géotechniques décrites et des problèmes soulevés lors de l'élaboration de sa soumission et de ses méthodes de travail. L'entrepreneur demeure responsable de la réalisation en chantier incluant l'ordonnancement des travaux et le choix de l'équipement, des accessoires et du matériel en fonction des méthodes qu'il envisage mettre en œuvre. À ce titre, *Qualitas Outaouais* ne peut être tenu responsable de travaux excédentaires reliés aux conditions de sol qui n'auraient pas été prévues ou qui auraient été ignorées par l'entrepreneur.

Toute modification au projet devra nous être soumise pour une évaluation de la pertinence des travaux de reconnaissance et des recommandations. Il est entendu que l'utilisation de ce rapport est soumise aux conditions et limites énoncées à l'annexe 1. Il y est notamment mentionné que cette étude ne peut être substituée à une caractérisation environnementale du site.

2.0 DESCRIPTION DU SITE

Le site à l'étude est localisé au sud du 2880 rue Sheffield à proximité de la rue Walkley et de la 417 à Ottawa, Ontario. Le terrain actuel est relativement plat et recouvert de sol organique sauf près du bâtiment actuel au nord où une voie de circulation en enrobé bitumineux a été observée. Lors de nos forages, le sol était recouvert de neige.

Un croquis de localisation est présenté à l'annexe Dessins.

3.0 MÉTHODES DE RECONNAISSANCE

3.1 Travaux de chantier

Avant le début des travaux de chantier, la localisation des utilités publiques souterraines a été vérifiée par Ross & Anglin Ltée afin de réduire tout risque d'interception des services existants par notre sondage. Les sondages relatifs à cette étude ont été réalisés le 18 janvier 2007.

Quatre (4) forages, numérotés F-07-01 à F-07-04, ont été effectués à l'aide d'une foreuse hydraulique de type CME 55 montée sur camion et munie d'une tarière évidée. Ils ont été avancés par rotation et battage dans le mort-terrain. Les objectifs des sondages étaient d'identifier et de délimiter les différents horizons du sous-sol. Les forages ont été effectués aux coins du bâtiment projeté à des profondeurs variant de 2,90 à 6,00 m.

Dans les forages F-07-01 et F-07-02, la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents a été mesurée avec un scissomètre de type Nilcon. Ces sondages se sont terminés avec le scissomètre à une profondeur de 6,00 m.

À chacun des forages, des échantillons remaniés ont été prélevés à intervalles réguliers à l'aide d'un carottier fendu de 51 mm de diamètre extérieur permettant de déterminer l'indice « N » par l'essai de pénétration standard.

Les sondages ont été réalisés sous la surveillance constante d'un membre du personnel technique de *Qualitas Outaouais*.

3.2 Localisation et niveau

L'implantation sur le terrain des coins du futur bâtiment a été réalisée par Ross & Anglin Ltée. La position des sondages a été déterminée et relevée par *Qualitas Outaouais* selon les piquets implantés par Ross & Anglin Ltée. Le nivellement des sondages ne faisait pas partie de ce mandat. La position des sondages est illustrée sur le croquis de localisation à l'annexe Dessins.

3.3 Travaux de laboratoire

Tous les échantillons prélevés sur le chantier ont été apportés à notre laboratoire pour fins d'identification et de classification. Ils ont tous été soumis à une inspection visuelle par un ingénieur en géotechnique.

Les échantillons seront conservés pour une période de trois (3) mois à compter de la date d'émission de ce rapport. Après cette date, nous en disposerons à moins d'avis contraire de votre part.

4.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES MATÉRIAUX

4.1 Remarques générales

La description des sols du présent rapport est basée sur les pratiques courantes en géotechnique mentionnées dans la dernière édition du Manuel canadien d'ingénierie des fondations. Les termes utilisés pour décrire les sols ainsi que les notes explicatives des rapports de sondage sont présentés au début de l'annexe 2.

En résumé, le sous-sol rencontré à l'emplacement des sondages se compose d'une mince couche de sol organique ou d'une structure de chaussée reposant sur un dépôt d'argile silteuse.

Une description sommaire de la stratigraphie rencontrée est présentée dans les paragraphes qui suivent. Une description détaillée du sous-sol est présentée sur les rapports de sondage à l'annexe 2.

4.2 Sol organique

Une mince couche de sol organique de l'ordre de 0,10 m d'épaisseur a été observée à l'emplacement des forages F-07-01 et F-07-03 localisés au sud du bâtiment projeté. Cette couche repose sur le dépôt d'argile silteuse.

4.3 Structure de chaussée

À l'emplacement des forages F-07-02 et F-07-04 localisés au nord du futur bâtiment, une couche d'enrobé bitumineux de 0,05 m d'épaisseur repose sur un sable et gravier de 0,35 m d'épaisseur. Cette structure de chaussée repose directement sur le dépôt d'argile silteuse.

4.4 Argile silteuse

Sous la couche de sol organique de surface ou la structure de chaussée, un dépôt d'argile silteuse a été observé à chacun des forages. Selon ces derniers, ce dépôt atteint plus de 6,00 m d'épaisseur.

La consistance de cette argile silteuse est généralement raide avec des valeurs de résistance en cisaillement (c_u) variant de 85 à 51 kPa.

5.0 EAU SOUTERRAINE

Étant donné la nature imperméable des matériaux rencontrés sur le site, aucun piézomètre n'a été installé dans les forages. Il est bon de souligner que le niveau de la nappe phréatique peut varier d'une façon significative avec les saisons ou suite à des précipitations intenses ou la fonte des neiges.

6.0 DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS

6.1 Remarques générales

Selon les observations faites lors de la réalisation des sondages, la stratigraphie du sol en place se caractérise par un dépôt d'argile silteuse reposant sous une fine couche de sol organique ou d'une structure de chaussée.

Il est prévu de construire un bâtiment commercial d'un (1) étage sans sous-sol avec possibilité d'une mezzanine.

Il est bon de noter qu'étant donné la nature ponctuelle des observations qui sont faites lors d'une étude géotechnique, les travaux de construction devront être suivis de près par une personne compétente. Un contrôle de la qualité des sols pourra être fait en cours de construction et des corrections pourront être apportées selon les informations supplémentaires qui seront alors disponibles.

