



PARKS CANADA AGENCY

**Culverts Replacement on
Parkway Road at
La Mauricie National Park**

N/Ref. client: PRO-000111

ISSUED FOR TENDER

***TECHNICAL SPECIFICATIONS
CIVIL***

October 2nd, 2014
N/Ref.: 056P0004134-0330-VR-0001-00

DESSAU

PARKS CANADA AGENCY

Culverts replacement on Parkway Road at La Mauricie National Park

TECHNICAL SPECIFICATIONS

CIVIL

Prepared by : Philippe Morin, eng.

Approved by : Serge Alarie, eng.
Project Manager

Dessau inc.
1200, Saint-Martin West boulevard, office 300
Laval (Quebec) Canada H7S 2E4
Telephone: 514.281.1033
Fax: 450.668.8232
Website: www.dessau.com

REGISTER OF REVISION AND ISSUE		
REVISION N°	DATE	DESCRIPTION OF MODIFICATION AND/OR ISSUE
00	2014-10-02	Issued For Tender

This engineering document is the property of Dessau and is protected by law. It is intended for the works that are mentioned. Any reproduction or adaptation, partial or total, is strictly forbidden without having first received a written authorization by Dessau.

October 2nd, 2014
N/Ref.: 056P0004134-0330-VR-0001-00

SECTIONS LIST

SECTION A : TECHNICAL SPECIFICATION

Section N°	Description	Number of pages	Rév.
01 11 00	Summary of Work	3	00
01 14 00	Work Restrictions	5	00
01 29 00	Payment Procedures	4	00
01 32 18	Construction Progress Schedule – Bar (GANNT) Chart	3	00
01 33 00	Submittal Procedures	4	00
01 35 43	Environmental Procedures	13	00
01 52 00	Site Installations	3	00
01 70 12	Safety Requirements	5	00
01 74 11	Cleaning	2	00
01 78 00	Closeout Submittals	4	00
02 41 13	Selective Site Demolition	5	00
02 81 01	Hazardous Materials	5	00
31 00 00	Civil - Generalities	4	00
31 11 00	Clearing And Grubbing	2	00
31 23 11	Excavation and Backfilling	17	00
32 11 00	Civil Roadworks	28	00
33 31 00	Culverts	15	00

SECTION B : GEOTECHNICAL AND ENVIRONMENTAL SITE ASSESSMENT REPORTS

SECTION C : DRAWINGS

END OF SECTION

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

DRAWINGS LIST

CIVIL

N° drawing	Title	Rev.
056-P0004134-330-VR-00-01	Title Page	00
056-P0004134-330-VR-00-02	Legend	00
056-P0004134-330-VR-00-03	Replacement of culvert RP_07855	00
056-P0004134-330-VR-00-04	Replacement of culvert RP_28680	00
056-P0004134-330-VR-00-05	Replacement of culvert RP_28739	00
056-P0004134-330-VR-00-06	Replacement of culvert RP_51082	00
056-P0004134-330-VR-00-07	Replacement of culvert RP_58469	00
056-P0004134-330-VR-00-08	Typical cross section and details	00

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

SECTION A : TECHNICAL SPECIFICATIONS

Part 1 General

1.1 RELATED SECTIONS

- .1 Section 01 14 00 - Work Restrictions
- .2 Section 01 32 18 - Construction Progress Schedule – Bar (Gantt) Chart

1.2 WORK COVERED BY CONTRACT DOCUMENTS

- .1 The work covered by this contract consists to the replacement of five (5) culverts located on Parkway Road at La Mauricie National Park. The work includes, without limitation;
 - .1 Tree clearing;
 - .2 Demolition of existing structures;
 - .3 1st and 2nd class excavations;
 - .4 Removal and off-site disposition of existing culverts and rubbish;
 - .5 Supply and installation of new reinforced concrete culvert including, pieces and accessories for end treatment;
 - .6 Backfill, including transition and burrow material;
 - .7 Ditch cleaning;
 - .8 Ditch reshaping;
 - .9 Riprap and geotextile membrane;
 - .10 Road structure reconstruction inside work limits including concrete asphalt pavement;
 - .11 Road marking;
 - .12 Guardrails;
 - .13 Repair of work affected area;
 - .14 Temporary retaining works;
 - .15 Public utilities protection;
 - .16 Environmental measures;
 - .17 Roadwork signage and safety measures for traffic maintenance.
- .2 All work mentioned in this contract include, material and accessories supply, equipment, hand tool, man power and transportation.

1.3 CONTRACT METHOD

- .1 Construct Work under lump sum contract for each culvert;
- .2 Some provisional items are priced per unit.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

SUMMARY OF WORK

1.4 WORK BY OTHERS

- .1 Co-operate with other Contractors in carrying out their respective works and carry out instructions from the Representative of Parks Canada.
- .2 Co-ordinate works with other Contractors. If any part of work under this Contract depends for its proper execution or result upon work of another Contractor, report promptly to the Representative of Parks Canada, in writing, any defects which may interfere with proper execution of Work.

1.5 SIMULTANEOUS WORKS

- .1 Contractor must consider that Parks Canada Agency will award to another contractor the works related to the topsoil removing, recovering, storage and reinstallation. As the project manager, the Contractor is responsible for co-ordination of all works, the traffic management, the work sites protection, the environmental protection, etc. Contractor shall include all incidental cost related to these obligation in the lump sums of the present contract.

1.6 WORK SEQUENCE

- .1 Prepare work schedule according to the Section 01 32 18 - Construction Progress Schedule – Bar (Gantt) Chart
- .2 Perform the work in stage according to the requirements of the Section 01 14 00 – Work restriction.

1.7 OWNER OCCUPANCY

- .1 Owner will occupy premises during entire construction period for execution of normal operations.
- .2 Co-operate with Owner in scheduling operations to minimize conflict and to facilitate Owner usage.

1.8 DOCUMENTS REQUIRED

- .1 Maintain at job site, one copy each document as follows:
 - .1 Contract Drawings.
 - .2 Specifications.
 - .3 Addenda.
 - .4 Reviewed Shop Drawings.
 - .5 List of Outstanding Shop Drawings.
 - .6 Change Orders.
 - .7 Other Modifications to Contract.
 - .8 Field Test Reports.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

SUMMARY OF WORK

- .9 Copy of Approved Work Schedule.
- .10 Health and Safety Plan and Other Safety Related Documents.
- .11 Other documents as specified by the Parks Canada Representative.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 WORK SCHEDULE

- .1 Work are Monday to Friday from 08h00 to 17h00.

1.2 WORKS SCHEDULE

- .1 Works related to the replacement of the culvert 7+855 must be prioritized to other works. All works related to the culvert 7+855 must be accomplished before December 1st 2014, including the asphalt concrete pavement and marking works.
- .2 Except for the replacement of the culvert 7+855, works sequence will be confirm by the Representative of Parks Canada, if applicable.
- .3 Contractor must have received the certification of substantial completion before December 20th 2014, excluding for the asphalt concrete pavement and marking works that must be conducted after spring thaw (2015).

1.3 USE OF SITE AND FACILITIES

- .1 Use of site is limited to the work site indicated on plans. Obtain approval from the Representative of Parks Canada for all occupancies located outside the work site (machinery and equipment storing, stockpiling, etc.).
- .2 When works are executed after Octobre 15th and before the Parc opening summer season, the Contrator is responsible for the main gate operation at the Parc entrance. The main gate must be closed after each access to control the access to the Parc. The Contractor shall include in the lump sums of the present contract, the cost associated to the worker exclusively affected to the main gate operation.
- .3 Execute work with least possible interference or disturbance to normal use of premises. Make arrangements with Representative of Parks Canada to facilitate work as stated.
- .4 Maintain existing services to building and provide for personnel and vehicle access.
- .5 Where security is reduced by work provide temporary means to maintain security.
- .6 Provide sanitary facilities for use by Contractor's personnel. Keep facilities clean.
- .7 Closures: protect work temporarily until permanent enclosures are completed.
- .8 Provide measures to protect existing works to preserve.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .9 Repair or replace according to the indications of the Representative of Parks Canada, in order to match the proposed works to an existing works, part of the existing work that have been modified during the works execution.

1.4 EXISTING PUBLIC UTILITIES

- .1 Contractor must consider that buried cables or conducts and a potable water conduct will be encountered during the culvert replacement in the road structure located between station 0 km and 5 km, and between station 56 km and 64 km. No information concerning these utilities are available unless that they will be excavated and exposed during the work.
- .2 Prior to start the work, the Contractor must identify the approximate location of the underground utilities located in the work areas. The Contractor shall mandate at his own expense a specialized firm in underground utility location service.
- .3 Contractor shall proceed to exploration pit to determine the exact location of the underground utilities. The excavation, in a frozen ground or not, is realise by man power for each side of the conduct, on 1,5 m wide and under until the utility is exposed. No extra charges will be paid for this work. In this case the use of explosive is prohibited.
- .4 The Contractor shall protect and temporary support all utilities in conflict with the work. Contractor must conduct and made agreement with the owner of the utilities for the work procedure and works to be carried out.
- .5 The Contractor shall ascertain from the utility companies specific terms and conditions that it has to be met for it to work near their infrastructure. The costs to comply with these constraints, as well as to obtain permits, if required, shall be placed in the standard price of the replacement culvert located between station 0 km and 5 km, and between station 56 km and 64 km.
- .6 Work on equipment / facilities owned by third parties (Hydro-Québec, Bell Canada, etc.) must be performed by a licensed contractor. The Contractor shall provide all information required with respect to the nature and details of work to be done (temporary interruption, repair, etc.). The costs associated with these bonds must be distributed in the standard price of the replacement culvert located between station 0 km and 5 km, and between station 56 km and 64 km.
- .7 Protect utility equipment taking into account the constraints relative to the execution of work.
- .8 When pipes unlisted utilities are discovered, notify the Representative of Parks Canada and write them down immediately.
- .9 Protect, move or continue in pipes utilities that are functional. If non-functional pipes are discovered during construction, the seal of an authorized manner by competent authorities.
- .10 Record the location of utility lines which are maintained, displaced or abandoned.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.5 TRAFFIC CONTROL AND TEMPORARY CONTROL DEVICES

- .1 Maintain circulation by ensuring at least one (1) lane alternating traffic at all times.
- .2 Remove, move, retrieve, store or hide items signaling conflicts with work or inconsistent with temporary signage. Replace the elements of the signaling completion in accordance with the existing situation.
- .3 Establish temporary signs with temporary traffic lights conform to the board TLD 004 of Volume V – Traffic control devices, when park visitors must travel near a construction zone:
 - .1 La Mauricie National Park is closed for the public between the 15th of October and the 1st of December;
 - .2 The Contractor shall provide for adjustments cycles will be required depending on the work area that will be subject to advanced during construction (setting stack and storage of materials, parking, work area, etc.);
 - .3 The phases must consider enough time to allow a cyclist to cross the work area;
 - .4 Stopping zone must be visible at a minimum distance of 150 meters.
- .4 The Contractor shall indicate using the T-170-4 panel access to sites and close these ports using tag (visual cues) at the end of each workday or when there is no presence of workers.
- .5 All this work will be completed to the satisfaction of the Representative of Parks Canada and the cost of this work will be at the expense of the Contractor.
- .6 If the traffic is provided on an uncoated asphalt pavement, the Contractor shall have available at all times, a tanker truck to the site on a scheduled watering the pavement.
- .7 The Contractor from the obligation to operate the truck and for watering an unpaved outside normal working hours and during weekends or holidays floor.
- .8 The Contractor from the obligation to please that elements of protection and temporary signage to be functional at all times. This implies that its representatives will be available to respond and intervene at any time to repair a broken or correct anything else that might pose a risk to the safety of road users.
- .9 In addition to meeting the requirements of this section, the Contractor shall submit for approval to the Representative for Parks Canada, at least ten (10) business days before the start of construction, a map showing precisely the concepts of maintaining traffic offered. The plans of these concepts will meet the requirements of Volume V - Road Sign, Roadworks, Standards of the Ministry of Transport of Quebec collection. The documents required include:
 - .1 A brief description of the work to be performed;

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Work schedule;
- .3 Plan detour or diversion of traffic to scale, including dimensions that will indicate the exact position of the elements of the temporary signs;

1.6 SPECIAL REQUIREMENTS

- .1 Clearing snow from the Parkway Road to access the work site must be performed by the Contractor from the intersection of the Chemin du Lac Johnson (Saint-Mathieu area) to the kilometer 26 (Lac Alphonse). The contract provides compensation for snow removal operations for a broadside than 5 cm. Plowing a snow accumulation of less than 5 cm and all other operations on winter Parkway Road maintenance, for the purposes of work, shall be borne by the contractor.
- .2 Cleaning operation must be conducted next spring in order to remove sand accumulation on the road due to the winter maintenance. The cleaning operation shall be performed before May 8th 2015, at the Contractor expenses.
- .3 The Contractor is not allowed to circulate and to remove the snow of the Parkway Road from kilometer 0 to 20, between December 1st and April 15th.
- .4 Provide construction methods adapted to the requirements of maintaining circulation (sub-phases, temporary retaining signed and sealed by an engineer member in good standing of the OIQ), no way of temporary deviation may be set out boundary work
- .5 The Contractor shall provide that the maneuvers turn can only be made to existing intersections.
- .6 Storage sites are located outside the national park of the Mauricie, the written authorization of the owners of the sites is required. The authorizations must specify which materials will be stored and if required, the Contractor shall pay for it.
- .7 Ensure that members of Contractor personnel working on site are aware of the regulations and compliance, including park regulations, regulations on fire safety, traffic and safety.
- .8 Staying within the works and access roads.
- .9 The Contractor is required to move vehicles with GVM meet the allowable limits on public roads outside the yard and inside of it. Also, vehicles traveling on behalf of the Contractor shall meet the requirements of load limits when applied to structures on which they must travel.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not Used.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 3	Execution
3.1	NOT USED
.1	Not Used.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Dessau inc.

Part 1 General

1.1 REFERENCES

- .1 Owner/Contractor Agreement.

1.2 PAYMENT

- .1 Payment for Contractor bid items constitutes full compensation for the supply of materials, equipment, accessories, machinery, equipment and labor, transport, sales taxes, direct or indirect fees, obligations, proceedings, acts, errors or omissions imputable to the Contractor, installation, administrative costs and profits.
- .2 All costs related to the site organization, site facilities, coordination between the various stakeholders, contract administration fees, permits and insurance premiums, contributions, interest, rent, should be divided into the price of the Contractor bid items for the replacement of culverts.
- .3 Although the items description of the bid form does not explicitly mention it, the price whether unitary or lump sum fee includes all incidental expenses for the full implementation of the Works according to the requirements of the specifications, shown on the drawings and in keeping with good engineering practices.
- .4 Some items on the bid form are identified as "Provision". This work and the quantities stated are not a promise to pay in whole or in part to the Contractor. The quantities stated are approximate and the Contractor shall consider in his price that no claim will be admissible if based on quantity change. In addition, any payment made under those items must correspond to work that have been recognized as eligible before the execution of the work.
- .5 The submitted prices must include lost and damage that can result from the nature of the work, the price and salary variations, the enterprise risks, strikes, accidents, weather conditions and acts of nature, and other unexpected event.

1.3 DESCRIPTION OF THE ITEMS ON THE BID FORM

- .1 Each culvert to be replaced will be paid as a lump sum. Without limitation, the price includes:
 - .1 Work organization (As-built survey, video recording, work site installations, excavation pits to locate buried utilities, temporary retaining works, co-ordination, etc.)
 - .2 Environmental protection (sediment and dust control, environmental action plan, etc.);
 - .3 The management of runoff and infiltration, including the establishment of temporary works (pumping system, septic pumping, cofferdam, etc.);
 - .4 Tree clearing;
 - .5 Guardrails removal;

- .6 2nd class excavation, including boulders of rock that may be encountered during excavation;
 - .7 The implementation of embankments and supply of borrow material;
 - .8 Stockpile and environmental characterization of materials off-site disposal;
 - .9 Off-site disposal of materials not reused at a site authorized by MDDELCC;
 - .10 Temporary excavation support and retaining works;
 - .11 The location, protection and temporary support of public services and buried networks (telephone cables, electrical cable, water, etc.);
 - .12 The supply of all materials for the full implementation of the proposed culvert and for the development of its ends (unshrinkable fill plug, granular bedding and embedment materials, cutoff wall, precast concrete sloped end section, type V geotextile, riprap including river stones, etc.);
 - .13 Backfills;
 - .14 The complete reconstruction of the pavement structure (geotextile, subgrade material, base material, tack coat, asphalt concrete pavement layers, reloading shoulders granular material, etc.);
 - .15 Pavement markings;
 - .16 Earthworks and restoration of the site;
 - .17 The coconut fiber blanket for the erosion control;
 - .18 Saw cuts and cold planning of the existing asphalt;
 - .19 Retaining devices and reconstruction of existing shoulders;
 - .20 Traffic maintenance and temporary control devices;
 - .21 Protection of working areas.
 - .22 All incidental works to complete the work according to the drawings and specifications.
- .2 Provision – Riprap 100-200 mm, 300 mm thick, including geotextile type V (combination of round stones (river stones) and fractured rocks)
 - .1 Riprap will be measured and paid per square meter. Unit price shall include the supply and transportation of materials, installation, stones washing, and all incidental expenses.
 - .3 Provision – Riprap 200-300 mm, 500 mm thick, including geotextile type V (combination of round stones (river stones) and fractured rocks)
 - .1 Riprap will be measured and paid per square meter. Unit price shall include the supply and transportation of materials, installation, stones washing, and all incidental expenses.
 - .4 Provision – 1st class excavation
 - .1 1st class excavation work is measured and paid per cubic meter. The volume calculation is based on the measurement of the real elevations of the rock and theoretical dimensions of the trench for pipe installation (DN-

III 4-002). Any excavation beyond the theoretical lines of the trench will be at the expense of the Contractor. The method of areas average will be used for calculating volumes. This method calculates the average of the areas of two consecutive transverse sections and multiplying by the distance between them. It should be noted that the rock on the work site is very good and the fragmentation of this rock using mechanical equipment, "Tramac" or "router", is not recommended although it is not prohibited. The price includes:

- .1 Rock fragmentation using mechanical equipment or blasting;
 - .2 Protection blanket against fragment and shrapnel projections;
 - .3 Protection and temporary support of public services and embedded networks (telephone cable, electrical cable, water, etc.);
 - .4 Excavations;
 - .5 Recovery of materials for the manufacture of stone protective coatings or as fill material;
 - .6 Off-site disposal of non-recycled materials.
- .5 Provision – 2nd class excavation (mechanical fragmentation) trench for guardrail installation
- .1 2nd class excavation trenches for guardrail installation will be measured and paid per metre of guardrail installed. Unit price shall include the 2nd class excavation materials, transport and off-site disposal if required, supply of MG 20 granular material to fill the trench, compaction, and all incidental expenses.
- .6 Provision – 1st class excavation (mechanical fragmentation) trench for guardrail installation
- .1 1st class excavation trenches for guardrail installation will be measured and paid per metre of guardrail installed. Unit price shall include the 1st class excavation materials by mechanical fragmentation, transport and off-site disposal if required, supply of MG 20 granular material to fill the trench, compaction, and all incidental expenses.
- .7 Provision – Off-site disposal of contaminated materials (> A and < B as per MDDELCC)
- .1 Off-site disposal of contaminated materials ">A and < B" will be paid per ton on presentation of reception disposal site bills. The price shall include the loading, transportation, disposal fees, environmental characterization tests and reports, and all incidental expenses.
- .8 Provision – Off-site disposal of contaminated materials (> B and < C as per MDDELCC)
- .1 Off-site disposal of contaminated materials ">B and < C" will be paid per ton on presentation of reception disposal site bills. The price shall include

the loading, transportation, disposal fees, environmental characterization tests and reports, and all incidental expenses.

- .9 Provision – Long distance calls for the Representative of Parks Canada needs
 - .1 Long distance call bills for the Representative of Parks Canada needs will be refund on telephone company bills presentation. The bill must indicate that the long distance calls have been made from the exclusive line of the Representative of Parks Canada. The amount paid will be equivalent to the telephone company charge, increased of 10% to cover the administration fees, profits and all incidental expenses.
- .10 Provision – Snow removal from route Promenade (snowfall greater than 5 cm)
 - .1 Snow removal to access to the work is unit paid for each snowfall that has an accumulated thickness greater than 5 cm. The unit price includes the necessary machinery for snow removal, mobilization and demobilization of equipment, sand spreading including a maximum of 5% salt and all activities necessary to snow removal.

1.4 BITUMEN PRICE ADJUSTMENT

- .1 No bitumen price adjustment is expected in this contract.

1.5 WARRANTY PERIOD

- .1 For all the work, the warranty period is twenty-four (24) months following the provisional acceptance of the work in accordance with the agreement between the Owner and the Contractor.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Part 1 General

1.1 PRIORITY

- .1 In the case of work done for the federal government, sections of Division 1 have priority over the technical sections of other divisions of the specific project.

1.2 DEFINITIONS

- .1 Activity: element of Work performed during course of Project. Activity normally has expected duration, and expected cost and expected resource requirements. Activities can be subdivided into tasks.
- .2 Bar Chart (GANTT Chart): graphic display of schedule-related information. In typical bar chart, activities or other Project elements are listed down left side of chart, dates are shown across top, and activity durations are shown as date-placed horizontal bars. Generally Bar Chart should be derived from commercially available computerized project management system.
- .3 Baseline: original approved plan (for project, work package, or activity), plus or minus approved scope changes.
- .4 Construction Work Week: Monday to Friday, inclusive, will provide five day work week and define schedule calendar working days as part of Bar (GANTT) Chart submission.
- .5 Duration: number of work periods (not including holidays or other nonworking periods) required to complete activity or other project element. Usually expressed as workdays or workweeks.
- .6 Milestone: significant event in project, usually completion of major deliverable.
- .7 Project Schedule: planned dates for performing activities and the planned dates for meeting milestones. Dynamic, detailed record of tasks or activities that must be accomplished to satisfy Project objectives. Monitoring and control process involves using Project Schedule in executing and controlling activities and is used as basis for decision making throughout project life cycle.

1.3 REQUIREMENTS

- .1 Ensure Master Plan and Detail Schedules are practical and remain within specified Contract duration.
- .2 Plan to complete Work in accordance with prescribed milestones and time frame.
- .3 Ensure that it is understood that Award of Contract or time of beginning, rate of progress, Interim Certificate and Final Certificate as defined times of completion are of essence of this contract.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.4 ACTION AND INFORMATIONAL SUBMITTALS

- .1 Submit to Parks Canada Agency Representative implementation schedule no later than 5 calendar days after the notification of the contract. The implementation schedule will be used for planning and monitoring the work, and for the production of progress reports.

1.5 MASTER PLAN

- .1 Structure schedule to allow the planning, organizing and execution of Work as Bar Chart (GANTT).
- .2 Representative Parks Canada will review and return revised schedules to the Contractor within 2 working days.
- .3 Revise impractical schedule and resubmit within 5 working days.
- .4 Accepted revised schedule will become Master Plan and be used as baseline for updates.

1.6 PROJECT SCHEDULE

- .1 Develop detailed Project Schedule derived from Master Plan.
- .2 Ensure detailed Project Schedule includes as minimum milestone and activity types as follows:
 - .1 Award
 - .2 Shop Drawings, Samples
 - .3 Topographic and video records of all areas used (works, storage, etc.)
 - .4 For each culvert:
 - .1 mobilization and obstructing traffic;
 - .2 culvert replacements (excavation and filling up the online infrastructure);
 - .3 development stack and sampling of excavated material;
 - .4 construction period in rivers considered fish habitat (below the high water mark);
 - .5 earthworks and installation of protective coating stone;
 - .6 renewal impacted by the work surfaces;
 - .7 reconstruction of the pavement structure;
 - .1 granular bases;
 - .2 asphalt coatings;
 - .8 pavement marking;
 - .9 restraints;
 - .10 correction of defects;
 - .11 demobilization.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.7 PROJECT SCHEDULE REPORTING

- .1 Update Project Schedule every 2 weeks reflecting activity changes and completions, as well as activities in progress.

1.8 PROJECT MEETINGS

- .1 Discuss Project Schedule at regular site meetings, identify activities that are behind schedule and provide measures to regain slippage. Activities considered behind schedule are those with projected start or completion dates later than current approved dates shown on baseline schedule.
- .2 They also discuss weather related delays and negotiate measure to catch up.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 ADMINISTRATIVE

- .1 Submit to the Representative of Parks Canada submittals listed for review. Submit promptly and in orderly sequence to not cause delay in Work. Failure to submit in ample time is not considered sufficient reason for extension of Contract Time and no claim for extension by reason of such default will be allowed.
- .2 Do not proceed with Work affected by submittal until review is complete.
- .3 Present shop drawings, product data, samples and mock-ups in SI Metric units.
- .4 Where items or information is not produced in SI Metric units, converted values are acceptable.
- .5 Review submittals prior to submission to the Representative of Parks Canada. This review represents that necessary requirements have been determined and verified, or will be, and that each submittal has been checked and co-ordinated with requirements of Work and Contract Documents. Submittals not stamped, signed, dated and identified as to specific project will be returned without being examined and considered rejected.
- .6 Notify the Representative of Parks Canada, in writing at time of submission, identifying deviations from requirements of Contract Documents stating reasons for deviations.
- .7 Verify field measurements and affected adjacent Work are co-ordinated.
- .8 Contractor's responsibility for errors and omissions in submission is not relieved by the Representative of Parks Canada review of submittals.
- .9 Contractor's responsibility for deviations in submission from requirements of Contract Documents is not relieved by the Representative of Parks Canada review.
- .10 Keep one reviewed copy of each submission on site.

1.2 SHOP DRAWINGS AND PRODUCT DATA

- .1 The term "shop drawings" means drawings, diagrams, illustrations, schedules, performance charts, brochures and other data which are to be provided by Contractor to illustrate details of a portion of Work.
- .2 Submit shop drawings bearing stamp and signature of qualified engineer licensed by the Quebec order of engineers (OIQ).

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .3 Indicate materials, methods of construction and attachment or anchorage, erection diagrams, connections, explanatory notes and other information necessary for completion of Work. Where articles or equipment attach or connect to other articles or equipment, indicate that such items have been co-ordinated, regardless of Section under which adjacent items will be supplied and installed. Indicate cross references to design drawings and specifications.
- .4 Allow 7 days for the Representative of Parks Canada review of each submission.
- .5 Adjustments made on shop drawings by the Representative of Parks Canada are not intended to change Contract Price. If adjustments affect value of Work, state such in writing to the Representative of Parks Canada prior to proceeding with Work.
- .6 Make changes in shop drawings as the Representative of Parks Canada may require, consistent with Contract Documents. When resubmitting, notify Departmental Representative in writing of revisions other than those requested.
- .7 Accompany submissions with transmittal letter, containing:
 - .1 Date.
 - .2 Project title and number.
 - .3 Contractor's name and address.
 - .4 Identification and quantity of each shop drawing, product data and sample.
 - .5 Other pertinent data.
- .8 Submissions include:
 - .1 Date and revision dates.
 - .2 Project title and number.
 - .3 Name and address of:
 - .1 Subcontractor.
 - .2 Supplier.
 - .3 Manufacturer.
 - .4 Contractor's stamp, signed by Contractor's authorized representative certifying approval of submissions, verification of field measurements and compliance with Contract Documents.
 - .5 Details of appropriate portions of Work as applicable:
 - .1 Material and fabrication details.
 - .2 Layout, showing dimensions, including identified field dimensions, and clearances.
 - .3 Setting or erection details.
 - .4 Anchorage details and lifting procedure.
 - .5 Capacities.
 - .6 Performance characteristics.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .7 Standards.
 - .8 Operating weight.
 - .9 Wiring diagrams.
 - .10 Single line and schematic diagrams.
 - .11 Relationship to adjacent work.
- .9 After the Representative of Parks Canada review, distribute copies.
- .10 Submit electronic copy of shop drawings for each requirement requested in specification Sections and as the Representative of Parks Canada may reasonably request.
- .11 Submit electronic copies of test reports for requirements requested in specification Sections and as requested by the Representative of Parks Canada.
- .1 Report signed by authorized official of testing laboratory that material, product or system identical to material, product or system to be provided has been tested in accord with specified requirements.
 - .2 Testing must have been within 3 years of date of contract award for project.
- .12 Submit electronic copies of certification requested in specification Sections and as requested by the Representative of Parks Canada.
- .1 Document, printed on official manufacture business paper and signed by its representative, must certify that, products, materials, equipment and systems supplied meets the requirements of this contract.
 - .2 Certification must be dated later than the contract awarding.
- .13 Delete information not applicable to project.
- .14 Supplement standard information to provide details applicable to project.
- .15 If upon review by the Representative of Parks Canada, no errors or omissions are discovered or if only minor corrections are made, copies will be returned and fabrication and installation of Work may proceed. If shop drawings are rejected, noted copy will be returned and resubmission of corrected shop drawings, through same procedure indicated above, must be performed before fabrication and installation of Work may proceed.
- .16 The review of shop drawings by the Representative of Parks Canada is for sole purpose of ascertaining conformance with general concept.
- .1 This review shall not mean that Parks Canada Agency approves detail design inherent in shop drawings, responsibility for which shall remain with Contractor submitting same, and such review shall not relieve Contractor of responsibility for errors or omissions in shop drawings or of responsibility for meeting requirements of construction and Contract Documents.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Without restricting generality of foregoing, Contractor is responsible for dimensions to be confirmed and correlated at job site, for information that pertains solely to fabrication processes or to techniques of construction and installation and for co-ordination of Work of sub-trades.

1.3 TEMPORARY WORKS

- .1 Submit detailed design notes and shop drawings for temporary works.
- .2 Without limitation, submit the following temporary works documents:
 - .1 Environmental measures;
 - .2 Water management procedures;
 - .3 Temporary stockpiling site;
 - .4 Temporary retaining works;
 - .5 Safety measures to protect the work area;
 - .6 Other works and construction methods to carry out the work.
- .3 According to the requirements of the article "Shop drawings and product data" of the present section, the temporary works plans must be submit to the Parks Canada Representative for review.
- .4 Temporary works plans must be stamped, signed and dated by a qualified engineer licensed by the OIQ.

1.4 CERTIFICATES AND TRANSCRIPTS

- .1 Immediately after award of Contract, submit Workers' Compensation Board status.
- .2 Submit transcription of insurance immediately after award of Contract.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 PRIORITY

- .1 In case of work carried out for the Federal Government, the Division 1 sections take precedence over the technical sections of the other divisions of the project quotation.

- .2 Environmental protection is ensured in accordance with the provisions of this specification, which complements or invalids certain sections of the *Cahier des charges et devis Généraux* (CCDG) of the Ministry of Transports of Quebec. Therefore, the Contractor shall comply with the requirements of this document, in addition to the provisions of the CCDG.

1.2 ENVIRONMENTAL SENSITIVITY AREA OF WORK LOCATION

- .1 In respect to the establishment of the Park, the Contractor shall provide appropriate and recognized environmental procedures to minimise the impact and disturbance to the environment.

- .2 The principal achievements related to the environmental measures are the following:
 - .1 To minimise the area of the work;
 - .2 To minimise the tree clearing area;
 - .3 To avoid disturbance of the water flow conditions;
 - .4 To avoid disturbance of watercourses or wet area turbidity and to provide appropriate measures for runoff and pumped water treatment in order to decrease the sediment charge.

- .3 The Contractor shall adapt construction methods and environmental measures considering that:
 - .1 The culverts RP_07855, RP_28680 and RP_28739 are discharging directly in a watercourse considered as a fish habitat;
 - .2 The culvert RP_51082 is used for road drainage purpose only;
 - .3 The culvert RP_58469 is located in a wet area.

1.3 ACTION PLAN

- .1 Referring to Specifications and General Specifications requirements, the Contractor shall submit for approval an action plan to protect the environment in general, and more specifically, to prevent sediment input into streams, lakes or wetlands nearby. This action plan should be presented as a sketch showing the location and nature of the proposed erosion control methods. The Contractor must demonstrate in its action plan how he intends to apply the requirements of this specification to avoid environment damage. The action plan contains:
 - .1 Identification of environmental responsible;

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Information session to transmit the environmental requirements to the project workers. This meeting is the responsibility of the Contractor and, if necessary, a representative of the Park may be present to answer questions;
 - .3 Job scheduling;
 - .4 Identifying the sites requiring physical boundary (tape, fence, etc.) and shorelines of rivers and lakes where the canopy must be retained. The final boundaries in the work will be carried out with the Manager of the Park;
 - .5 Identify ditches that must be diverted to vegetated areas;
 - .6 Use and combination methods of erosion control prescribed in this quote for the work, storage areas and waste areas;
 - .7 Prediction of areas to stabilize immediately and cover with geotextile membranes or erosion mattress;
 - .8 Setting up and dismantling of structures in aquatic environments;
 - .9 Plan falsework;
 - .10 Monitor weather;
 - .11 Development plan areas or other waste sites used outside the work zone (volume of materials stored, access roads, acreage, quality of underlying soils, location of streams and lakes, tree protection, landscaping, etc.);
 - .12 Intervention Method Accidental oil spills;
 - .13 Management of contaminated materials;
 - .14 Noise management;
 - .15 Dust management;
 - .16 Planning for the suspension of work during the winter;
 - .17 Etc.
- .2 Notify as soon as possible, the Representative of Parks Canada of any change in the terms of the project (schedule, plan, etc.) or unanticipated impact, particularly on fish habitat.

1.4 CONSTRUCTION METHOD

- .1 Construction methods and environmental measures must be provided to the Parks Canada Representative for approval prior proceeding to the work.

1.5 PRACTICE PROHIBITED IN NATIONAL PARK

- .1 The use of recycled concrete or asphalt for making backfills is prohibited.
- .2 The use of straw bales or straw-based membrane is prohibited.

1.6 FIRES

- .1 Fires and burning of rubbish is forbidden.

1.7 NOISE LEVEL

- .1 Equivalent noise level (LAeq) to respect is 75 dB(A) or the requirements of the CSST, the most restrictive requirement.
- .2 All equipment must be kept in good condition (muffler in good condition, regular maintenance, etc.) to keep noise level lower as possible. The Contractor shall use sound attenuator when they are available (compressor side panels, etc.).
- .3 All equipment mobilised on site for more than 24 hours must have a self-adjusting backup alarm that generates a minimal signal alarm of 80 dB(A) and an adjusted alarm level equivalent to the ambient noise level plus 10 dB(A).