Il est recommandé que toute surface portante soit vérifiée et acceptée par un représentant de *Qualitas Outaouais* avant la mise en place des fondations du bâtiment.

6.2 Capacité portante et tassement

Basé sur nos observations et les données de cette étude, nous recommandons que les fondations du bâtiment projeté prennent appui sur l'argile silteuse naturelle avec l'utilisation d'empâtements conventionnels.

Toutes fondations devront être conçues de manière à ne pas dépasser les contraintes permises dans le sol.

Les tableaux 1 et 2 présentent l'évaluation de la capacité portante nette admissible du sol pour des semelles filantes et carrées placées à 1,50 et 1,80 m de profondeur. Nous entendons par capacité portante nette admissible, la pression de contact sous les fondations qui peut être ajoutée sécuritairement au sol à ce niveau, en plus de son poids actuel. Cette valeur incorpore un coefficient de sécurité de 3 contre une rupture par cisaillement et assure des tassements globaux prévus sous les fondations inférieurs à 25 mm.

Il faut mentionné également que les valeurs mentionnées dans les tableaux suivants doivent être réduites de la pression des terres induite par l'ajout d'un remblai pour rehausser le terrain.

TABLEAU 1
Capacité portante nette admissible pour des semelles filantes

Largeur de la semelle B (m)	Capacité portante nette admissible Q_{adm} (kPa)	
	À 1,5 m de profondeur	À 1,8 m de profondeur
0,6	160	170
0,9	145	150
1,2	135	140

TABLEAU 2
Capacité portante nette admissible pour des semelles carrées

Dimensions de la semelle B=L (m)	Capacité portante nette admissible Q_{adm} (kPa)	
	À 1,5 m de profondeur	À 1,8 m de profondeur
0,6 × 0,6	195	200
0,9 × 0,9	170	180
1,2 × 1,2	160	165

6.3 Protection contre le gel

Toutes les semelles de fondations exposées à l'action du gel devront avoir une couverture de sol d'une épaisseur minimale de 1,5 m afin de les protéger contre ses effets dommageables. Des matériaux isolants comme du polystyrène extrudé (*Styrofoam*) peuvent être utilisés afin de diminuer l'épaisseur de la protection nécessaire contre le gel. Les empattements intérieurs, dans les endroits chauffés, peuvent être placés immédiatement sous la dalle à condition qu'ils s'appuient sur l'argile naturelle.

Là où les empattements se situent dans des endroits non chauffés, déneigés tout l'hiver et où il y aura circulation près des structures, la protection contre le gel devra être augmentée à 1,8 m de couvert de sol ou l'équivalent.

Si la construction est effectuée durant l'hiver, des précautions devront être prises afin de protéger les fondations durant la construction. Des précautions devront également être prises après la construction avant l'installation du système de chauffage permanent.

6.4 Dalle sur sol

Le support des dalles sur sol peut être construit en enlevant tout matériau organique ou sol compressible et en les remplaçant, si nécessaire, par un matériau granulaire de bonne qualité, densifié à un minimum de 95% de la masse volumique maximale sèche obtenue à l'essai Proctor modifié.

Il est recommandé de placer une couche minimale de 300 mm de pierre concassée de calibre 20-0 mm, libre de débris, de shale pyriteux et de tout autres minéraux gonflant et compactée à 95% de la masse volumique maximale sèche obtenue à l'essai Proctor modifié. Cette couche de pierre concassée aidera à distribuer les charges concentrées et offrira une meilleure protection contre l'humidité.

La dalle sur sol, suivant les recommandations mentionnées précédemment, peut être conçue en utilisant un module de réaction (k_s) de 24 000 kN/m³.

6.5 Drainage périphérique

Nous recommandons que tout bâtiment avec une aire habitable ou d'entreposage située à un niveau inférieur aux aménagements extérieurs soit munis d'un système de drainage périphérique relié à une sortie non sujette au gel. Le système de drainage périphérique devra être conforme aux énoncés du Manuel canadien d'ingénierie des fondations présentés à l'annexe 3. Des filtres appropriés devront entourer les drains afin de prévenir l'engorgement de ceux-ci.

Le remblai, adjacent aux murs extérieurs et recouvrant les drains, devra être un matériau granulaire permettant un écoulement facile. Ce remblai devra être recouvert en surface d'une couche de remblai non perméable, telle une mince couche d'argile, afin d'empêcher les eaux de pluie et de fonte de pénétrer directement le système de drainage.

Dans tous les cas, il est recommandé que le sol fini extérieur soit profilé de manière à éloigner les eaux de surface du bâtiment et que les murs souterrains soient imperméabilisés à l'humidité.

6.6 Excavations

Le choix de la solution pour les excavations relève de l'entrepreneur. Il est prévu que des excavations de l'ordre de 2,0 m seront nécessaires pour mettre en place les fondations du

bâtiment. Il sera nécessaire de garder les excavations asséchées pour la mise en place de ces dernières.

Toutes les excavations requises devront être conformes aux normes de sécurité établies par la Commission de la sécurité professionnelle et de l'assurance contre les accidents du travail (CSPAAT) et à toutes autres réglementations en vigueur dans la région. Ces informations sont données à titre de renseignements seulement. L'entrepreneur choisi est responsable de la sécurité des travailleurs et de l'ouvrage.

6.6.1 Drainage

Selon nos observations, l'infiltration d'eau dans les excavations devrait, généralement, être minime et ne devrait pas présenter de problèmes importants. L'eau pénétrant dans les excavations par écoulement de surface ou par infiltration souterraine pourra toutefois être évacuée au moyen de pompes d'épuisement.

Les travaux de construction seront réalisés sur des sols sensibles (argile silteuse) au remaniement pouvant être causé par les intempéries (pluie, gel, etc.), par les accumulations d'eau suite à un mauvais drainage ou par la circulation des ouvriers et de la machinerie sur le chantier. Lorsque ces sols sont remaniés, ceux-ci subissent une perte de résistance et doivent être excavés. Des mesures appropriées, en fonction des conditions de travail et de température (coussins de travail, drainage, etc.) devront donc être prises par l'entrepreneur afin d'éviter ce problème. Par conséquent, il est très important que l'excavation à l'endroit des fondations soit faite avec grand soin afin d'éviter tout remaniement du sol.