1.8 DISPOSAL OF WASTES

- .1 Do not bury rubbish and waste materials on Parks Canada property.
- .2 Do not dispose of waste or volatile materials, such as mineral spirits, oil or paint thinner into watercourses, storm or sanitary sewers.
- .3 Waste must be evacuated outside the Parks Canada property while respecting regulations federal and provincial environmental protection. Waste materials also include demolition material not withhold by Parks Canada, hazardous materials (liquid and solid) and water containing suspended solids.

1.9 DRAINAGE

- .1 Provide temporary drainage and pumping as necessary to keep excavations and site free from water. The Contractor must obtain the authorization from the Representative of Parks Canada concerning the localization of the permitted reject points.
- .2 It is forbidden to dismiss without proper filtration system, water containing sediments or suspended solids in streams, wetlands, ditches, sewer systems or drainage systems. The pumped water discharged to the watercourse must contain less than 25 mg/l of suspended solids.
- .3 Near a river or a wetland, water discharge pump must be located at least 20 meters from the stream or wetland.
- .4 Check the drainage containing sediments or suspended solids or hazardous material in accordance with local authority requirements.
- .5 The watercourse bed must regain original profile after work.

1.10 TREES, SHRUBS AND PLANT PROTECTION

- .1 Contractor must minimise tree clearing area and must adapt his construction method and equipment utilisation in order to, at the Parks Canada Representative satisfaction.
- .2 Contactor shall limit the tree clearing area with marking tape and obtain Parks Canada Representative approval prior to execute tree clearing operations.
- .3 Protect trees, shrubs and plants located outside the approved tree clearing limits. Any plantation that the Representative of Parks Canada deems sufficiently damaged by the Contractor to question the plant capacity to survive, must be replaced by the Contractor, at the rate of 2 equivalent plantations for each damaged plant identified by Parks Canada.
- .4 Protect roots of designated trees to dripline during excavation and site grading to prevent disturbance or damage. Avoid unnecessary traffic, dumping and storage of materials over root zones.
- .5 Minimize stripping of topsoil and vegetation.
- .6 The Contractor shall obtain the approval of the Representative of Parks Canada for pruning.
- .7 When plantations should be moved using a transplantation bucket, the Contractor must wrap them in a burlap bag with enough soil to contain all the roots and provide them with adequate protection. Hold the damp earth at any time. Keep away from the sun. Replanting once the work completed at origin point or at the place indicated by the Representative of Parks Canada.
- .8 Using hand tools perform the clean cutting of tree roots to keep and which are in conflict with the works to be done.

1.11 WORK ADJACENT TO WATERCOURSES

- .1 For the interpretation of the specifications mentioned in this document, wet areas are also considered as watercourses.
- .2 It is forbidden to extract any natural or artificial material from or nor the watercourse bed.
- .3 Do not dump excavated fill, waste material or debris in watercourses.
- .4 The Contractor methods must minimise sediment discharge caused by the disturbance of watercourse bed or other activities near to a watercourse. In order to, the Contractor shall minimise the water flow on the work site and provide adequate measures to eliminate water sediment from discharge by using temporary environmental measures (cofferdams, sedimentation basin, filter berms, etc.).

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .5 The Contractor shall determine the type of cofferdam or temporary works and method of construction and demolition, according to the characteristics of the soils encountered and watercourse to avoid environmental pollution. The design of temporary structures (cofferdams, dikes, etc.) shall consider a flooding event of two years and an additional protection of at least 300 mm.
- .6 Cofferdams materials must be clean and free from fine materials. Cofferdams constructed using fine materials are not allowed, even if they are contained in a geotextile. In addition, the granular materials used for making the cofferdam should not come from the bed of a river, a lake or their bank.
- .7 If the construction site is isolated by cofferdams and pumping is necessary, water must be directed into a sedimentation basin (Appendix 1) or a vegetated area. The water must be pumped out of the watercourse.
 - .1 The sedimentation basin must be designed according to the inflow and discharge,
 - .2 The sedimentation basin must be built outside the shoreline of the watercourse,
 - .3 The sedimentation basin must be cleaned when filled to 50%,
 - .4 The place used for cofferdam must be left in condition at least equivalent to the existing,
 - .5 The natural filter must be located in a grass field, in a bog or a forest litter and distance must be sufficient so that the water that returns to the watercourse does not create a sediment plume.
- .8 The pumps must be fitted to prevent the fish from getting into the pumping system.
- .9 Traffic is forbidden in watercourse. Design and construct temporary crossings to minimize erosion to watercourses.
- .10 Do not skid logs or construction materials across watercourses.
- .11 Culverts replacement located in a wet area must be separated with cofferdams. It is forbidden to pump or discharge the water of a wet area. Pumping is allowed inside the area isolated with cofferdams and according to the recommendations of the present section.
- .12 The removal of the cofferdam is completed in order to restore the river to its original section and characteristics of granularity and profile that existed prior to construction. In this sense, the Contractor must have made a bathymetric survey and sampling of the substrate before beginning work to allow the rehabilitation of the stream bed.

1.12 ATMOSPHERIC POLLUTION CONTROL

- .1 Maintain temporary facilities in place, under this contract, to prevent erosion and pollution.
- .2 Control emissions from equipment, vehicles and facilities in conformity with local, federal, provincial and municipal authorities' emission requirements.
- .3 The idling of vehicles is prohibited, unless special authorization of the Representative of Parks Canada.
- .4 Prevent sandblasting and other extraneous materials from contaminating air and watercourses beyond application area, by providing temporary enclosures.
- .5 Cover or wet down dry materials and rubbish to prevent blowing dust and debris. Provide dust control for temporary roads.
- .6 Elaborate a dust control plan, frequent cleaning of the road, etc.

1.13 WATER AND SOIL POLLUTION PREVENTION

- .1 The Contractor and subcontractors who perform work requiring the use of motorized equipment, fuel transfer or using hazardous products, must know and implement procedures to be followed in case of spills. This procedure should be displayed at the sight of employees at the work site.
- .2 The Contractor shall ensure that machinery, tools, and equipment that will be used for the execution of the work, are safe, clean and in good working condition. The Representative of Parks Canada reserves the right to deny access or to expel the construction machinery, tools and equipment that do not meet these requirements. Equipment obviously poorly maintained and presenting evidence of leaks or the risk of leaks will be returned at the expense of the Contractor or the Owner of the equipment, without charge to Parks Canada. Furthermore, the machinery that will circulate or work at less than 15 m from a riparian strip of a watercourse, must use biodegradable vegetable oil.
- .3 If the Contractor must store hazardous materials and hydrocarbons, for the purposes of the project, there will be on-site retention tanks storage whose capacity is equivalent to 150% of the tank volume.
- .4 General maintenance, refueling and cleaning of equipment and rolling stock must be made to more than 60 m from the river. The storage of equipment and rolling stock at the end of the working day must also maintain a clearance of at least 30 meters from the river.
- .5 The Contractor shall have on site an emergency kit in order to respond to events requiring environmental emergency.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .6 Without limitation, this kit of intervention must include and gather a minimum of equipment and devices to contain any spills to minimize the risk of contamination spreading caused by an oil spill, hazardous products or other contaminants. This intervention package identified EMERGENCY - ENVIRONMENT must contain:
 - .1 An absorbent bead of 3 inches in diameter, 12 feet long;
 - .2 An absorbent bead of 3 inches in diameter, 4 feet long;
 - .3 Twenty-five layers of absorbent;
 - .4 Two bags of 7 litres absorbent (Sphagnum moss Type);
 - .5 An epoxy stick;
 - .6 Two DANGER warning posters;
 - .7 Three recovery plastic bags;
 - .8 Stickers TDG (Transport of Dangerous Goods) class 4.1;
 - .9 A indelible marker;
 - .10 Two pairs of rubber gloves;
 - .11 Two pairs of protective eyewear;
 - .12 Tape type 'Duct Tape';
 - .13 A few tools: pliers and screwdrivers;
 - .14 Declaration forms "Environmental incident report" from the garrison, provided by the Representative of Parks Canada.
- .7 Intercept runoff from off-site construction and maintain the waters off site by routing them to facilities or stabilized areas.
- .8 Drain off from the construction site runoff by sending to the approved facilities that promote sedimentation before they reach a water body.
- .9 Provide temporary protection to prevent soil loss caused by rain and snow melt.
- .10 Provide plans based on to the head of drainage, soil stability and development of the site.
- .11 The sediment barriers (silt fences) are installed to keep the sediment within the boundaries of the site and avoid that sediments reach the water body.
 - .1 The silt fence consists of geotextile, for this purpose, supported by wooden posts (Appendix 2). At base, the geotextile is well embedded in the ground to ensure efficiency.
- .12 The sediment trap and filter berm are generally matched and installed in a ditch (Appendix 3). The hatch is a cavity carved into the ditch to slow the flow and allow sediment deposition. The berm is a temporary gravel ridge or crushed stone which dissipates the energy of the water flowing in the ditch. When the sediment trap is 50% filled, it must be emptied and, where necessary, the filter must be cleaned or replaced.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .13 Temporary facilities in damp environment are prohibited. In addition, soil conditions and drainage must be maintained.
- .14 Limit the areas to be stripped in order to avoid erosion. At the end of each working day, the Contractor shall protect with membranes or sediment fences, any exposed surface vulnerable to erosion and may produce sediment to a water body or to a ditch discharging into a hydric environment.

1.14 PROCEDURES IN CASE OF SPILL, HAZARDOUS MATERIALS OR OTHER CONTAMINANT

- .1 In the event of a spill, the intervention and cleaning operations of the spill must be carried out by the Contractor according to the following procedure:
 - .1 Ensure the safety of people and immediately retrieve the spill.
 - .2 The Contractor must immediately report the spill (whatever the amount) to the Representative of Parks Canada as well as to the Environment Officer and prepare and submit to the Representative of Parks Canada, the intervention report provided by the Representative of Parks Canada.
 - .1 La Mauricie National Park: 819-536-2638;
 - .2 Supervisor Construction: To be confirmed at the first site meeting.
 - .3 The Contractor will be responsible for any spill of product deemed harmful to the environment or property of Parks Canada, and if applicable, the Contractor shall execute immediately, at its expense, the corrective measures prescribed by the Representative of Parks Canada or the Environment Officer.
 - .4 Failing to intervene adequately and to the satisfaction of Parks Canada because of the size or the type of spill, the cost of complementary interventions that require staff or machinery of Parks Canada, will be at the Contractor expense.
 - .5 Intervention report: in case of intervention the Contractor shall complete without delay the event declaration (environmental incident report, provided by Representative of Parks Canada), and submit it to the Representative of Parks Canada. This document will be presented at the preliminary meeting before the work begins.

1.15 HAZARDOUS PRODUCTS TEMPORARY STORAGE

- .1 Hazardous products must be collected into blocks separated by a horizontal distance of 1 m. Incompatible products must be separated by a horizontal distance of 3 m. The blocks shall be located at least 30 m from a trees/shrubs lines and at least 6 m from a grass/herbaceous covered surface.
- .2 Safety distances must be observed (60 m from watercourses, 15 m of tents and 3 m of fuel equipment and roads. Access must be provided to emergency responders.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .3 Portable tanks must meet road standards. During the transfer of fuel, fuel tank must be grounded. The vehicle being refuelled or tank must be connected to the tank truck, cable grounding, ensuring that contact is established on bare metal.
- .4 Storage areas are equipped with a system of retention or capture of liquids (Polyspill pallets, Bowl, waterproof coatings, donkey, trenches, drains blocked or connected to a recovery system). Rainwater is drained regularly where the storage area is protected to avoid the accumulation of rainwater.
- .5 Containers for flammable and combustible liquids must be stored in an upright position.
- .6 Containers in poor condition, should be immediately disposed outside the Parks Canada territory, according to the most stringent environmental standards. Containers should be identified according to WHMIS.
- .7 The dangerous materials temporary storage must indicate risks with the TDG (Transport of Dangerous Goods) placard-boards.

1.16 NON-COMPLIANCE NOTICE

- .1 A written non-compliance notice will be issued to the Contractor by the Representative of Parks Canada whenever Contractor doesn't comply with a law, a regulation or a provincial or municipal permit, the specifications of the present section or any other item of the Environmental Plan protection implemented by the Contractor.
- .2 Upon receipt of a non-compliance notice, the Contractor shall propose corrective measures to the Representative of Parks Canada, who approves or not the Contractor proposal.
- .3 The Contractor shall obtain the written approval of the Representative of Parks Canada prior to the implementation of the proposed measures.
- .4 The Representative of Parks Canada orders cessation of work until satisfactory corrective action.
- .5 No extra time and no adjustment will be accorded to the work stoppage.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

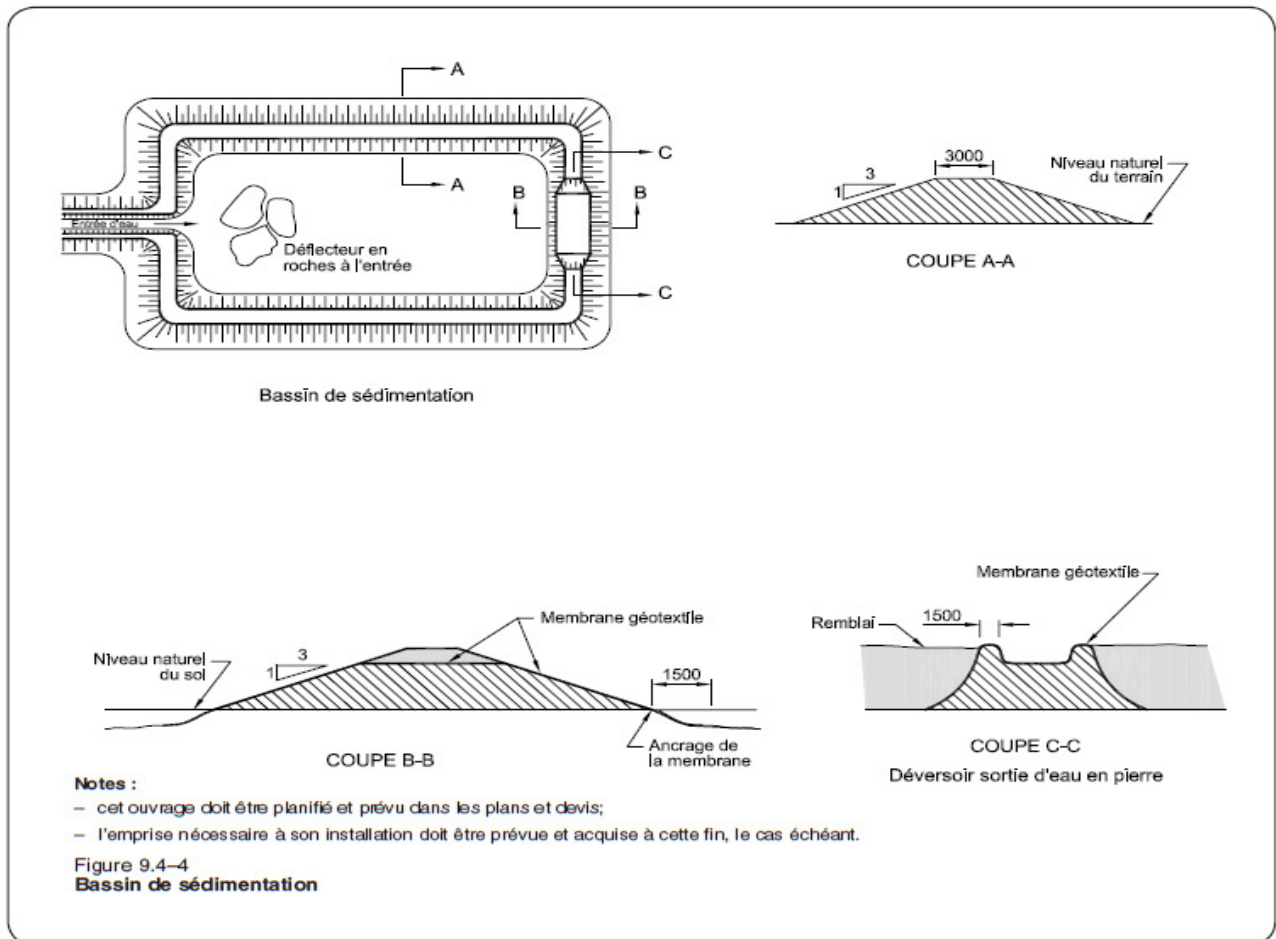
Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 3	Execution
3.1	NOT USED
.1	Not used.

END OF SECTION

Appendix 1

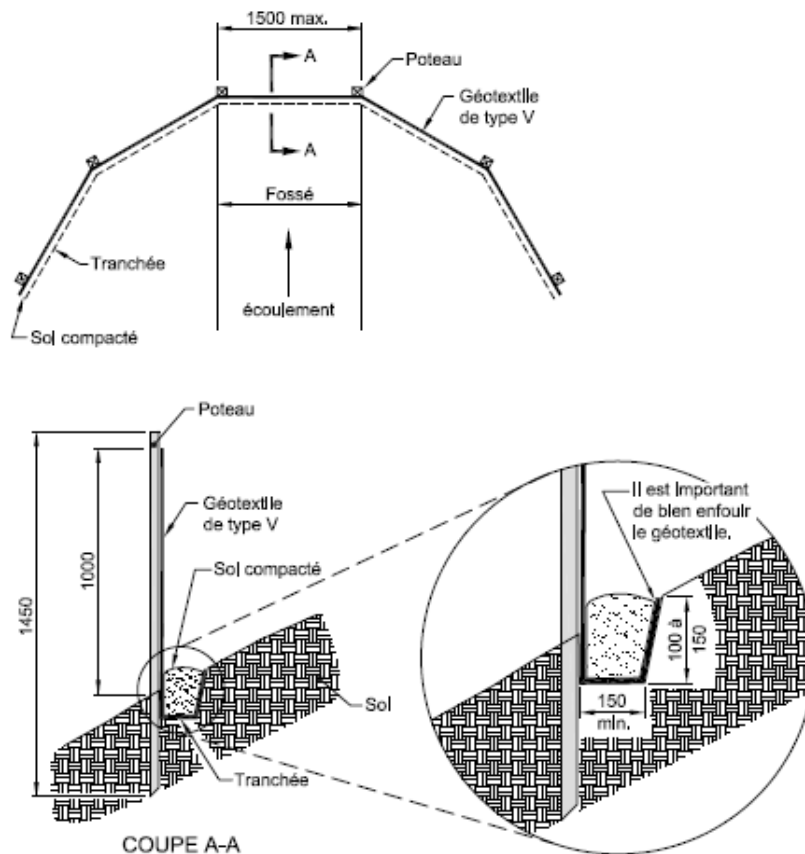
Sedimentation Bassin



Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Appendix 2

Barrier with geotextile



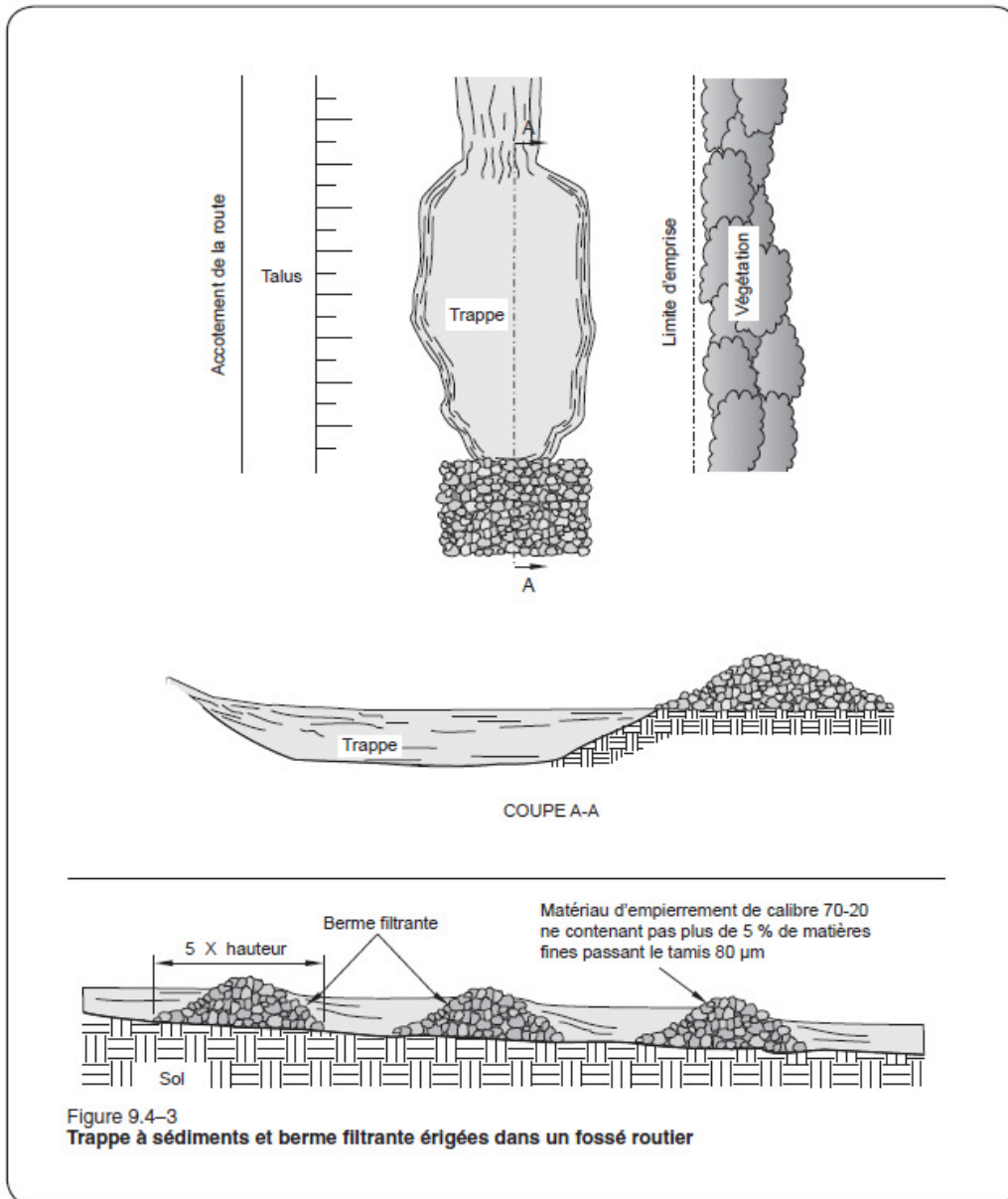
Note :

– les cotes sont en millimètres.

Figure 9.4-2
Installation d'une barrière munie d'un géotextile

Appendix 3

Sediments trap et filter berm



Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 SECTION CONTENTS

- .1 Construction assistance.
- .2 Trailer Offices and locker.

1.2 INSTALLATION AND REMOVAL OF MATERIALS

- .1 Provide, set up or arrange the building site installations necessary for completion of work as soon as possible.
- .2 Preparation and rehabilitation of site are at the Contractor's expense.
- .3 Dismount the material and dispose of it off site when no more needed.

1.3 ON SITE STORAGE/ELIGIBLE LOADS

- .1 Make sure that work is carried out within the limits indicated in the contractual documents. Do not glut the site with materials in an unreasonable way.
- .2 Do not to overload nor allow overloading any part of work in order to not compromise its integrity.

1.4 ON SITE PARKING

- .1 It will be allowed to park on the building site in the condition not to block carrying out of the work.
- .2 Arrange suitable roads to access to the building site and ensure its maintenance.
- .3 Submit detailed sketch of temporary access road to the Representative of Parks Canada for approval prior to start the work.
- .4 Ensure at all time, safe temporary access roads to the work site for Parks Canada employees and for emergency vehicles (firefighter, police, ambulance, etc.), at the Representative of Parks Canada satisfaction.
- .5 If it is allowed to use existing roads to access to the work site, ensure maintenance and frequent cleaning during all works duration or on request by the Representative of Parks Canada. Repair any damages to the road cause by the work execution.

1.5 TRAILER OFFICES

- .1 Prepare a ventilated office, heated at a temperature of 22 °C, equipped with lighting ensuring a level of illumination of 750 lux and table big enough to allow meetings,

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

and a table for the drawings. Also, the trailer must be supplied with electricity 115/230 volts.

- .2 Provide clearly identify a complete first aid kit, and place it at an easy to reach place.
- .3 If needed, the subcontractors must arrange their own office. Indicate them where they can install themselves.
- .4 Trailer Office of the Representative of Parks Canada.
 - .1 Arrange a temporary office for the Representative of Parks Canada.
 - .2 The office must measure, interior wise, at least 5,0 m length X 3,0 m width X 2,4 m height with an adjacent office of at least 3,6 m length equally wide and the same height and with a floor located at 0,3 m above the ground, with also like 4 windows opening 50 % and a lockable door and provide electricity 115/230 volts.
 - .3 The office must be well insulated and be equipped with a heating system and air-conditioning ensuring a room temperature of 22 °C when the outside temperature is -20 °C.
 - .4 The walls and the ceiling must be covered with plywood panels, hard fiberboards or plasterboards, then painted according to the selected colors. The floor must be covered with plywood panels of 19 mm thickness.
 - .5 The office must be equipped with an electric lighting system ensuring a level of illumination of 750 lux; the apparatuses used must be of commercial type, with direct lighting with (10 % of the light upward directed), wall-mounted luminaries, provided with reflectors.
 - .6 Furnish the office with a table of 1 m X 2 m, a table of 1,2 m X 2,4 m, 12 chairs, an office chair with casters, of a dustbin, a cool water distributor, shelves of 300 mm width, adding up to 6 m length, a sorter with three drawers, a drawings support and a clothing support with shelf.
 - .7 Contractor shall provide sanitary facilities exclusive to the Representative of Parks Canada, and ensure daily maintenance.
 - .8 Representative of Parks Canada office must be equipped of exclusive telephone line and DSL broadband for internet access. Only long distance calls fees of Representative of Parks Canada line will be paid to the Contractor upon presentation of bills. Long distance call fees will be increased of 10% to covert general and administrative cost, and all incidental expenses.
 - .9 Keep the places clean.

1.6 STORAGE OF THE MATERIALS AND TOOLS

- .1 Provide weatherproof lockers intended for materials and tools storage, and keep the lockers clean and in order.

- .2 Leave on site materials which do not have to be kept with the shelter, but make sure they don't obstruct any work.
- .3 No site supervising will be provided by the Owner. Contractor is liable for damage or theft that can occur on work site.

1.7 SANITARY FACILITIES

- .1 Budget sanitary facilities for the workmen in accordance with the ordinances and with the relevant bylaws.
- .2 Post necessary advices and take all local health authorities required precautions. Keep the places and the sector clean.

1.8 TRAILER OFFICES ELECTRICIY

- .1 The Contractor will be able to connect and disconnected, at his own expenses, the two trailer offices on the existing electricity network and will not have to defray the costs of energy consumption.
- .2 The Contractor must provide and install all required material for the connection.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 SUBMITTALS

- .1 Submit to the Representative of Parks Canada copies of the following documents, including updates issued:
 - .1 Health and Safety Program as indicated in paragraph 1.9, prior to commencement of work on the work site.
 - .2 Start of Work Notice to the CSST;
 - .3 Reports or directions issued by authorities having jurisdiction, immediately upon issuance from that authority.
 - .4 Accident or Incident Reports, within 24 hrs of occurrence.
- .2 Submit other data, information and documentation upon request by the Representative of Parks Canada as stipulated elsewhere in this section.

1.2 COMPLIANCE REQUIREMENTS

- .1 Comply with the latest edition of the Quebec Occupational Health and Safety Act, and the Regulations made pursuant to the Act.
- .2 Observe and enforce construction safety measures required by:
 - .1 Ministère des Transports - Normes ouvrages routiers – Volume V – Traffic Control Devices
 - .2 Highway Safety Code
 - .3 The Commission of Health and Safety of Québec (CSST)
 - .4 Canadian Safety Regulations and Health at Work
 - .5 Standards Fire Commissioner of Canada (CI), CI 301 – Construction and CI 302 – Welding and cutting
 - .6 Municipal statutes and ordinances.
- .3 In event of conflict between any provisions of above authorities the most stringent provision shall apply.
- .4 Provide and maintain Worker's Compensation Board coverage for all employees for the duration of the contract. Prior to commencement of the work, at the time of Interim Completion and prior to final payment, provide to the Representative of Parks Canada a letter (certificate) of Clearance from the Workers' Compensation Board (or equivalent organism) indicating that the Contractor's account is in good standing.
 - .1 Should the Contractor be a sole proprietor, provide documented proof in a form acceptable to the Representative of Parks Canada, of an alternative

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

means of personal coverage that meets or exceeds the requirements set out above for Worker's Compensation Board coverage.

1.3 RESPONSIBILITY

- .1 The Contractor is responsible for safety of persons and property on the work site and for protection of federal employees and the general public circulating adjacent to work site operations to extent that they may be affected by conduct of work.
- .2 The Contractor is to enforce compliance by workers and other persons granted access to work site with safety requirements of Contract Documents, applicable federal, provincial, and local statues, regulations, and ordinances, and with the Contractor's Health and Safety Program.
- .3 Should an unforeseen or peculiar safety related hazard or condition become evident during performance of work, immediately take measures to rectify the situation and prevent damage or harm. Advise the Representative of Parks Canada verbally and in writing of the hazard or condition. When Contractor believes that specifications of the present contract are not complying with laws, regulations or orders, without delay, the Contractor inform the Agency by writing.

1.4 SITE CONTROL AND ACCESS

- .1 Control all work site access points and work site activities. Delineate and isolate the work site from adjacent and surrounding areas by use of appropriate means to maintain control of all work site access points.
- .2 Make provisions for granting permission to access onto work site to all persons who require access. Procedures for granting permission to access are to be in accordance with the Quebec Occupational Health and Safety Act, and the Regulations made pursuant to the Act and the Contractor's Health and Safety Program.
- .3 Ensure persons granted access to the work site are in possession of and wear the minimum personal protective equipment (PPE) designated by the Contractor's Health and Safety Program. Ensure persons granted access to the work site are provided with, trained in the use of, and wear, appropriate PPE that are required above and beyond the designated minimums previously noted and as specifically related to the work site activity that they are involved in. Be responsible for the efficacy of the PPE that is provided above and beyond the designated minimums.
- .4 Erect signage at access points and at other strategic locations around the work site clearly identifying the work site area(s) as being "off-limits" to non-authorized persons. Signage must be professionally made with well understood graphic symbols and is not to be used as advertising but for the specific use as related to site safety and key contact information.
 - .1 Information to be provided on the signage is as follows:

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Project Name/Description:
- .2 Contractor Company Name:
- .3 Project Superintendent's Name/Phone No.:

- .5 Secure the work site at all times to protect against un-authorized access.

1.5 FILING OF NOTICE

- .1 File Notice of Project and any other required Notices with the Provincial Authorities prior to commencement of the work. Provide the Representative of Parks Canada with a copy of the filed Notice(s) prior to commencement of the work.

1.6 PERMITS

- .1 Obtain permits, licenses and compliance certificates at appropriate times and frequencies as required by the authorities having jurisdiction.
- .2 Post all permits, licenses and compliance certificates on work site and provide copies to the Representative of Parks Canada.

1.7 PROJECT/SITE CONDITIONS

- .1 The following are the known hazardous substances and/or hazardous conditions at the work site which shall be considered as health or environmental hazards and shall be properly managed should they be encountered as part of the work:
 - .1 Contractors are required to be aware of the known hazardous substances and/or hazardous conditions and are to include in their tender price all work associated in working with, in and around the hazards.
 - .2 The above lists shall not be construed as being complete and inclusive of all safety and health hazards encountered as a result of Contractor's operations during the course of work. Include above items into the hazard assessment program specified herein.

1.8 MEETINGS

- .1 Prior to commencement of work attend a pre-commencement meeting conducted by the Representative of Parks Canada. Ensure minimum attendance by contractor's site superintendent. The Representative of Parks Canada will advise of time, date and location of the meeting and will be responsible for recording and distributing the minutes.
- .2 Conduct site specific occupational health and safety meetings as required by the Québec Occupational Health and Safety Act, and the Regulations made pursuant to the Act.
- .3 Record and post minutes of all meetings in plain view on the work site. Make copies available to the Representative of Parks Canada upon request.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.9 HEALTH AND SAFETY PROGRAM

- .1 Contractors are required under Québec Occupational Health and Safety Act, and the Regulations made pursuant to the Act to have in place a Health and Safety Program. Compliance requirements for the content, detail and implementation of the program resides with the provincial/territorial authority. For the purpose of this contract the Health and Safety Program shall include a site-specific Health and Safety Plan that acknowledges, assesses and addresses the hazardous substances and/or hazardous conditions known and identified in paragraph 1.7 above, and on-going hazard assessments performed during the progress of work identifying and documenting new or potential health risks and safety hazards not previously known and identified.
- .2 Provide one copy of the Health and Safety Program to the Representative of Parks Canada Agency (PCA) prior to commencement of work on the work site. The copy provided to the Representative of Parks Canada is for the purpose of review against the contract requirements related to the known hazardous substances and/or hazardous conditions. The review is not to be construed to imply approval by the Representative of Parks Canada that the program is complete, accurate and legislatively compliant with the Québec Occupational Health and Safety Act, and the Regulations made pursuant to the Act, and shall not relieve the Contractor of their legal obligations under such legislation.

1.10 ACCIDENT REPORTING

- .1 Investigate and report incidents and accidents as required by Quebec Occupational Safety and Health Act, and the Regulations made pursuant to the Act.
- .2 For the purpose of this contract immediately investigate and provide a report to the Representative of Parks Canada on incidents and accidents that involve:
 - .1 A resulting injury that may or may not require medical aid but involves lost time at work by the injured person(s),
 - .2 Exposure to toxic chemicals or substances,
 - .3 Property damage,
 - .4 Interruption to adjacent and/or integral infrastructure operations with potential loss implications.
- .3 In the investigation and reporting of incidents and accidents, the Contractor is required to respond in a timely fashion to correct the action that was deemed to have caused the incident and/or accident and to advise in writing on the action taken to prevent a re-occurrence of the incident and/or accident.

1.11 RECORDS ON SITE

- .1 Maintain on site a copy of the safety documentation as specified in this section and any other safety related reports and documents issued to or received from the authorities having jurisdiction.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Upon request, make copies available to the Representative of Parks Canada.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 PROJECT CLEANLINESS

- .1 Maintain Work in tidy condition, free from accumulation of waste products and debris, other than that caused by Owner or other Contractors.
- .2 Remove waste materials from site at daily regularly scheduled times or dispose of as directed by Representative of Parks Canada. Do not burn waste materials on site, unless approved by Representative of Parks Canada.
- .3 Make arrangements with and obtain permits from authorities having jurisdiction for disposal of waste and debris.
- .4 Provide on-site containers for collection of waste materials and debris.
- .5 Provide and use marked separate bins for recycling.
- .6 Dispose of waste materials and debris off site.
- .7 Store volatile waste in covered metal containers, and remove from premises at end of each working day.