6.6.2 Stabilité des parois

Les inclinaisons des parois des excavations pour la mise en place des fondations sont fonction du type de sol rencontré. Ces inclinaisons concernent la stabilité à court terme (excavations temporaires). Les parois des excavations, pour la mise en place des fondations dans l'argile silteuse, devront avoir des pentes de une (1) unité horizontale par unité (1) verticale (1H :1V) au-dessus de la nappe d'eau.

Au-dessous de la nappe d'eau, les talus des excavations devront avoir une pente plus douce pour assurer la stabilité à court terme des excavations. Il est important de mentionner que les pentes données ci-dessus devront être ajustées en fonction des considérations locales de la nappe d'eau et de tout signe d'instabilité qui pourrait être décelé au cours des travaux d'excavation. Par

conséquent, il est possible que les angles des pentes d'excavation recommandés doivent être adoucis suite à l'apparition de fissures près des crêtes d'excavation. Les parois devront être inspectées régulièrement afin de déceler tout élément susceptible de s'en détacher (bloc de sol, structures voisines, etc.).

Les pentes recommandées supposent que l'argile silteuse des talus ne se desséchera pas durant le temps où l'excavation restera ouverte. Un assèchement de l'argile entraînerait la formation de fissures de retrait risquant d'occasionner des ruptures de talus. Il est recommandé que des précautions soient prises pour que l'argile silteuse conserve une teneur en eau suffisante pour éviter des fissures de retrait.

Tout matériau excavé devra être empilé de façon à ne pas entraîner l'instabilité des parois des excavations. Il est donc important de s'assurer de garder une distance au moins égale à la profondeur de l'excavation entre le sommet du talus et la base des tas de matériaux déposés au chantier. Cette distance est également applicable pour le passage de machinerie lourde près des excavations. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas.

Les pentes indiquées précédemment sont destinées uniquement au concepteur pour permettre les calculs de volume à des fins d'estimation des coûts de construction. Pour fins de construction, comme il s'agit de pentes temporaires, l'entrepreneur est responsable de leur stabilité ainsi que de la sécurité des travailleurs, de l'ouvrage à construire et des structures existantes.

6.7 Structure de chaussée

Les résultats de cette étude indiquent que la chaussée reposera sur une argile silteuse. Ce type de sol est considéré gélif et relativement imperméable. Un rendement satisfaisant de la chaussée ne sera obtenu qu'en assurant un drainage adéquat de sa fondation. Afin d'assurer un bon drainage de cette dernière, la surface de l'infrastructure devra posséder une pente minimum de 4% du centre à la périphérie.

Tout sol compressible au niveau de l'infrastructure devra être retiré et remplacé par un matériau compétent. Si lors de la mise en forme des ventres-de-boeuf devaient se développer, les matériaux sous-jacents devront être retirés et remplacés par des matériaux de qualité appropriée et redensifiés adéquatement.

Une attention particulière devra être portée afin de s'assurer que les profils de l'infrastructure soient tout à fait conformes aux plans et devis avant la pose des remblais granulaires de la chaussée. La plate-forme devra être telle qu'aucune accumulation d'eau ne puisse s'y trouver. Tout sol amolli par la présence d'eau devra être excavé et remplacé par un sol de même nature que le sol adjacent.

Les conditions les plus extrêmes pour les structures des chaussées sont durant la période de construction. Des dispositions particulières tel que la mise en place de voies de restriction pour la circulation, demi-charge des camions et utilisation d'équipements plus légers peuvent être nécessaires, surtout en condition pluvieuse lors de la construction.

Afin de minimiser les mouvements différentiels de la surface de la chaussée, engendrées par l'action de gel, les matériaux de remblai entre l'infrastructure et la ligne de gel devront être constitués du même matériau que le sol naturel adjacent. Si ces matériaux diffèrent et possèdent différente gélitivité, il est recommandé de prévoir des zones de transition appropriées. Ainsi, les tranchées pour les conduites souterraines devront avoir des parois profilées à un minimum de trois (3) unités horizontales par une (1) unité verticale entre la ligne de pénétration maximum du gel et la ligne d'infrastructure de la chaussée.

Les tableaux 3 et 4 présentent respectivement la structure de chaussée recommandée du stationnement pour les véhicules légers et pour les voies d'accès et de service. Les matériaux devront être conformes aux Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS). Chacune des couches, d'une épaisseur maximale de 300 mm, devra être compactée à 95% de la masse volumique maximale déterminée à l'essai Proctor modifié dans le cas de la sous-fondation et 98% dans le cas de la fondation. L'enrobé bitumineux devra être compacté à un minimum de 92% et un maximum de 98% de la densité maximale déterminée à l'essai Marshall.

TABLEAU 3
Structure de chaussée du stationnement, véhicules légers

Élément de la chaussée	Matériau	Épaisseur (mm)	Compaction (%)
Revêtement	HL-3 (bitume PG 58-34)	60	92-98 (essai Marshall)
Fondation	OPSS Granular A, pierre concassée	300	98 (Proctor modifié)
Sous-fondation	OPSS Granular B, type II	450	95 (Proctor modifié)

TABLEAU 4
Structure de chaussée du stationnement, voies d'accès et de service

Élément de la chaussée	Matériau	Épaisseur (mm)	Compaction (%)
Revêtement (couche de roulement)	HL-3 (bitume PG 58-34)	45	92-98 (essai Marshall)
Revêtement (couche de base)	HL-8 (bitume PG 58-34)	55	92-98 (Essai Marshall)
Fondation	OPSS Granular A, pierre concassée	300	98 (Proctor modifié)
Sous-fondation	OPSS Granular B, type II	450	95 (Proctor modifié)

7.0 VALIDITÉ DES RECOMMANDATIONS

Les recommandations contenues dans ce rapport ont été élaborées en supposant que le profil et les propriétés des matériaux rencontrés dans les sondages sont représentatifs des conditions qui prévalent sur tout le site. Si les conditions de sol rencontrées lors des travaux différaient de celles observées localement à l'emplacement des sondages, nous devons en être informés immédiatement afin de s'assurer que les recommandations demeurent valides. Dans le cas d'un changement dans la nature ou le type de construction projetée, les commentaires et recommandations énoncés dans ce rapport ne sont plus valides à moins qu'une révision et que des modifications ou confirmations de ceux-ci ne soient émises par écrit.


Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons disponibles pour tout renseignement supplémentaire.

LES LABORATOIRES OUTAOUAIS INC.



Michel Timmons, ing., MBA





Luc Léger, P. Eng.



MT/LL/mt
H:\COMMUN\DOSSIERS\300\2007\D-07301\D-07301-rap-001.doc

ANNEXE 1
CONDITIONS GÉNÉRALES ET LIMITES

1. UTILISATION DU RAPPORT

a) **Modification au projet** : Les données factuelles, les interprétations et les recommandations contenues dans ce rapport ont trait au projet spécifique tel que décrit dans le rapport et ne s'appliquent à aucun autre projet ni autre site. Si le projet est modifié du point de vue conception, dimensionnement, emplacement ou niveau, Qualitas Outaouais devra être consulté de façon à confirmer que les recommandations déjà données sont encore valides et applicables.

b) **Nombre de sondages** : Les recommandations données dans ce rapport n'ont pour but que de servir de guide à l'ingénieur en conception. Le nombre de sondages pour déterminer toutes les conditions souterraines qui peuvent influencer les travaux de construction (coûts, techniques, matériels, échancier), devrait normalement être plus élevé que celui pour les besoins du dimensionnement. Les entrepreneurs qui soumissionnent, ou qui sous-traitent le travail, devraient compter sur leurs propres études ainsi que sur leurs propres interprétations des résultats factuels des sondages pour apprécier de quelle façon les conditions souterraines peuvent affecter leur travail.

2. RAPPORTS DE SONDAGE ET INTERPRÉTATION DES CONDITIONS SOUTERRAINES

a) **Description des sols et du roc** : Les descriptions des sols et du roc données dans ce rapport proviennent de méthodes de classification et d'identification communément acceptées et utilisées dans la pratique du domaine professionnel de la géotechnique. La classification et l'identification du sol et du roc font souvent appel à un jugement. Qualitas Outaouais ne garantit pas que les descriptions seront identiques en tout point à celles faites par un autre géotechnicien possédant les mêmes connaissances des règles de l'art en géotechnique, mais assure une exactitude seulement à ce qui est communément utilisé dans la pratique géotechnique.

b) **Conditions des sols et du roc à l'emplacement des sondages** : Les rapports de sondage ne fournissent que des conditions du sous-sol à l'emplacement des sondages seulement. Les limites entre les différentes couches sur les rapports de sondage sont souvent approximatives, correspondant plutôt à des zones de transition, et ont donc fait l'objet d'une interprétation. La précision avec laquelle les conditions souterraines sont indiquées dépend de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage ainsi que de l'uniformité du terrain rencontré. L'espacement entre les sondages, la fréquence d'échantillonnage et le type de sondage sont également le reflet de considérations budgétaires et de délais d'exécution qui sont hors du contrôle de Qualitas Outaouais.

c) **Conditions des sols et du roc entre les sondages** : Les formations de sol et de roc sont variables sur une plus ou moins grande étendue. Les conditions souterraines entre les sondages sont interpolées et peuvent varier de façon significative des conditions rencontrées à l'endroit des sondages. Qualitas Outaouais ne peut en effet garantir les résultats qu'à l'endroit des sondages effectués. Toute interprétation des conditions présentées entre les sondages comporte des risques. Ces interprétations peuvent conduire à la découverte de conditions différentes de celles qui étaient prévues. Qualitas Outaouais ne peut être tenu responsable de la découverte de conditions de sol ou de roc différentes de celles décrites ailleurs qu'à l'endroit des sondages effectués.

d) **Niveaux de l'eau souterraine** : Les niveaux de l'eau souterraine donnés dans ce rapport correspondent seulement à ceux observés à l'endroit et à la date indiqués dans le rapport. Ces conditions peuvent varier de façon saisonnière ou suite à des travaux de construction sur le site ou sur des sites adjacents. Ces variations sont hors du contrôle de Qualitas Outaouais.

3. SUIVI DE L'ÉTUDE ET DES TRAVAUX

a) **Vérification en phase finale** : Tous les détails de conception et de construction ne sont usuellement pas connus au moment de l'émission du rapport. Il est donc recommandé que les services de Qualitas Outaouais soient retenus pour apporter toute la lumière sur les conséquences que pourraient avoir les travaux de construction sur l'ouvrage final.

b) **Inspection durant la réalisation** : Il est recommandé que les services de Qualitas Outaouais soient retenus pendant la construction, pour vérifier et confirmer d'une part que les conditions souterraines sur toute l'étendue du site ne diffèrent pas de celles données dans le rapport et d'autre part, que les travaux de construction n'aient pas un effet défavorable sur les conditions du site.

4. **CHANGEMENT DES CONDITIONS** : Les conditions de sol décrites dans ce rapport sont celles observées au moment de l'étude. À moins d'indication contraire, ces conditions forment la base des recommandations du rapport. Les conditions de sol peuvent être modifiées de façon significative par les travaux de construction (circulation, excavation, etc.) sur le site ou sur les sites adjacents. Une excavation peut exposer les sols à des changements dus à l'humidité, au séchage ou au gel. Sauf indication contraire, le sol doit être protégé de ces changements ou remaniements pendant la construction.

Lorsque les conditions rencontrées sur le site diffèrent de façon significative de celles prévues dans ce rapport, soit en raison de la nature hétérogène du sous-sol ou encore de travaux de construction, il est du ressort du client et de l'utilisateur de ce rapport de prévenir Qualitas Outaouais des changements et de fournir à Qualitas Outaouais l'opportunité de réviser les recommandations de ce rapport. Reconnaître un changement des conditions souterraines demande une certaine expérience. Il est donc recommandé qu'un ingénieur géotechnicien expérimenté soit dépêché sur le site afin de vérifier si les conditions ont changé de façon significative.

5. **DRAINAGE** : Le drainage de l'eau souterraine est souvent requis aussi bien pour des installations temporaires que permanentes du projet. Une conception ou exécution impropre du drainage peut avoir de sérieuses conséquences. Qualitas Outaouais ne peuvent en aucun cas prendre la responsabilité des effets du drainage à moins que Qualitas Outaouais ne soient spécifiquement impliqués dans la conception détaillée et le suivi des travaux de construction du système de drainage.