1.2 FINAL CLEANING

- .1 When Work is Substantially Performed remove surplus products, tools, construction machinery and equipment not required for performance of remaining Work.
- .2 Remove waste products and debris other than that caused by others, and leave Work clean and suitable for occupancy.
- .3 Prior to final review remove surplus products, tools, construction machinery and equipment.
- .4 Remove waste products and debris other than that caused by Owner or other Contractors.
- .5 Remove waste materials from site at regularly scheduled times or dispose of as directed by Representative of Parks Canada. Do not burn waste materials on site, unless approved by Representative of Parks Canada.
- .6 Make arrangements with and obtain permits from authorities having jurisdiction for disposal of waste and debris.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 2 **Products**

2.1 **NOT USED**
 .1 Not used.

Part 3 **Execution**

3.1 **NOT USED**
 .1 Not used.

END OF SECTION

- .9 The Contractor supplies all documents to be submitted at the end of works in PDF file format.

1.4 FORMAT

- .1 Organize data as instructional manual.
- .2 Binders: vinyl, hard covered, 3 'D' ring, loose leaf 219 x 279 mm with spine and face pockets.
- .3 When multiple binders are used correlate data into related consistent groupings. Identify contents of each binder on spine.
- .4 Cover: identify each binder with type or printed title 'Project Record Documents'; list title of project and identify subject matter of contents.
- .5 Arrange content by process flow, under Section numbers and sequence of Table of Contents.
- .6 Provide tabbed fly leaf for each separate product and system, with typed description of product and major component parts of equipment.
- .7 Text: manufacturer's printed data, or typewritten data.
- .8 Drawings: provide with reinforced punched binder tab. Bind in with text; fold larger drawings to size of text pages.
- .9 Provide CAD files on scale 1:1 on dwg format on CD.

1.5 CONTENTS – EACH VOLUME

- .1 Table of Contents: provide title of project;
 - .1 Date of submission; names, addresses, and telephone numbers of the Representative of Parks Canada and Contractor with name of responsible parties.
 - .2 Schedule of products and systems, indexed to content of volume.
- .2 For each product or system:
 - .1 List names, addresses and telephone numbers of subcontractors and suppliers, including local source of supplies and replacement parts.
- .3 Product Data: mark each sheet to identify specific products and component parts, and data applicable to installation; delete inapplicable information.
- .4 Drawings: supplement product data to illustrate relations of component parts of equipment and systems, to show control and flow diagrams.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .5 Typewritten Text: as required to supplement product data. Provide logical sequence of instructions for each procedure, incorporating manufacturer's instructions.

1.6 AS BUILT AND SAMPLES

- .1 Maintain, at site for Representative of Parks Canada one record copy of:
 - .1 Contract Drawings. specifications, addenda.
 - .2 Change Orders and other modifications to Contract.
 - .3 Reviewed shop drawings, product data, and samples.
 - .4 Field test records.
 - .5 Inspection certificates and Manufacturer's certificates.
- .2 Store record documents and samples in field office apart from documents used for construction. Provide files, racks, and secure storage.
- .3 Label record documents and file in accordance with Section number listings in List of Contents of this Project Manual. Label each document "PROJECT RECORD" in neat, large, printed letters.
- .4 Maintain record documents in clean, dry and legible condition. Do not use record documents for construction purposes. Keep record documents and samples available for inspection by Representative of Parks Canada.

1.7 RECORDING ACTUAL SITE CONDITIONS

- .1 Record information on two (2) sets of black line opaque drawings, and in copy of Project Manual.
- .2 Provide felt tip red marking pens. Record information concurrently with construction progress. Do not conceal Work until required information is recorded.
- .3 Contract Drawings and shop drawings: mark each item to record actual construction, including:
 - .1 Field changes of dimension and detail.
 - .2 Changes made by change orders.
 - .3 Details not on original Contract Drawings.
 - .4 References to related shop drawings and modifications.

1.8 STORAGE, HANDLING AND PROTECTION

- .1 Store spare parts, maintenance materials, and special tools in manner to prevent damage or deterioration.
- .2 Remove damaged or destroyed products and replace them at no additional cost to the satisfaction of the Representative of Parks Canada.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

1.9 WARRANTIES

- .1 The warranty shall be worded as follows: Parks Canada Agency.
- .2 Separate each warranty or bond with index tab sheets keyed to Table of Contents listing. All warranties should be found in the operation and maintenance manual. List subcontractor, supplier, and manufacturer, with name, address, and telephone number of responsible principal.
- .3 Except for items put into use with Representative of Parks Canada permission, leave date of beginning of time of warranty until Date of Substantial Performance is determined
- .4 Make sure that the documents are in good and due form, they contain all the necessary information

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Part 3 Execution

3.1 NOT USED

- .1 Not used.

END OF SECTION

- .4 Waste Reduction Workplan (WRW): written report which addresses opportunities for reduction, reuse, or recycling of materials. WRW is based on information acquired from WA.

1.5 SUBMITTALS

- .1 Submittals in accordance with Section 01 33 00 - Submittal Procedures.
- .2 Product Data: submit WHMIS MSDS - Material Safety Data Sheets in accordance with Section 01 47 15 - Sustainable Requirements: Construction.
- .3 Shop drawings.
 - .1 Submit drawings stamped and signed by qualified engineer licensed by the Quebec order of engineers (OIQ).
- .4 Certificates: certified weigh bills receipts from authorized disposal sites and reuse and recycling facilities for material removed from site.
 - .1 Written authorization from Departmental Representative is required to deviate from haulers, facilities or receiving organizations listed in Waste Reduction Workplan.

1.6 QUALITY ASSURANCE

- .1 Regulatory Requirements: ensure Work is performed in compliance with CEPA, CEEA, TDGA, and applicable Provincial/Territorial regulations.
- .2 Health and Safety.
 - .1 Do construction occupational health and safety.

1.7 DELIVERY, STORAGE AND HANDLING

- .1 Perform Work in accordance with Section 01 35 43 - Environmental Procedures.
- .2 Store and manage hazardous materials in accordance with Section 02 81 01 - Hazardous materials.
- .3 Storage and Protection.
 - .1 Protect existing items designated to remain and items designated for salvage. In event of damage to such items, immediately replace or make repairs to approval of Representative of Parks Canada and at no cost to Representative of Parks Canada.
 - .2 Remove and store materials to be salvaged, in manner to prevent damage.
 - .3 Store and protect in accordance with requirements for maximum preservation of material.
 - .4 Handle salvaged materials as new materials.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .4 Waste Management and Disposal.
 - .1 Divert excess materials from landfill to site approved by Representative of Parks Canada.
 - .2 Separate for reuse and recycling and place in designated containers Steel, Metal, Plastic waste in accordance with Waste Management Plan.
 - .3 Place materials defined as hazardous or toxic in designated containers.
 - .4 Handle and dispose of hazardous materials in accordance with CEPA, Regional and Municipal regulations.
 - .5 Label location of salvaged material's storage areas and provide barriers and security devices.
 - .6 Ensure emptied containers are sealed and stored safely.
 - .7 Source separate for recycling materials that cannot be salvaged for reuse including wood, metal, concrete and asphalt, and gypsum.
 - .8 Remove materials that cannot be salvaged for reuse or recycling and dispose of in accordance with applicable codes at licensed facilities.

1.8 SITE CONDITIONS

- .1 Site Environmental Requirements.
 - .1 Perform work in accordance with Section 01 35 43 - Environmental Procedures.
 - .2 Ensure that selective demolition work does not adversely affect adjacent watercourses, groundwater and wildlife, or contribute to excess air and noise pollution.
 - .3 Do not dispose of waste of volatile materials including but not limited to, mineral spirits, oil, petroleum based lubricants, or toxic cleaning solutions into watercourses, storm or sanitary sewers.
 - .1 Ensure proper disposal procedures are maintained throughout the project.
 - .4 Do not pump water containing suspended materials into watercourses, storm or sanitary sewers or onto adjacent properties.
 - .5 Control disposal or runoff of water containing suspended materials or other harmful substances in accordance with local authorities.
 - .6 Protect trees, plants and foliage on site and adjacent properties where indicated.
- .2 Existing Conditions.
 - .1 Remove contaminated or hazardous materials from site, prior to start of demolition Work, and dispose of at designated disposal facilities in safe manner in accordance with TDGA and other applicable regulatory requirements.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

1.9 SCHEDULING

- .1 Employ necessary means to meet project time lines without compromising specified minimum rates of material diversion.
 - .1 Notify Representative of Parks Canada in writing when unforeseen delays occur.

Part 2 Products

2.1 EQUIPMENT

- .1 Leave machinery running only while in use, except where extreme temperatures prohibit shutting machinery down.

Part 3 Execution

3.1 PREPARATION

- .1 Inspect site with Representative of Parks Canada and verify extent and location of items designated for removal, disposal, alternative disposal, recycling, salvage and items to remain.
- .2 Locate and protect utilities. Preserve active utilities traversing site in operating condition.
- .3 Notify and obtain approval of utility companies before starting demolition.

3.2 REMOVAL OPERATIONS

- .1 Remove items as indicated.
- .2 Do not disturb items designated to remain in place.
- .3 Removal of Pavements:
 - .1 Square up adjacent surfaces to remain in place by saw cutting or other method approved by Representative of Parks Canada.
 - .2 Protect adjacent joints and load transfer devices.
 - .3 Protect underlying and adjacent granular materials to working area.
- .4 Removal of the base and sub-base
 - .1 Existing road structure material can be reuse as backfill materials if they meet the requirements of the Section 31 23 11 – Excavation and Backfilling. Contractor working method for stockpiling, sampling, test progression must be submitted for approval to the Representative of Parks Canada.
- .5 Existing guardrail removal

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Remove and dispose existing guardrail as indicated on plans (posts, steel cables, concrete anchor block, etc.)
- .6 Culvert removal
 - .1 Excavate at least 300mm below pipe invert, when removing pipes under existing or future pavement area.
- .7 Disposal of Material
 - .1 Dispose of materials not designated for salvage or reuse on site at authorized facilities approved in Waste Reduction Workplan
- .8 Backfill.
 - .1 Backfill in areas as indicated and in accordance with Section 31 23 11. – Excavation and Backfilling

3.3 STOCKPILING

- .1 Label stockpiles, indicating material type and quantity.
- .2 Designate appropriate security resources/measures to prevent vandalism, damage and theft.
- .3 Locate stockpiled materials convenient for use in new construction to eliminate double handling wherever possible.
- .4 Stockpile materials designated for alternate disposal in location which facilitates removal from site and examination by potential end markets, and which does not impede disassembly, processing, or hauling procedures.

3.4 REMOVAL FROM SITE

- .1 Refer to Section 01 74 11 – Cleaning.

3.5 RESTORATION

- .1 Restore areas and existing works outside areas of demolition to conditions that existed prior to beginning of Work.

3.6 CLEANING

- .1 Remove debris, trim surfaces and leave work site clean, upon completion of Work
- .2 Use cleaning solutions and procedures which are not harmful to health, are not injurious to plants, and do not endanger wildlife, adjacent water courses or ground water.

END OF SECTION

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 RELATED SECTIONS

- .1 Safety Requirements Section 01 70 12
- .2 Submittal Procedures Section 01 33 00

1.2 REFERENCES

- .1 Canadian Environmental Protection Act, 1999 (CEPA 1999).
 - .1 Export and Import of Hazardous Waste Regulations (SOR/2002-300).
- .2 Health Canada/Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS).
 - .1 Material Safety Data Sheets (MSDS).
- .3 National Fire Code of Canada 2005.
- .4 Transportation of Dangerous Goods Act (TDG Act) 1999, (c. 34).
- .5 Transportation of Dangerous Goods Regulations (T-19.01-SOR/2003-400).

1.3 DEFINITIONS

- .1 Dangerous Goods: product, substance, or organism that is specifically listed or meets hazard criteria established in Transportation of Dangerous Goods Regulations.
- .2 Hazardous Material: product, substance, or organism that is used for its original purpose; and that is either dangerous goods or a material that may cause adverse impact to environment or adversely affect health of persons, animals, or plant life when released into the environment.
- .3 Hazardous Waste: any hazardous material that is no longer used for its original purpose and that is intended for recycling, treatment or disposal.
- .4 Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS): Canada-wide system designed to give employers and workers information about hazardous materials used in workplace. Under WHMIS, information on hazardous materials is provided on container labels, material safety data sheets (MSDS), and worker education programs. WHMIS is put into effect by combination of federal and provincial laws.

1.4 SUBMITTALS

- .1 Provide submittals in accordance with Section 01 33 00 - Submittal Procedures.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Product Data:
 - .1 Submit product data in accordance with Section 01 33 00 - Submittal Procedures.
 - .1 Submit to Representative of Parks Canada current Material Safety Data Sheet (MSDS) for each hazardous material required prior to bringing hazardous material on site.
 - .2 Submit hazardous materials management plan to Representative of Parks Canada that identifies hazardous materials, their use, their location, personal protective equipment requirements, and disposal arrangements.

1.5 DELIVERY, STORAGE AND HANDLING

- .1 Co-ordinate storage of hazardous materials with Representative of Parks Canada and abide by internal requirements for labelling and storage of materials and wastes.
- .2 Store and handle hazardous materials and wastes in accordance with applicable federal and provincial laws, regulations, codes, and guidelines.
- .3 Store and handle flammable and combustible materials in accordance with current National Fire Code of Canada requirements.
- .4 Keep no more than 45 L of flammable and combustible liquids such as gasoline, kerosene and naphtha for ready use.
 - .1 Store flammable and combustible liquids in approved safety cans bearing the Underwriters' Laboratory of Canada or Factory Mutual seal of approval.
 - .2 Storage of quantities of flammable and combustible liquids exceeding 45 L for work purposes requires the written approval of the Representative of Parks Canada.
- .5 Do not transfer of flammable and combustible liquids in vicinity of open flames or heat-producing devices.
- .6 Do not use flammable liquids having flash point below 38 °C, such as naphtha or gasoline as solvents or cleaning agents.
- .7 Store flammable and combustible waste liquids for disposal in approved containers located in safe, ventilated area. Keep quantities to minimum.
- .8 Observe smoking regulations, smoking is prohibited in areas where hazardous materials are stored, used, or handled.
- .9 Storage requirements for quantities of hazardous materials and wastes in excess of 5 kg for solids, and 5 L for liquids:
 - .1 Store hazardous materials and wastes in closed and sealed containers.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Label containers of hazardous materials and wastes in accordance with WHMIS.
- .3 Store hazardous materials and wastes in containers compatible with that material or waste.
- .4 Segregate incompatible materials and wastes.
- .5 Ensure that different hazardous materials or hazardous wastes are not mixed.
- .6 Store hazardous materials and wastes in secure storage area with controlled access.
- .7 Maintain clear egress from storage area.
- .8 Store hazardous materials and wastes in location that will prevent them from spilling into environment.
- .9 Have appropriate emergency spill response equipment available near storage area, including personal protective equipment.
- .10 Maintain inventory of hazardous materials and wastes, including product name, quantity, and date when storage began.
- .10 Ensure personnel have been trained in accordance with Workplace Hazardous Materials Information System (WHMIS) requirements.
- .11 Report spills or accidents immediately to Representative of Parks Canada. Submit a written spill report to Representative of Parks Canada within 24 hours of incident.

1.6 TRANSPORTATION

- .1 Transport hazardous materials and wastes in accordance with federal Transportation of Dangerous Goods Act, Transportation of Dangerous Goods Regulations, and applicable provincial regulations.
- .2 If exporting hazardous waste to another country, ensure compliance with federal Export and Import of Hazardous Waste Regulations.
- .3 If hazardous waste is generated on site:
 - .1 Co-ordinate transportation and disposal with Representative of Parks Canada.
 - .2 Ensure compliance with applicable federal, provincial and municipal laws and regulations for generators of hazardous waste.
 - .3 Use licensed carrier authorized by provincial authorities to accept subject material.
 - .4 Prior to shipping material obtain written notice from intended hazardous waste treatment or disposal facility that it will accept material and that it is licensed to accept this material.
 - .5 Label containers with legible, visible safety marks as prescribed by federal and provincial regulations.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .6 Ensure that trained personnel handle, offer for transport, or transport dangerous goods.
- .7 Provide photocopy of shipping documents and waste manifests to Representative of Parks Canada.
- .8 Track receipt of completed manifest from consignee after shipping dangerous goods. Provide a photocopy of completed manifest to Representative of Parks Canada.
- .9 Report discharge, emission, or escape of hazardous materials immediately to Representative of Parks Canada and appropriate provincial authority. Take reasonable measures to control release.

Part 2 Products

2.1 MATERIALS

- .1 Only brings on site quantity of hazardous materials required to perform work.
- .2 Maintain MSDS in proximity to where materials are being used. Communicate this location to personnel who may have contact with hazardous materials.