6. **CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES** : Dans certains cas, les terrains sur lesquels Qualitas Outaouais effectue des reconnaissances peuvent avoir subi des déversements de contaminants ou encore la nappe phréatique peut contenir des polluants provenant d'un site à l'extérieur des terrains à étudier. De telles conditions requièrent une caractérisation environnementale complète qui n'est pas l'objet de ce rapport. La présente étude ou expertise ne peut donc être substituée à une caractérisation environnementale du site. Il est bon de noter que les lois et règlements relatifs à l'environnement peuvent avoir des effets importants sur la viabilité, l'orientation et les coûts d'un projet. Ces lois et règlements sont susceptibles d'amendement et devront être vérifiés et pris au moment de la conception et la préparation du projet.

ANNEXE 2
RAPPORTS DE SONDAGE

NOTES EXPLICATIVES RAPPORT DE SONDAGE (page 1 de 2)

Un rapport de sondage permet de résumer la stratigraphie des sols et du roc, leurs propriétés ainsi que les conditions d'eau souterraine. Cette note a pour but d'expliquer la terminologie, les symboles et abréviations utilisés.

COUPE STRATIGRAPHIQUE

1. PROFONDEUR – NIVEAU

La profondeur et le niveau des différents contacts stratigraphiques sont donnés par rapport à la surface du terrain à l'endroit des sondages au moment de leur exécution. Les niveaux sont indiqués en fonction d'un système indiqué dans l'entête du rapport de sondage.

2. DESCRIPTION DES SOLS

Les sols sont décrits selon leur nature et leurs propriétés géotechniques.

Les dimensions des particules constituant un sol sont les suivantes :

NOM	DIMENSION (mm)	
Argile	<	0,002
Silt	0,002	- 0,08
Sable	0,08	- 5
Gravier	5	- 80
Caillou	80	- 300
Bloc	>	300

La proportion des divers éléments de sol, définis selon la dimension des particules, est donnée d'après la terminologie descriptive suivante :

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION DE PARTICULES (%)	
Traces	1	- 10
Un peu	10	- 20
Adjectif (ex. : sableux, silteux)	20	- 35
Et (ex. : sable et gravier)	>	35

2.1 COMPACTITÉ DES SOLS PULVÉRULENTS

La compacité des sols pulvérulents est évaluée à l'aide de l'indice de pénétration « N » obtenu par l'essai de pénétration standard :

COMPACTITÉ	INDICE DE PÉNÉTRATION « N » (coups / 300 mm)	
Très lâche	<	4
Lâche	4	- 10
Compacte ou moyenne	10	- 30
Dense	30	- 50
Très dense	>	50

2.2 CONSISTANCE ET PLASTICITÉ DES SOLS COHÉRENTS

La consistance des sols cohérents est évaluée à partir de la résistance au cisaillement. La résistance au cisaillement non drainé de l'argile intacte (c_u) et de l'argile remaniée (c_r) est mesurée en chantier ou en laboratoire.

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT, c_u (kPa)	
Très molle	<	12
Molle	12	- 25
Ferme	25	- 50
Raide	50	- 100
Très raide	100	- 200
Dure	>	200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ, w_L (%)	
Faible	<	30
Moyenne	30	- 50
Élevée	>	50

3. DESCRIPTION DU ROC

Le roc est décrit en fonction de sa nature géologique, de ses caractéristiques structurales et de ses propriétés mécaniques.

L'indice de qualité du roc (RQD) est obtenu par la sommation des longueurs de carotte égales ou supérieures à 100 mm par rapport à la course du carottier de calibre NX ou NQ dans le roc. Le résultat s'exprime en pourcentage :

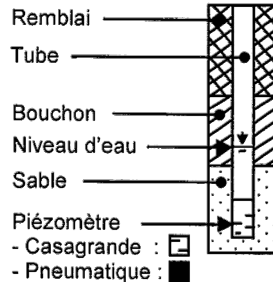
CLASSIFICATION	INDICE DE QUALITÉ RQD (%)	
Très mauvaise qualité	<	25
Mauvaise qualité	25	- 50
Qualité moyenne	50	- 75
Bonne qualité	75	- 90
Excellente qualité	90	- 100

JOINTS	ESPACEMENT MOYEN (mm)	
Très rapprochés	0	- 60
Rapprochés	60	- 200
Moyennement espacés	200	- 600
Espacés	600	- 2000
Très espacés	>	2000

RÉSISTANCE	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION SIMPLE, q_u (MPa)	
Extrêmement faible	<	1
Très faible	1	- 5
Faible	5	- 25
Moyennement forte	25	- 50
Forte	50	- 100
Très forte	100	- 250
Extrêmement forte	>	250

NIVEAU D'EAU

La colonne « Niveau d'eau » indique le niveau de l'eau souterraine mesuré dans un tube d'observation, un piézomètre, un puits d'observation ou directement dans un sondage. La date du relevé est également indiquée dans cette colonne. Le croquis ci-contre illustre les différents symboles utilisés.



ABRÉVIATIONS

A	Absorption, L/min-m (essai d'eau sous pression)
AC	Analyses chimiques
C	Essai de consolidation
C_c	Coefficient de courbure
C_u	Coefficient d'uniformité
c_u	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
c_r	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre de chantier, kPa
c_{us}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au cône suédois, kPa
c_{rs}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au cône suédois, kPa
c_{up}	Résistance au cisaillement à l'état intact, mesurée au scissomètre portatif, kPa
c_{rp}	Résistance au cisaillement à l'état remanié, mesurée au scissomètre portatif, kPa
D_r	Densité relative des particules solides
E_M	Module pressiométrique, kPa ou MPa
AG	Analyse granulométrique par tamisage et lavage
I_L	Indice de liquidité
I_p	Indice de plasticité, %
k_c	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en chantier, m/s
k_L	Coefficient de perméabilité (conductivité hydraulique) mesuré en laboratoire, m/s
N_{dc}	Indice de pénétration (essai de pénétration dynamique au cône, DCPT)
N	Indice de pénétration (essai de pénétration standard, SPT)
P_{80}	Analyse granulométrique par lavage au tamis 80 μ m
P_L	Pression limite de l'essai pressiométrique, kPa
P_r	Essai Proctor
PV	Poids volumique, kN/m ³
PV'	Poids volumique déjaugé, kN/m ³
q_c	Résistance de pointe, kPa (essai de pénétration statique portatif au cône, CPT)
q_u	Résistance à la compression simple de la roche, MPa
S	Analyse granulométrique par sédimentométrie
S_t	Sensibilité (c_u/c_r)
w	Teneur en eau, %
w_L	Limite de liquidité, %
w_p	Limite de plasticité, %