Part 3 Execution

3.1 DISPOSAL

- .1 Dispose of hazardous waste materials in accordance with applicable federal and provincial acts, regulations, and guidelines.
- .2 Recycle hazardous wastes for which there is approved, cost effective recycling process available.
- .3 Send hazardous wastes to authorized hazardous waste disposal or treatment facilities.
- .4 Burning, diluting, or mixing hazardous wastes for purpose of disposal is prohibited.
- .5 Disposal of hazardous materials in waterways, storm or sanitary sewers, or in municipal solid waste landfills is prohibited.
- .6 Dispose of hazardous wastes in timely fashion in accordance with applicable provincial regulations.
- .7 Minimize generation of hazardous waste to maximum extent practicable. Take necessary precautions to avoid mixing clean and contaminated wastes.

Rev. 00 : Issued for tender (2014-10-02)

- .8 Identify and evaluate recycling and reclamation options as alternatives to land disposal, such as:
 - .1 Hazardous wastes recycled in manner constituting disposal.
 - .2 Hazardous waste burned for energy recovery.
 - .3 Lead-acid battery recycling.
 - .4 Hazardous wastes with economically recoverable precious metals.

END OF SECTION

Part 1 Generalities

1.1 DEFINITIONS

.1 Wherever the following words and terms are indicated, they are expected to have the following meanings, unless the context indicates something different:

- .1 Representative of Parks Canada: legal person who, for his technical ability, is mandated by the Owner to monitor works, control quantities and quality, look after materials reception and settlements;
- .2 Laboratory: physical or legal person who, for his technical ability, is mandated by the Owner to perform qualitative tests on materials and to look after their implementation;
- .3 Contractor:
 - .1 legal person whose tender is accepted by the Owner (or assigns as a contracting party with the owner) and who is responsible for the execution of the entire work;
 - .2 project Manager within the meaning of the Act respecting occupational health and safety (RSQ, c. S-2.1).
- .4 Owner: Ministry, Agency, Corporation or City who requesting bids and giving contract for the concerned works. In this contract the owner is Parks Canada Agency;
- .5 Manager: person responsible for the contract and directly involved in the contract decisions. He represents the owner in the contract, when required, or, in the absence of the director;
- .6 Supervisor or Engineer: natural person who, by his technical ability, may represent the Representative of Parks Canada on site to monitor the work to control the quantities and work quality;
- .7 Subgrade limit: natural ground or fill level who must be shaped to receive granular materials;
- .8 Aqueduct: Network of pipes and accessories for transporting drinking water from one place to another;

1.2 REFERENCES

.1 Whenever a standard or any publication referenced in this contract, it must be understood that reference is made to the latest edition of the document.

1.3 WORK SURVEILLANCE

- .1 All work performed by the Contractor shall be performed under the supervision of the Representative of Parks Canada.
- .2 The Contractor must notify the Representative of Parks Canada at least twenty-four (24) hours before the start or the reprise of the works.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .3 If the Contractor fails to notify the Representative of Parks Canada, the Contractor shall demonstrate, to its expenses and to the Representative of Parks Canada satisfaction, all work done in the absence of an inspector is realized upon plans and standards.
- .4 The Owner has the right to require from the Contractor to restart, at his expenses, all works that it has been done without the supervision of an inspector of the Representative of Parks Canada.
- .5 After a third inspection of the same work judged deficient by the Engineer, the Contractor shall pay for all the expenses of coordination, monitoring and inspection.
- .6 Monitoring the work done on equipment / facilities owned by third party (Hydro-Quebec, Bell Canada, etc.), is conducted jointly by Representative of Parks Canada and representatives of the companies involved, and that, at the expense of the owner, unless otherwise specified. The Contractor is responsible for coordination between the various stakeholders involved in this work.

1.4 MATERIALS

- .1 Unless otherwise indicated, all materials supplied under this contract shall be new.
- .2 The Owner refuses all damaged materials that are not compliant with standards and the Contractor must carry out, at its own expenses, those materials off the site limits.
- .3 Different material sources and quality should be stored separately so full and fast inspection can be done at all time.
- .4 No materials to be stored or no Contractor's equipment shall be placed where they could cause danger to the circulation.
- .5 The Contractor must obtain and develop, at its expense, all the land necessary for the safe storage of materials and equipment.

1.5 PROPOSED ELEVATIONS

- .1 The Representative of Parks Canada has the right to change the elevation attached to this document. Indeed, the Contractor may not submit any claim for elevation changes of 300 mm or less. The Contractor has been notified 48 hours for all changes.

1.6 VIDEO RECORDING

- .1 Before starting work, the Contractor shall make a video recording of the work site, adjacent land and access roads used.
- .2 The record must demonstrate the quality and defects of the existing conditions.
- .3 The Contractor is not allowed to start work before the delivery of two (2) DVD video recording copies to the Representative of Parks Canada. The Contractor

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

shall keep the original recording for his personal use. These costs should be included into submission.

1.7 GEOTECHNICAL RECOMMANDATIONS

- .1 The result of surveys and geotechnical recommendations for the work covered by this contract are provided in Section B of the contract documents. Data on existing conditions shall be interpreted in accordance with the scope and limitations of the studies specified in the appendix to these documents. Geotechnical recommendations include requirements relating to the conditions of implementation of various materials and the Contractor is responsible for meeting these requirements. However, the recommended means to achieve these conditions are given for information purposes and the Contractor shall adjust his working method to site conditions in order to implement the materials and the various elements of the work in accordance with requirements set work contained in these documents.

1.8 SUB-CONTRACTING

- .1 The Contractor is responsible for co-ordination with subcontractors and between subcontractors. No direct correspondence will be done between the Representative of Parks Canada and subcontractors of the Contractor. No claim on the Coordination between the Contractor and its subcontractors will be admissible.

1.9 LOCATION OF WORKS

- .1 If the survey markers indicated on topographical surveys provided to the Contractor are not found, the Contractor shall, at its expense, relocate these landmarks using a GPS instrument type and if required, appoint a surveyor to the implementation of new geo-referenced benchmarks.
- .2 The Contractor shall extract the coordinates as it deems necessary CAD files in Autocad "DWG" for the implementation of works.
- .3 The Contractor is the only responsible the implementation of the work, for realizing the project, taking all measures and making full coordination.
- .4 The consequences of incorrect work lines are the responsibilities of the Contractor. The Contractor shall prepare point list before excavation.
- .5 Representative Parks Canada may request that the list of issues to be provide prior to the work. When appropriate, all the elements to be implemented must be detailed.
- .6 The Contractor must realize a full survey for the proposed construction elements and inform Representative of Parks Canada to any conflict with existing plans indicated conditions.
- .7 The Contractor shall provide to the representative of Parks Canada information on the location of landmarks and for the interpretation of picketing.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .8 Include costs of these survey works in its bid
- .9 The Contractor shall provide after culverts work and before paving work, the survey of culverts to the Representative of Parks Canada for validation. Once the Representative of Parks Canada has validated all the works, the Contractor will be authorized to proceed with backfilling and paving works.
- .10 Once all the works is done, the Contractor must realize the survey of all constructed items and provide, 1 month after the end of works, a point list file (x, y, z) of all elements built in AutoCAD ("dwg" format).

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 RELATED REQUIREMENTS

- .1 Section 01 33 00 – Submittal Procedures
- .2 Section 01 35 43 – Environmental Procedures
- .3 Section 01 70 12 – Safety Requirements

1.2 DEFINITIONS

- .1 Clearing and grubbing include, but not limited to, material and manpower needed to achieve, according to good practice, clearing and grubbing, for woodlands, wetlands or other, according to specifications on plans including:
 - .1 Cut trees, brush, shrubs, to ground level to within 100 mm of ground surface.
 - .2 Remove logs partially buried, roots, stumps, giblets and debris littering the ground.
 - .3 Remove dead wood, brush and grubbed materials (grubbing)
 - .4 Remove stumps and roots in conflict with the work. If required, fill the excavation with backfill material;
 - .5 Cut branches overhanging tree clearing area;
 - .6 Recupérate wood that have a commercial value (branches or trunk greater than 100 mm of diameter);
 - .7 Dispose tree clearing materials off-site in order to be revalued;
 - .8 Dispose waste material to a site complying with the MDDELCC.

1.3 SUBMITAL

- .1 The Contractor must supply the address where clearing and grubbing material will be disposed in order to be revalued.

1.4 ENVIRONMENTAL PROCEDURES

- .1 The requirements of the Section 01 35 43 – Environmental Procedures, are complementary to the requirements of the present Section.

Part 2 Products

2.1 NOT USED

- .1 Not used.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 3 Execution

3.1 PREPARATION

- .1 Inspect site and verify with Representative of Parks Canada, items designated to remain.
- .2 Keep roads and access road free of dirt and wood debris.

3.2 SAFETY AND HEALTH

- .1 Take appropriate measures to insure workers and public protection according to the requirements of the Section 01 70 12 – Safety Requirements.

3.3 TOPSOIL REMOVAL

- .1 Adapt stumps removing working method to maximise topsoil recovering.

3.4 DEBRIS REMOVING AND DISPOSAL

- .1 Wood debris collected or issued from tree clearing activities must be disposed off-site in order to be revalued or reused (wood wool, mulch, etc.) exception for wood that have a commercial value that have to be disposed inside the Park, as indicated by the Representative of Parks Canada.
- .2 Do not burn wood materials on site.

3.5 FINISH WORK

- .1 Leave the ground surface to the Representative of Parks Canada satisfaction.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Part 1 General

1.1 RELATED SECTIONS

- .1 Section 01 14 00 – Work Restrictions
- .2 Section 01 29 00 – Payment Procedures
- .3 Section 01 35 43 – Environmental Procedures
- .4 Section 31 00 00 – Civil Generalities
- .5 Section 31 11 00 – Clearing and Grubbing
- .6 Section 32 11 00 – Roadworks
- .7 Section 33 31 00 – Culverts

1.2 SCOPE OF WORK

- .1 Ensure the supervision of work and supply all manpower, equipment, tools, materials, transportation and other services needed to carry out and complete all work described and specified in this section and contract documents including, but not limited to: excavation, stabilization, backfilling using approved granular materials and the compaction of excavations for culvert replacements.
- .2 The excavation and backfilling works described in this section refers to the excavation and backfilling of the trench as well as for large-scale excavation and backfilling work.
- .3 Excavations and backfilling include all necessary work to bring the infrastructure to the longitudinal and transverse profiles indicated on drawings or required by the Representative of Parks Canada.

1.3 REFERENCES

- .1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) (latest edition):
 - .1 BNQ 2501-255 : Soils – Determination of the Water Content-Dry Density Relation Modified Compaction Effort Test (2 700 kN.m/m³).
 - .2 BNQ 2560-114: Civil Engineering Work – Aggregates
 - .3 BNQ 2560-600 : Aggregates – Recycled Materials Produced from Concrete, Hot Mix Asphalt and Brick Residues – Classification and Characteristics.
- .2 Laboratoire des chaussées du Ministère des Transports du Québec (LC) :

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 LC 22-00 : Determination of the maximum density of a granular material by means of a reference plate.
- .3 Ministère des Transports du Québec:
 - .1 Cahier des charges et devis généraux du Québec - Infrastructures routières, Construction et réparation (latest edition) (Statement of Work and General Specifications – Road infrastructures, Construction and Repairs).
 - .2 Cahiers des Normes, Ouvrages routiers, Tome VII “Matériaux” (Standards, Roadwork, Vol. VII “Materials”, latest edition).
 - .1 2101 Standard – Soil Classification
 - .2 2101 Standard – Aggregates
 - .3 2102 Standard - Granular materials for the base, sub-base, paved surface and shoulder
 - .4 2103 Standard - Granular materials for the cushion, surround, anti-contamination layer and filter layer.
 - .3 Cahier des Normes Tome III « Ouvrages d’art » (Standards Roadwork, Volume III, latest edition) :
 - .1 Standardized designs III-4-002 – Installation of reinforced concrete pipes (TBA) and unarmred (TBNA), sitting in granular materials (road network).
 - .4 Health Act and Safety - Safety Code for the construction industry (chapter S-2.1, r 4.).

1.4 DEFINITIONS

- .1 Additional excavation: any excavation work requested in writing by the Representative of Parks Canada in addition to that called for in the specifications.
- .2 Backfill materials: material placed over the surround or protective layer up to the level of the infrastructure, the definitive ground level or the natural soil.
- .3 Backfilling: operation, which consists in filling the trench and/or excavation using bedding, surround, fill material or borrow material.
- .4 Bedding material: bed for the pipe’s installation.
- .5 Surround: material between the top of the bed and the underside of the fill or borrow material.
- .6 Off-site borrow material: material from a source outside the worksite, which is required to fill excavations, build embankments, or other work when the excavated material is not reusable according to geotechnical specifications or are in short supply.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .7 Reusable excavation material: material identified by the Representative of Parks Canada and according to the geotechnical advises as suitable for specific fill applications. This material can be obtained from any excavation on the worksite.
- .8 1st class excavation: refer to article « 1st class excavation » of Part 1 – General of this section.
- .9 2nd class excavation: excavation of material of whatever nature other than that covered by the definition of excavation 1st class, including dense till, compact clay, frozen materials and partly cemented materials, which can be ripped and excavated using heavy equipment. Stripping, trench cleaning and reshaping are considered to be 2nd class excavation.
- .10 Stripping: removal of organic material initially covering the ground, including land clearing materials.
- .11 Topsoil: any material likely to favor the growth of vegetation and capable of being used as complementary soil for landscaping or seeding. Finally, this material is unsuitable for use as fill.
- .12 Digging of trenches: 1st or 2nd class excavation required for the construction of a trench for the installation of culverts and accessories.
- .13 Unshrinkable fill: controlled density mix consisting of cement and aggregates.
- .14 Waste materials: materials from the demolition or excavation materials unsuitable for reuse which cannot be reused (trees, shrubs, bushes, branches, brush, stumps, dead wood and other vegetation waste and materials containing demolition debris or surplus materials).

1.5 PROTECTION OF EXISTING UTILITIES

- .1 The Contractor shall comply with the requirements relating to the management and protection of existing utility Section 01 14 00 – Restriction on the work.

1.6 TEMPORARY RETAINING AND PROTECTION OF EXCAVATION AND TRENCH

- .1 The slopes of excavations in both the technical notes were used to establish the limits of the work. However, these slopes are provided for estimation purposes and it is the responsibility of the Contractor to ensure that the walls of an excavation or trench are safe in accordance with its obligations under Section 3.15.3 of the Safety Code for the construction. In addition, the Contractor shall ensure that the slopes are suitable for excavation work.
- .2 The Contractor shall provide to the representative of Parks Canada certificates or plans and specifications for temporary works supporting signed and sealed by an

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

engineer. Documents must represent actual site conditions (depth of excavations, taxiway stack of materials, machinery traffic, etc.).

- .3 The Contractor shall provide that means temporary protection will be required to protect pedestrians and cyclists will travel on public roads near the site (Section 2.7.1 of the Safety Code for the construction).
- .4 All works for temporary support and protection of excavations or trenches should be included the price of the items of the tender for the replacement of culverts.
- .5 The Contractor shall be solely responsible for scheduling excavations.
- .6 The Contractor shall be solely responsible for any damage to existing facilities and utilities or personal injury resulting from the absence or insecurity of temporary structures and / or instability of the excavation walls.
- .7 Protect bottom of excavations against any softening or redesign; if that happened, then remove the soil softened and replace the same material used for making foundations in granular materials culverts.
- .8 Protect bottom of excavations against freezing.
- .9 All excavations are to be secured to the satisfaction of the Representative of Parks Canada at the end of each workday.

1.7 INSPECTION AND TESTING

- .1 The analysis and materials testing and verification of compaction are made by a laboratory designated by Parks Canada.
- .2 Parks Canada pays for the inspection and testing Laboratory. If due to non-compliance, testing should be repeated, the costs of these tests may be permanently retained on the recommendation of payment.
- .3 Granulometric analysis if required, fill materials are analyzed to determine their suitability for the proposed use and whether they comply with the requirements of Article 11.6 of the Specifications and general specifications (GDAL) Ministry Transport Quebec.
- .4 The organic matter content is determined from the MA analysis method. 1010-PAF 1.0 "Determination of organic matter by incineration: method of loss on ignition (LOI)" Centre of expertise in environmental analysis of Quebec.
- .5 Determination of maximum dry density: compactness requirements are based on the reference values determined by the BNQ 2501-255 areas - Determination of water content relationship-Density - Testing Effort Compaction amended (2700 kNm / m³).

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .6 Compaction tests:
- .1 The Owner reserves the right to perform compaction tests to check whether compactness requested is reached. The Contractor shall cooperate with the execution of these tests and can not base any claim for work stoppage or other loss of time resulting from the execution of these tests.
- .7 The frequency of testing is determined by the Representative of Parks Canada.
- .8 The Laboratory must provide to the Parks Canada progressive reports that he has completed all required tests and that they comply with the design specifications and estimates. In addition, the laboratory must provide the Representative of Parks Canada a final report confirming that all landfills are in compliance with plans and specifications and any implementation of concrete or paving is not allowed before the filing of this report.
- .9 If the Contractor uses a fill material other than that sampled all fill material must be removed and replaced at his expense.

1.8 WATER CONTENT AND MATERIALS COMPACTION

- .1 Fill material must have, during compaction, a nearest water content to the optimum determined by laboratory testing to determine the maximum according to the standard NQ 2501-255 "soils - determination of the water-density relation - Modified Effort Compaction test (2700 kN • m / m³). If required, the Contractor shall moisten the soil too dry, taking care to avoid saturation or dry out the soil too wet.