ÉCHANTILLONS

1. TYPE ET NUMÉRO

La colonne « Type et numéro » correspond à la numérotation de l'échantillon. Il comprend deux lettres identifiant le type d'échantillonnage, suivi d'un chiffre séquentiel. Les types d'échantillonnage sont les suivants :

CF :	Carottier fendu	EL :	Lavage
CG :	Carottier grand diamètre	ET :	Tarière
TM :	Tube à paroi mince	VR :	Vrac (puits)
CR :	Carottier diamanté		

2. ÉTAT

La profondeur, la longueur et l'état de chaque échantillon sont indiqués dans cette colonne. Les symboles suivants illustrent l'état de l'échantillon :



3. RÉCUPÉRATION

La récupération de l'échantillon correspond à la longueur récupérée de l'échantillon par rapport à la longueur de l'enfoncement de l'échantillonneur, exprimée en pourcentage.

ESSAIS IN SITU ET EN LABORATOIRE

Les résultats des essais effectués en chantier et en laboratoire sont indiqués dans les colonnes « Essais in situ et en laboratoire » à la profondeur correspondante.

La liste d'abréviations suivante sert à identifier ces essais.

CLIENT : Ross & Anglin Ltée
PROJET : Étude géotechnique
ENDROIT : Bâtiment commercial projeté, 12 000 pi²
DOSSIER : D-07301

FORAGE: F-07-01

DATE: 2007-01-18 au 2007-01-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE										
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMERO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS	● N _{dc} (coups/300 mm)			
								W _p (%)	W _L (%)	W (%)			▲ C _u (kPa)	△ C _r (kPa)	▼ C _{us} (kPa)	◆ C _{up} (kPa)
	100.00						20	40	60	80		40	80	120	160	
0.10	99.90	SOL ORGANIQUE. ARGILE SILTEUSE, brune devenant grise vers 2,2 m de profondeur. Traces de sable sur le premier 2,0 m de profondeur. Consistance raide.														
1			CF-1		50	6										
2			CF-2		83	4										▲ 85
3			CF-3		100	1										▲ 86
4			CF-4		100	1										▲ 61
5			CF-6		100	1										▲ 57
6	6.00	94.00	CF-7		100	1										▲ 51
		FIN DU FORAGE. Dans l'argile silteuse avec le scissomètre Nilcon.														

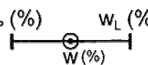
REMARQUES: 1- Nivellement non effectué, terrain relativement plat.
 2- Forage localisé au coin sud-ouest de l'agrandissement projeté.

MÉTHODE DE FORAGE: Forage conventionnel avec foreuse CME-55 montée sur camion.

CLIENT : Ross & Anglin Ltée
PROJET : Étude géotechnique
ENDROIT : Bâtiment commercial projeté, 12 000 pi²
DOSSIER : D-07301

FORAGE: F-07-02

DATE: 2007-01-18 au 2007-01-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE																		
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS												
								w_p (%) w_L (%)  w (%)					40	80	120	160								
0.05	99.95	ENROBÉ BITUMINEUX. SABLE ET GRAVIER , structure de chaussée. ARGILE SILTEUSE , brune devenant grise vers 2,2 m de profondeur. Traces de sable sur le premier 2,0 m de profondeur. Consistance raide.	CF-1	X	75	8																		
0.40	99.60																							
1																								
2																								
3																								
4			CF-2	X	75	5																		
5			CF-3	X	100	2																		
6			CF-4	X	100	3																		
7			CF-5	X	100	1																		
6.00	94.00	FIN DU FORAGE. Dans l'argile silteuse avec le scissomètre Nilcon.																						

REMARQUES: 1- Nivellement non effectué, terrain relativement plat.
 2- Forage localisé au coin nord-est de l'agrandissement projeté.

MÉTHODE DE FORAGE: Forage conventionnel avec foreuse CME-55 montée sur camion.

CLIENT : Ross & Anglin Ltée
PROJET : Étude géotechnique
ENDROIT: Bâtiment commercial projeté, 12 000 pi²
DOSSIER: D-07301

FORAGE: F-07-03

DATE: 2007-01-18 au 2007-01-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE		NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE				
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE		DESCRIPTION	TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE	AUTRES ESSAIS
								w_p (%) w_L (%) w (%)	
							20 40 60 80	● N_{dc} (coups/300 mm) ▲ C_u (kPa) △ C_r (kPa) ▼ C_{us} (kPa) ◆ C_{up} (kPa) ▽ C_{rs} (kPa) ◇ C_{rp} (kPa)	
								40 80 120 160	
0.10	99.90	SOL ORGANIQUE. ARGILE SILTEUSE, brune devenant grise vers 2,2 m de profondeur. Traces de sable sur le premier 2,0 m de profondeur et petit lit de sable silteux vers 1,8 m de profondeur. Consistance raide.	CF-1	X	75	12			
1			CF-2	X	92	5			
2			CF-3	X	100	2			
3			CF-4	X	100	2			
3.66	96.34		FIN DU FORAGE. Dans l'argile silteuse.						
4									
5									
6									




REMARQUES: 1- Nivellement non effectué, terrain relativement plat.
 2- Forage localisé au coin sud-est de l'agrandissement projeté.

MÉTHODE DE FORAGE: Forage conventionnel avec foreuse CME-55 montée sur camion.