1.9 GROUNDWATER TABLE

- .1 Limit the depth of the excavation to avoid problems relating to the stability of the bottom.
- .2 The Contractor is entirely responsible for the excavation measures required and adequate pumping to reduce the level of the groundwater table where required, as well as the control of the groundwater table while work is in progress, and all other additional work required by conditions encountered along the way.
- .3 All costs related to measures covered by the previous article must be included in the bid and no request for additional funds or schedule delay will be considered, should the Contractor have failed to take these into account.

1.10 STORM WATER MANAGEMENT, WORK NEAR A RIVER AND SEDIMENT CONTROL

- .1 Mitigations measures in accordance with Section 01 35 43 "Environmental protection" must be in place prior to the execution of excavation.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.11 HIDDEN ELEMENTS

- .1 The Contractor covenants that it will hide any work such as pipes or otherwise, without first obtaining permission to backfill the Ministerial Representative.

1.12 1ST CLASS EXCAVATION

- .1 Excavations 1st Class include the removal of articles of concrete, masonry strongly cemented as the blocks of rock at or above 1.0 m³ dimensions. Excavations 1st Class also includes removal of massive or schistose rock formations, whose extraction can not be properly made only after having been previously broken, either by the use of explosives or the use of equipment percussion ("Tramac" or "router").
- .2 Beds of pebbles in clay, soil resistant "hard pan" and the frozen ground are not excavations or spoil 1st Class, although their extraction can be done easily through an excavator.

.3 Fragmentation by dynamiting:

- .1 Fragmentation by dynamitage can be achieved only if the Contractor obtains written permission from Parks Canada.
- .2 The Contractor shall provide general plans for drilling and dynamiting, signed and sealed by a member of the OIQ engineer with relevant experience in the use of explosives. The plan shall show the pattern of drilling and dynamiting type and specify the dimensions of the patrons of drilling and dynamiting, the sequence of firing, loading a hole type, load factor and maximum loads covered by eligible time to meet the criteria for vibration control. The Contractor shall take all necessary measures in order to prevent any damage that may be caused by air pressure and flying stones.
- .3 It is forbidden to use ammonium nitrate and fuel oil;
- .4 For vibration control, the Contractor shall, after installing a load in a hole, fill the hole with crushed stone to confine the force of the explosion to the formation to fracture. The diameter of the stone used for the filling of the holes should be equivalent in size to the diameter of the twelfth borehole. It is forbidden to detonate in a fish habitat or within 150 meters of fish habitat that produce explosive or may occur:
 - .1 An instantaneous pressure change (pressure) greater than 100 kPa (14.5 psi) in the swim bladder of a fish;
 - .2 A particle velocity measured in any of the three components of the wave (transverse, longitudinal and vertical) greater than 13 mm / s during the period 15 September to 15 June inclusive.

The permissible load times should be determined using a recognized formula. Blasting conducted within 150 meters of a watercourse known as a fish habitat must be registered and the registration site is determined so as to adequately check the intensity of the vibration. The sensitivity of the seismograph must cover the full range of speeds generated by firing particles.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .5 The Contractor shall notify the Representative of Parks Canada at least 24 hours in advance of the date, time and location of each fire.
- .6 The Contractor shall submit to the Representative of Parks Canada:
 - .1 A copy of the calibration certificate of the geophone before the blasts;
 - .2 A copy of the log fire immediately after each shot;
 - .3 A copy of the records immediately after each shot.
- .4 Cubic meter rock is paid under the terms of Section 01 29 00 – Payment procedures. Prior to excavations, 1st Class, the Contractor shall notify the Representative of Parks Canada. In addition, the Contractor and the Representative of Parks Canada must complete a detailed joint surface rock survey which will be based the amounts payable to unit prices. If the Contractor fails to notify the Representative of Parks Canada, it does not consider claims for the 1st Class excavations conducted without finding was from him or his representative.

1.13 LINE THEORY OF EXCAVATION

- .1 The theoretical section type of excavation is shown on the plan. The main features are considered as follows:
 - .1 Pipe Installation:
 - .1 For construction installation of culverts, the width of the bottom of the trench is equal to the outside diameter of the pipe plus 1200 mm.
 - .2 The theoretical elevation of the bottom of the trench is rising below the leveling pad.
 - .3 Theoretical excavation walls above the trench have slopes whose relations are:
 - .1 In the land: 1.5 H: 1V or by the CSST, the most restrictive case.
 - .2 In the rock: 1 H: 10 V or as CSST, the most restrictive case.
 - .4 Not shored trench with vertical walls has a maximum depth of 1200 mm.
 - .2 It is the Contractor's responsibility to ensure that excavations meet the requirements of the CSST for slope stability.
 - .3 If the site conditions so require, the Contractor shall shore up the trench walls to contain the work area within the theoretical limits of the work.

Part 2 Products

2.1 RECYCLED MATERIALS

- .1 Recycled materials must meet the standard « Aggregates - Recycled materials made from waste concrete, bituminous asphalt and bricks - Classification and characteristics» NQ 2560-600.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 The use of recycled materials will be permitted only upon approval of the Representative of Parks Canada and is subject to all other technical requirements appearing in this quote about compactness, particles size grading, size, layer thickness, etc.
- .3 Only made from recycled residues from the work site materials will be accepted. Where the Contractor wishes to produce recycled from residues from the site materials, spraying operations, crushing shall be paid by the Contractor.
- .4 Tests to demonstrate compliance recycled materials shall be paid by the Contractor and the tests must be conducted by an independent laboratory commissioned by the Contractor.

2.2 GRANULAR MATERIALS

- .1 Granular materials crushed from a pit, quarry or excavated 1st Class.
- .2 The granular material shall meet the requirements of the BNQ 2560-114: Civil Works – Aggregates, before and after implementation.

2.3 BACKFILL MATERIALS

- .1 Except for organic soils, soil considering non-compactable by the Representative of Parks Canada and soil containing frozen lumps, all compactable materials approved by the Representative of Parks Canada can be used as backfill.
- .2 The use of recycled concrete or asphalt for making embankments is prohibited.
- .3 The implementation and characteristics of backfill materials shall conform to the requirements of Article 11.6 of CCDG. However, only the blocks of rock below 500 mm dimensions can be retrieved and pushed onto the side of the road embankment, outside the region between the slopes of 1V: 1H drawn from outside shoulders. Blocks of larger dimensions must be reduced in order to satisfy the requirement mentioned above.
- .4 Content maximum allowable organic matter in soils and fill materials is 3.0%, determined from the MA analysis method. 1010-PAF 1.0 "Determination of organic matter by incineration: method of the loss on ignition (LOI)" Centre of expertise in environmental analysis of Quebec.

2.4 UNSHRINKABLE FILL

- .1 Generality
 - .1 The unshrinkable fill must be from a batch plant certified by the Quebec Concrete Association as NQ 2621-900. Cured material must allow easy excavation at all times.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

.2 Materials

- .1 Portland cement shall conform to the requirements of CAN / CSA-3001 standard. Any supplementary cementing is prohibited.
- .2 Fine and coarse aggregates shall conform to the requirements of CAN / CSA A23.1 / A23.2. The particle size shall conform to Table 1 of the same standard.
- .3 Mixing water must meet the requirements of CAN / CSA-A23.1 / A23.2.
- .4 Air entraining admixtures shall conform to the requirements of ASTM C260 standard.
- .5 Unshrinkable fill must contain a maximum of 25 kg / m³ GU Portland (Type 10) cement. In winter, you can use the Portland cement He (type 30).

.3 Features

- .1 Slump concrete fill must be between 150 mm and 200 mm.
- .2 If used, air coaches must comply with the requirements of ASTM C 260 Air content measured in accordance with CAN / CSA A23.1 standard / A23.2 must be between 4 % and 6%.
- .3 The compressive strength measured in accordance with CAN / CSA A23.1 / A23.2 should be 0.3 MPa to 1.0 MPa in order to allow, if necessary, the reexcavation.

Part 3 Execution

3.1 ENVIRONMENTAL PROTECTION

- .1 Excavation and backfill shall be performed in accordance with the requirements of Section 01 35 43 - Environmental Procedures.

3.2 EXISTING UTILITIES

- .1 The requirements surrounding the management, tracking and protecting public services likely to be encountered during excavation and backfilling are covered in Section 01 14 00 – Work Restrictions.

3.3 SITE PREPARATION AND GENERAL REQUIREMENTS

- .1 Before commencing excavation, the Contractor must have used all the means in terms of environmental protection prepared in accordance with Section 01 35 43 - Environmental Protection, and previously approved by the Representative Parks Canada.
- .2 Prior to stripping and excavations, the Contractor shall remove obstructions, ice and snow from the work area to the satisfaction of the Representative of Parks Canada.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .3 Existing asphalt coating must be sawn where indicated on plan in order to delimit the area where the existing coating mix must be removed. The Contractor is responsible for the quality of the saw cuts and must redo its charge if they are damaged. The saw cut must be made through the entire thickness of the pavement.
- .4 The Contractor shall arrange at his own cost paths to access work sites. These paths must be constructed and maintained by the Contractor so they are passable and suitable for machinery, equipment, tooling and method of work that is necessary. No movement or encroachment will be allowed outside the boundaries of deforestation described in plan. If deemed necessary, the Contractor shall construct temporary retaining structures at its expense.
- .5 The Contractor must adapt its working methods to the requirements of Section 01 14 00 – Work Restrictions, and implement all the elements that will maintain the movement and protection of road users.

3.4 STRIPPING

- .1 Topsoil and humus removing will be performed by another contractor contracted by Parks Canada. Contractor is responsible for co-ordination.

3.5 EXCAVATION

- .1 The Contractor shall provide all the pumping necessary to keep excavations dry. The pumping system must have sufficient capacity to evacuate the runoff of rainwater and seepage. The pumping system shall be maintained in operation as long as the excavation is filled up to the line infrastructure has not been made.
- .2 The following requirements apply when excavations 1st Class shall be made:
 - .1 Prior to excavations, 1st Class, the Contractor shall notify the Representative of Parks Canada. In addition, the Contractor and the Representative of Parks Canada must complete a detailed joint surface rock record which will be based the amounts payable to unit prices.
 - .2 Only excavations 1st Class by mechanical fragmentation will be allowed in the vicinity to protect public services.
 - .3 Any tip protruding at the bottom of excavations must be leveled.
 - .4 The Contractor shall not claim any compensation on the ground that the composition, hardness or type of rock formation makes extraction more costly than expected.
 - .5 Be blasted rock so that the fragments can be reused for making protective coatings or stone as backfill material.
- .3 Digging trenches according to the theoretical lines, cuts, drawn, levels and dimensions shown.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .4 Be smoothed the bottom of the trench depending on the type of foundation specified and strengthen, if necessary, by tamping or other means satisfactory to the Representative of Parks Canada.
- .5 The bottom of the excavation must be level, dry, undisturbed and free of organic matter.
- .6 Once the excavations are completed, ask the representative for Parks Canada to do the inspection. No backfilling is permitted without the permission of Representative of Parks Canada.
- .7 If excavation work is carried out in conditions where there is danger of freezing, the bottom of the excavation must be protected against freezing.

3.6 SHORING AND ISOLATION OF THE TRENCH

- .1 If conditions require, the Contractor may have to install temporary retaining structures or water control structures (cofferdams). Upon completion, these structures must be completely removed and the site must be restored to the satisfaction of the Representative of Parks Canada.

3.7 PREPARATION OF THE SUBSTANCE OF THE TRENCH

- .1 All excavation in the ground, within 150 mm of the finished level, is removed manually or mechanically and we take great care to minimize disturbance of the natural bottom unless otherwise directed by the Engineer. During excavation in clay, the teeth of the excavator bucket are continuous, with no space between them.
- .2 It is not possible to place the pipes on a trench bottom muddy or flooded. The Contractor shall prepare and dry the bottom of the trench in the farm and making solid before laying the foundation lines. If necessary, the representative of Parks Canada may request that the infrastructure is compacted again before placing the seat pipes. In cold weather, the bottom of the trench must also be protected against freezing.

3.8 BACKGROUND OF EXCAVATION OR UNSTABLE SATURATED

- .1 Should the bottom of an excavation that was brought to the level prescribed for conditions that do not achieve the requirements for the implementation of the works, the Representative of Parks Canada may require achieving and surexcavations stabilizing the bottom of the excavation using technical means such as the establishment of:
 - .1 Geogrid
 - .2 Geotextile reinforced
 - .3 Geotextile
 - .4 Unshrinkable fill

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .5 Structural slab
- .6 Granular materials, sand, etc.
- .2 If the Representative Parks Canada considers that the lack of the bottom of the bottom of the excavation are the result of the method of work or negligence of the Contractor, the latter shall, at its own expense and in guidelines Representative Parks Canada to implement the necessary steps to stabilize the bottom of the excavation.

3.9 CULVERTS INSTALLATION

- .1 All requirements for the preparation of the seat and the coating of the culverts are set out in Section 33 00 00 - Culverts (granular bedding, side fill, protective cover, plug of clay or concrete fill removal, etc.).

3.10 BACKFILLING OF EXCAVATION

- .1 Do not begin backfilling before the site inspection and acceptance of the backfill by the Representative of Parks Canada and the Laboratory.
- .2 Surfaces to backfill must be free of debris, snow, ice, water or frozen ground.
- .3 Before backfilling excavations, retaining all the features of the excavation walls or existing structures, formwork, debris, waste, etc. must be removed by the Contractor. However, remove the retaining function of the progress of backfilling.
- .4 Implementation of backfill materials shall conform to the requirements of Article 11.6.1 of CCDG MTQ and the requirements of this section.
- .5 The requirements for the implementation of the pavement structure are set out in Section 32 11 00 - Road Development.
- .6 Unshrinkable fill:
 - .1 The implementation of unshrinkable fill must meet the following requirements:
 - .1 Mixing high speed mixing prior to implementation in order to avoid segregation.
 - .2 Within 120 minutes should be allowed from the time of mixing until completely discharged.
 - .3 Backfill the excavation of the low point to the high point.
 - .4 Height less than 1.5 meter drop.
 - .5 The use of flexible fall (horn) is prohibited.
 - .6 It is forbidden to work near an unshrinkable fill before the initial setting of the mixture and within a minimum period of 60 minutes after the implementation of the concrete fill.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .7 Not circulate directly above an unshrinkable fill and therefor provide a minimum overlap of 300 mm prior to any operation or compacting movement over this material.
- .8 The introduction of unshrinkable fill must be performed on a soil that is not saturated.
- .9 Unshrinkable fill shall be protected from rain until the initial setting of the mixture.
- .10 The unshrinkable fill must be protected from freezing for at least 7 days of implementation.
- .2 No foundation and / or pavement structure should be placed on an unshrinkable fill before 6:00 after its establishment.
- .3 All unshrinkable fill affected by frost action within a period of 24 hours after its installation must be removed and replaced.
- .7 For the first meter above the pipe, it is forbidden to use compaction equipment whose strength exceeds 50,000 N.
- .8 Unless otherwise stated, the filling is made with layers of 300 mm thick, regardless of the type of material used.
- .9 Unless otherwise indicated, all materials from excavations legal property of the owner and must be used or disposed of at locations determined by the Representative of Parks Canada.
- .10 If materials used are lost through the fault of the Contractor, it must replace, at its expense, an equivalent volume of material acceptable to the Representative of Parks Canada.

3.11 COMPACTION

- .1 Generalities
 - .1 Compacting operations shall be carried out at an ambient temperature above 0 °C in the case of cohesive soil, and it must be above - 6 °C in the case of granular soil, with the latter compacted before materials have reached a temperature below 0 °C.
 - .2 If the required compaction density is not achieved, the Contractor shall remove the excavation fill and restart compaction work using heavier equipment or increasing the number of passes. Repeat until the required compaction density has been reached.
- .2 Compaction equipment
 - .1 Compaction equipment must make it possible to achieve the stipulated material densities.
- .3 Compaction control

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Compaction control is ensured by the laboratory retained by the Owner. The Contractor must notify the Representative of Parks Canada and the Laboratory at least 24 hours before performing compaction work.
- .4 Optimal water content
 - .1 The Contractor shall control the water content of the material to be compacted so that the water content is the closest to the determined by testing maximum dry density BNQ 2501-255 optimum content.
 - .2 In the case of clay soils, the water content should in no case be greater than the plastic limit of the material.
- .5 Compaction levels
 - .1 This article deals with the level of compaction required for the natural soil and embankments. Embankments must be erected in successive layers, compacted separately and evenly.
 - .1 Compaction of the natural soil:
 - .1 The bottom cut and natural soil stripped of topsoil must be densified to a depth of 150 mm, to a minimum of 90 % of Modified Proctor maximum dry density. If the cut or the natural soil coincides with the infrastructure line, the first 150 mm beneath the infrastructure line must be densified to a minimum of 95 % of Modified Proctor.
 - .2 Compaction of soil fills:
 - .1 Fill materials are densified to a minimum of 90 % of Modified Proctor maximum dry density, except for the last 150 mm beneath the infrastructure line, which are densified to a minimum of 95 % of Modified Proctor.
 - .3 Compaction of stone fills:
 - .1 Each layer beneath the infrastructure line must be compacted using four passes of a crawler tractor weighing a minimum of 30 tons. Over the top 300 mm layer, two additional passes using a vibratory roller with a minimum static weight of 5 tons and a centrifugal force of more than 10 tons are required. In the case of friable or foliated rock, each layer must be compacted in keeping with the compaction requirement of the last 300 mm layer.
 - .2 The fill must have a minimum density of 90 % of Modified Proctor maximum dry density, except for the last 150 mm below the infrastructure line, which shall be densified to a minimum of 95 %.
- .6 Density loss and reworking of the soil
 - .1 In the event that, before the end of the contract, the natural soil or a layer of materials already compacted according to specifications, should lose density

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

due to the movement of equipment, poor weather, freeze-thaw cycle or any other reason, the Contractor shall be required to re-compact the soil to the required density, at his expense.