CLIENT : Ross & Anglin Ltée
PROJET : Étude géotechnique
ENDROIT : Bâtiment commercial projeté, 12 000 pi²
DOSSIER : D-07301

FORAGE: F-07-04

DATE: 2007-01-18 au 2007-01-18

COUPE STRATIGRAPHIQUE			NIVEAU D'EAU	ÉCHANTILLONS		ESSAIS IN-SITU ET EN LABORATOIRE																
PROFONDEUR (m)	NIVEAU (m) ARBITRAIRE	DESCRIPTION		TYPE ET NUMÉRO	ÉTAT	RÉCUPÉRATION (%)	N ou RQD (%)	LIMITES DE CONSISTANCE				AUTRES ESSAIS										
								$ \begin{array}{c} W_P (\%) \\ \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \\ W (\%) \\ \text{---} \text{---} \text{---} \text{---} \\ W_L (\%) \end{array} $					40	80	120	160						
0.05	99.95	ENROBÉ BITUMINEUX. SABLE ET GRAVIER , structure de chaussée. ARGILE SILTEUSE , brune devenant grise vers 2,2 m de profondeur. Traces de sable sur le premier 2,0 m de profondeur. Consistance raide.	CF-1		67	5																
0.40	99.60						CF-2		100	4												
1.											CF-3		83	1								
2.90	97.10	FIN DU FORAGE. Dans l'argile silteuse.																				
4.																						
5.																						
6.																						

REMARQUES: 1- Nivellement non effectué, terrain relativement plat.
 2- Forage localisé au coin nord-ouest de l'agrandissement projeté.

MÉTHODE DE FORAGE: Forage conventionnel avec foreuse CME-55 montée sur camion.

ANNEXE 3
COUPES-TYPES DES DRAINS PÉRIPHÉRIQUES

MANUEL CANADIEN D'INGÉNIERIE DES FONDATIONS

Seconde édition

1994

SOCIÉTÉ CANADIENNE DE GÉOTECHNIQUE



MANUEL CANADIEN D'INGENIERIE DES FONDATIONS, 1989.
Seconde édition 1994.

La Société canadienne de géotechnique, P. Morin éditeur,
558 pages.

Publié et distribué par:

La Société canadienne de géotechnique
c/o BiTech Publishers Ltd.
173-11860 Hammersmith Way
Richmond, B.C.
Canada V7A 5G1

ISBN 0-920505-11-2

Imprimé et relié au Canada

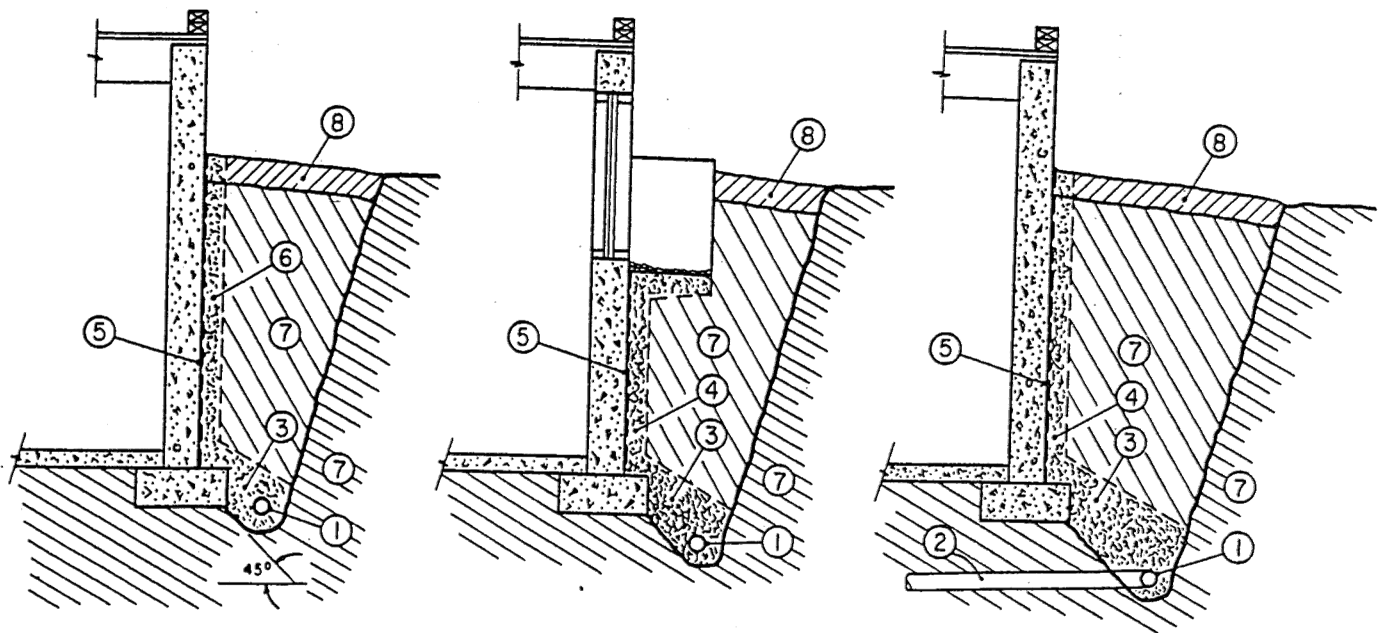


Figure 14.1: Coupes-typiques indiquant l'aménagement des drains périphériques souterrains autour de fondations superficielles.

- (1) Conduite perforée ou fendue placée à environ 300 mm sous le niveau supérieur de la dalle de plancher du sous-sol.
- (2) Conduite de drainage non-perforée convenablement raccordée à une vanne et reliée à un égout. Le siphon sera conçu de façon à être inspecté et nettoyé.
- (3) Matériau filtrant, compatible avec les caractéristiques granulométriques des sols de remblai et à grain fin de la fondation et avec les perforations de la conduite.
- (4) Matériau filtrant placé par intervalles ou en continu, contre le mur de fondation afin d'intercepter les descentes de caniveaux (voir aussi 6).
- (5) Revêtement à l'épreuve de l'humidité placé contre le mur, en option selon la qualité du mur de béton.
- (6) Utilisation facultative d'un drain-carton, ou bien d'un géotextile non tissé adjacent au mur de fondation pour remplacer le filtre en sol décrit au point 4.
- (7) Sols de fondation et de remblai pouvant contenir des matériaux fins et érodables.
- (8) Matériaux de couverture dont la pente conduit les eaux de surface loin du site. Il est habituellement recommandé d'utiliser des sols peu perméables afin de réduire le risque de surcharger les tuyaux de drainage.

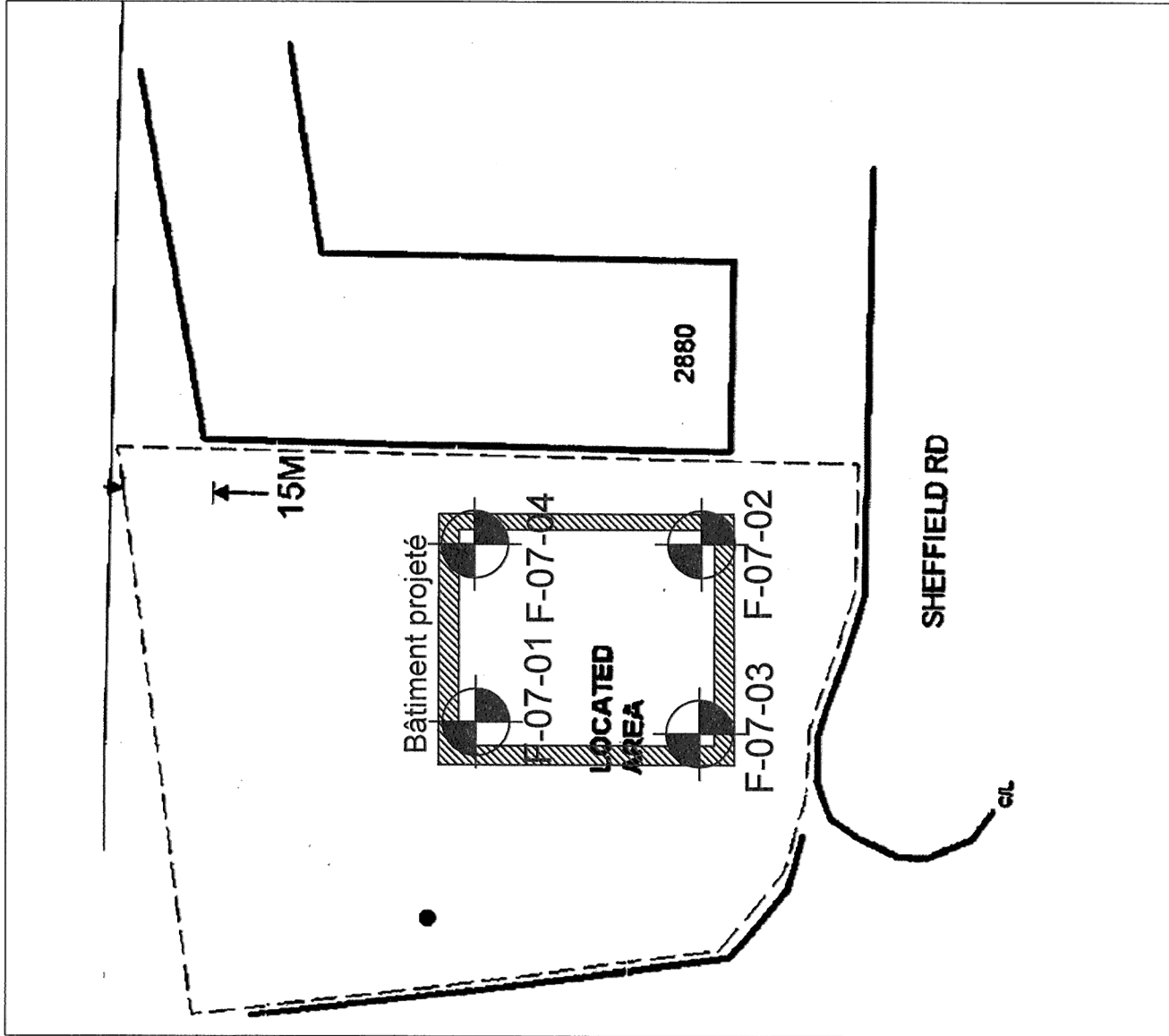
ANNEXE DESSINS
CROQUIS DE LOCALISATION DES SONDAGES



Légende:



Forage réalisé le 18 janvier 2007



client: Ross & Anglin

projet: Bâtiment commercial projeté

dessin: Croquis de localisation

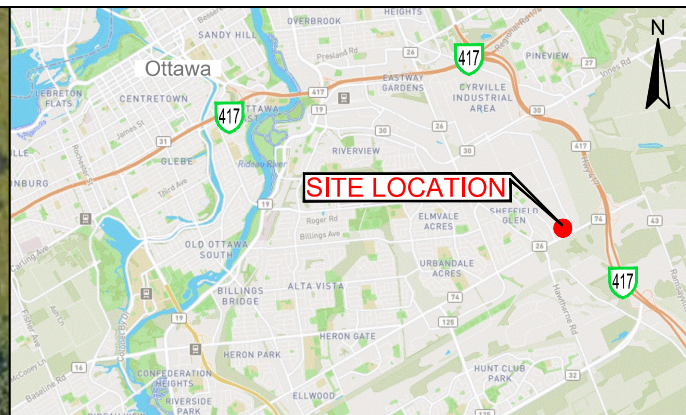
localisation du projet: Sheffield road, Ottawa

chargé de projet: Michel Timmons, Ing

date: Janvier 2007


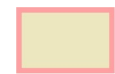
dossier: D-07301

échelle: Aucune




KEY PLAN

LEGEND

-  F-01-22 Borehole and number
-  Approximate proposed development site

NOTE:
 This drawing originates from Google Earth Pro satellite photo database. The position of the borehole on the photo is imprecise, notably due to certain photographic distortions. For the precise placement of the borehole, reference to the table of coordinates is recommended..

CLIENT : **Ross & Anglin Ltée. (Limited.)**

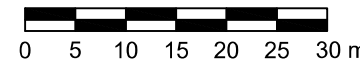


PROJECT : Sheffield Commerciale Build

LOCATION : 2920, Sheffiled Rd, Ottawa, Ontario

TITLE : Borehole location

SCALE : 1 : 750



DATE : 2022-03-14	FILE-DPT-LIVRABLE-DRAWING : 687902-EG-L01-D01	REV: 00
-------------------	---	---------

BOREHOLE N°	COORDINATES MTM 9, NAD 83		GEODETTIC GROUND SURFACE ELEVATION (m)
	Easting (m)	Northing (m)	
F-01-22	375106.17	5028791.44	67.00
F-02-22	375077.42	5028777.08	67.79