.7 New targeted density

.1 When the compaction level does not meet criteria for acceptance and the Representative of Parks Canada is certain that this is not due to inappropriate operations by the Contractor or to his equipment, the Contractor can request that a new targeted density be established based on field tests:

- .1 Establish a single field test on a uniform layer covering a surface area established on the worksite by the Representative of Parks Canada. The water content of materials tested must be close to the optimal water content (as measured using the NQ 2501-255 test method).
- .2 Following the placement of the materials, run the compaction equipment over the full test surface six times. Determine densities and water content at three randomly selected sites. Calculate the dry density of each of the sites and use the average as the initial density value.
- .3 Run the compaction equipment over the entire field test area two more times. Determine the densities and water content at three other randomly selected sites. Calculate a new average dry density.
- .4 If the new average dry density does not exceed the initial value by more than 1 %, the compaction field test shall then considered to be satisfactory and complete. If the new average dry density exceeds the initial value by more than 1 %, additional runs of compaction equipment over the field test area will be conducted, in keeping with the above-mentioned procedure, until acceptance criteria have been met.
- .5 Once compaction field tests have been completed, determine the densities and water contents at seven other randomly selected sites, then calculate the dry density at each of these sites. Calculate the average field test density based on the average of these seven values and the three final values determined by the field tests.
- .6 The average dry density of the field tests becomes the new targeted density.
- .7 The targeted density established based on field tests should be representative of the remainder of the layer, provided that the source and type of materials as well as the compaction equipment remain the same.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

3.12 DISPOSAL OF WASTE MATERIALS

- .1 The Contractor shall load, transport and dispose of all waste materials outside the boundaries of the site in a website authorized by the MDDELCC.
- .2 Sorting, loading, transportation and disposal of waste are at the Contractor's expense.

3.13 MATERIALS MANAGEMENT EXCAVATION

- .1 Surplus excavated materials, fulfilling the requirements of the backfill shall be piled to be reused for other backfilling under the contract.
- .2 Never stack material at one place where they could interfere with the work site, drainage or slope stability excavation.
- .3 All excavation surplus unused at the end of the work are considered waste materials and must be disposed offsite.
- .4 A laboratory must conduct sampling and environmental characterization of excavated before their reuse or their provisions offsite materials. The sampling will be carried out in accordance with Sampling Guide for Environmental Analysis of the MDDELCC. The costs of environmental characterization (sampling, analysis, recommendations for the management of materials), shall be paid by the Contractor. Moreover, setting stack excavation materials together so homogeneous materials, the additional loading and transportation costs for lost productivity and pending the issuance of recommendations for the management excavated material shall be pay by the Contractor.
- .5 Contaminated Materials:
 - .1 The evaluation of the possibility of reuse of contaminated materials on the site will be based on directive of the Parks Canada Agency.
 - .2 Where contaminated material excavated on the site can be reused as backfill, the Contractor shall support the use of materials with the highest concentrations of contaminants. Reuse of contaminated material must also be preferred to reuse excavated uncontaminated materials.
 - .3 Where contaminated material excavation shall be disposed off-site, the Contractor shall comply with all laws, policies and regulations MDDELCC.
 - .4 All costs relating to the use of any disposal site and / or landfill previously treated, including obtaining any permits and / or approval in addition to the loading, transport and disposal, shall be paid by the Contractor.
- .6 All storage sites and waste disposal must be approved by the Representative of Parks Canada, including sites for the disposal of contaminated soils. The Contractor shall submit sites available waste materials no later than the first site meeting. Nothing in these materials may be made without the approval of the Representative of Parks Canada.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .7 The Contractor shall provide certificates to the Representative of the Parks Canada certificates, licenses or other certification that the destination site materials are allowed to receive the type of material that will be transported.
- .8 The Contractor is solely responsible for the consequences of filling one or more land and potential litigation claims or owners concerned about the grading, the quality of spoil materials, damage to trees, terraces, etc. The disposition of surplus excavation will not in drainage disposal site.

3.14 RESTORATION WORK

- .1 Earthworks related to topsoil implemented will be performed by another contractor of Parks Canada. The Contractor is responsible for works co-ordination.

END OF SECTION

PART 1 - GENERAL

1.1 RELATED SECTIONS

Section 31 00 00 – Generalities (Civil)

Section 31 23 11 – Excavation and Backfilling

Section 33 31 00 – Culverts

1.2 SCOPE OF WORK

- .1 Supervise work and provide all labour, equipment, tools, materials, transportation and other services required to execute and complete all work described and specified in the present section and in the contract documents, including but not limited to: provide, implement a road structure coated with concrete asphalt pavement, and all cases in compliance with the lines, thicknesses, levels and profiles shown on the contract drawings or as specified by the Representative of Parks Canada.

1.3 REFERENCES

- .1 Bureau de normalisation du Québec (B.N.Q. – Quebec standards office).
 - .1 CAN/BNQ 2501-170/2014 : Soils – Determination of water content
 - .2 CAN/BNQ 2501-255/2013 : Soils – Determination of water content – dry density relation - modified compaction effort test (2700 kN•m/m³)
 - .3 BNQ 2560-114/2014 : Travaux de génie civil – Granulats
- .2 Ministère des Transports du Québec (Quebec transportation department, hereafter MTQ)
 - .1 Cahier des charges et devis généraux (CCDG) – Infrastructures routières – Construction et réparation, latest edition.
 - .2 Cahier des normes, Ouvrages routiers, vol. II “Construction routière”, latest edition. (Road construction standards – construction)
 - .1 Dessin normalisé II-2-008 – Raccordement des revêtements en enrobé (Épaisseur du nouveau revêtement supérieure à l'épaisseur du revêtement existant).
 - .4 Cahiers des normes, Ouvrages routiers, Tome VII « Matériaux », latest edition.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Standard 2101 - Granulats. (Aggregates)
 - .2 Standard 4101 - Bitumes. (Asphalts)
 - .3 Standard 4105 - Émulsions de bitume. (Bituminous emulsions)
 - .4 Norme 4202 - Enrobés à chaud formulés selon la méthode de formulation du Laboratoire des chaussées
 - .5 Norme 4401 – Produits de colmatage de fissures et de joints
 - .6 Standard 10201 - Peinture à alkyde pour le marquage des routes. (Alkyd paint for road markings)
 - .7 Standard 13101 - Géotextiles. (Geotextiles)
 - .8 Standard 14601 - Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes. (Glass micro-beads for road-marking paint)
- .5 Cahiers des normes, Ouvrages routiers, Tome VIII « Dispositifs de retenue », latest edition.

1.4 WORK PERFORMED BY OTHER COMPANIES OR CONTRACTORS

- .1 Where applicable, the Contractor must coordinate its work with that of any other Contractor, company or public utility that needs to perform work of any nature whatsoever, before or during the period of work covered by the present contract.

1.5 INSPECTION AND TESTING

- .1 The Owner will pay said Laboratory's inspection and testing fees. If any tests must be repeated due to the discovery of non-conformities, the tests must be repeated at the Contractor's expense. The Contractor shall notify the Laboratory and the Representative of Parks Canada at least 48 hours prior to the work and the Contractor shall ensure the presence of a Laboratory's representative before performing the work that shall be inspected or tested.
- .2 Granulometric analysis: materials of the pavement structure materials are tested by the Laboratory after they are put in place to ensure compliance of the material size grading.
- .3 Density analysis: if in doubt about the target values of the materials densities or upon request of Representative of Parks Canada, the Laboratory will conduct sampling of granular materials delivered on site in order to validate the maximum densities by the test method CAN/BNQ 2501-255/2013: Soils – Determination of water content – dry density relation - modified compaction effort test (2700 kN•m/m³). Otherwise, the target densities are based on the results of tests performed in accordance with standard CAN/BNQ 2501-255/2013, by the manufacturer's materials Laboratory.
- .4 Compaction test: Tests will be performed on each layer of granular material put in place to verify that specified compactness has been reached. The Contractor shall assist in the performance of such tests and may not claim compensation for work stoppage or other losses of time resulting from performance of such tests.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .5 Checking asphalt concrete pavement material: The Laboratory will conduct sampling of asphalt, five (5) paired samples, according to the LC 26-005 testing method for material control. Acceptance of materials will be based on the requirements and tolerances of 4202 standard. Tests to be performed on the samples consist of analyzing the following parameters:
 - .1 Bitumen content (LC 26-100 or LC 26-006)
 - .2 Maximum density (LC 26-045)
 - .3 Determination of voids percentage (LC 26-320)
 - .4 Granulometric analysis of extraction aggregates (LC 26-007)
- .6 Check compacting asphalt concrete pavement layers: Verification of asphalt concrete pavement compaction degree is achieved with a calibrated moisture density gauge in accordance with ASTM D 2950 "Standard test method for density or bituminous concrete in place by nuclear methods "or in a test match, moisture density gauge versus carrots densities, made at least once a year, by asphalt type on an average of at least six carrot samples to make a correction of the density obtained with the equipment used. The asphalt concrete compaction degree is calculated on site from the bulk density measured after the compaction of asphalt and the maximum density on the final mixture formulation.
- .7 The Laboratory shall provide the Representative of Parks Canada progressive reports confirming that it has performed all tests ordered and that the pavement structure materials are consistent with the plans and specifications. In addition, the Laboratory must provide a final report presenting all results of the analyses. Unless otherwise indicated by the Representative of Parks Canada, no laying of pavement is allowed before delivery of the report.
- .8 Regarding marking work's approval, the Owner reserves the right to verify the retroreflective marking products with a device meeting the requirements of ASTM E1710 standard.

1.6 SUBMITTAL

- .1 Aggregates
 - .1 According to the source of supply, the Contractor shall provide the results of the test CAN/BNQ 2501-255-2013: Soils – Determination of water content – dry density relation - modified compaction effort test (2700 kN•m/m³).
 - .2 According to the source of supply, the Contractor shall provide the test results to demonstrate compliance of the granular materials proposed in

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

relation to the requirements of BNQ 2560-114/2014: Civil Works -
Aggregates and the requirements of this section.

- .2 Tack coat
 - .1 For each delivery of bitumen, the Contractor must provide a certificate of compliance as specified in the 4105 MTQ standard. When shipping, the following information is added on the certificate of compliance:
 - .1 The name of the Contractor;
 - .2 The carrier's name and, in case of bulk material delivery, the number of the tank;
 - .3 The date of loading;
 - .4 The quantity delivered.
- .3 Bitumen
 - .1 For each source of bitumen used for making asphalt, submit certificate of compliance as specified in the 4101 MTQ standard.
- .4 Asphalt concrete pavement
 - .1 Submit for approval to the Representative of Parks Canada the theoretical formula and final mixing proportions of each coating and their tests results at least one (1) week before the beginning of work.
 - .2 The theoretical formula of hot mix must be dated and signed by the Manufacturer's quality control responsible. A theoretical formula by type of coating must be filed for each type of tack coat or any change in aggregate supply sources. The features presented should be representative of hot mix that will be established and meet the requirements of the 4202 standard for hot mix made using the formulating method of MTQ's Laboratoire des chaussées.
- .5 Marking products
 - .1 At least 7 days prior to beginning of work, the Contractor shall provide information and technical data mentioned in item 172.1.1 of CCDG.
 - .2 For each delivery of marking products, the Contractor shall provide a compliance certificate with the information specified in item 17.2.3.2.1 of CCDG.
- .6 Glass micro-beads

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 For each delivery of glass micro-beads, the Contractor shall provide a compliance certificate with the information specified in item 17.2.3.2.2 of CCDG.
- .7 Geotextile
 - .1 Geotextiles must be produced by a manufacturer who holds a compliance certificate issued under the BNQ 7009-910 certificate protocol.
 - .2 The Contractor shall provide a copy of the compliance certificate, appendices and product data sheets of the proposed products.
- .8 Guardrails
 - .1 The Contractor shall provide compliance certificates for all components guardrails systems in accordance with the applicable items of sections 18.5.2 and 18.7.2 of CCDG.
 - .2 Terminal end treatments must be listed on the most recent edition of the approval list of HOM 5660-101 program of the MTQ.
 - .3 The Contractor shall provide a written notice certifying that each certified terminal end treatments has been installed according to the installation drawing and the manufacturer's installation manual. This notice must be signed by the Contractor and must contain the following information:
 - .1 The location of the terminal end treatment;
 - .2 The model;
 - .3 The date of inspection;
 - .4 The list of audits conducted during installation.
- .8 Erosion control blanket
 - .1 Submit the technical data sheet of the coconut fiber biodegradable blanket according to the specification of Section 01 33 00 – Submittal Procedures..

1.7 DELIVERY TICKETS

- .1 Each load delivered on site shall be accompanied by a delivery ticket in duplicate. The Ministerial Representative must sign one copy as a receipt for the Contractor and keeps the other copy.

1.8 SCOPE OF WORK

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Roadworks include, but are not limited to, providing materials, equipment, tools, machinery and manpower needed to achieve, according to the good engineering practice, the following work:
 - .1 Saw cuts and leveling to realize asphalt cross connections to the limits of construction;
 - .2 Materials excavation of the existing pavement structure to the limits required;
 - .3 Loading, transportation and disposal of surplus and scrap excavation if required;
 - .4 Removal of existing steel cables guardrails;
 - .5 Reconstruction of existing shoulders outside the limits of road reconstruction for the development of guardrails platforms;
 - .6 Infrastructure preparation and when required, the reconstruction of the work adjacent ditches;
 - .7 The supply and installation of a geotextile;
 - .8 Supply and construction of sub-base and base course;
 - .9 The supply and installation of w-beam guardrails installed on wooden posts, including certified end terminal devices;
 - .10 Supply and installation of steel cables guardrails for the treatment of the ends of the existing steel cables guardrails;
 - .11 Preparation of granular base course, including contaminated material removal;
 - .12 The supply and installation of an asphalt concrete pavement;
 - .13 The supply and installation of a tack coat between each layers of asphalt;
 - .14 Pavement markings.

PART 2 - PRODUCTS

2.1 GEOTEXTILE

- .1 Geotextiles placed on infrastructure must be of type III and comply with the requirements of 13101 MTQ standard.

2.2 GRANULAR MATERIALS FOR SUBBASE, BASE COURSE AND SHOULDERS

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Granular materials used for the subbase course (MG 112), base course (MG 20) and shoulders (MG 20) must meet the requirements of BNQ 2560-114/2014 standard, after their implementation.

2.3 ASPHALT CONCRETE PAVEMENT

- .1 General
- .1 Asphalt and bitumen must be produced by a firm operating a mixing plant registered by a registrar accredited by the Standards Council of Canada or a certifying body attesting that the Producer has a quality system according to ISO 9001: 2008 "Quality Management System".
- .2 Hot mix asphalts must be formulated in accordance with the 4202 standard - Hot Mix Asphalt formulated as per Laboratoire des chaussées formulation method.
- .3 Materials containing scoria and/or blast furnace residues should not be used in any of the asphalt mixtures.
- .2 Bitumen
- .1 The requirements for the characteristics and criteria for bitumens evaluation comply with the requirements of the 4101 MTQ standard.
- .2 Performance Class of bitumen to be used for the production of asphalt is PG 58-34.
- .3 Aggregates
- .1 Aggregates used for preparation of asphalt mixes must be compliant with the requirements of 4202 MTQ standard.
- .2 Intrinsic and manufacturing characteristics of aggregates used must correspond to the following categories:

AGGREGATE SIZE	INTRINSIC CHARACTERISTICS CATEGORY	MANUFACTURING CHARACTERISTICS CATEGORY
Coarse	3	C
Fine	2	-

- .4 Other characteristics

- .1 For hot mix asphalt formulated using the Laboratoire des chaussées's formulation method (MTQ standard 4201) to be compliant, it must also meet the following criteria:

- .1 In results of analysis for the first screen, in which retained material is permitted, the percentage of material passing through the screen must not be under the minimum requirement indicated in table 4202-1 of MTQ standard 4202 by more than 3%, and the requirement of 100% of material passing through the next largest screen must be met as stipulated in the same table;
- .2 The percentage of "Marshall" voids exceeding 1.0% or deviating more than 1.5% from the average % of "Marshall" voids obtained during the in-process analysis of the theoretical formulas and the establishment of final formulas must be targeted or met;

or

The percentage of voids indicated in table 4202-1 of MTQ standard 4202 for each number of gyrations in a gyratory shear compactor is targeted or met.

In the event that one of these criteria is not met, each sample that failed to meet one or more criteria is to be analyzed separately for compliance with the requirements of table 4201-1 of MTQ standard 4201 in order to identify the source of bias, and the Ministerial Representative reserves the right to reject the work and have the work re-done by the Contractor.

All asphalt mixes that do not meet the requirements stated in the plans and specifications shall be deemed defective.

2.4 TACK COAT

- .1 The tack coat is a fast-curing RS-1 type bituminous emulsion. The tack coat must meet the requirements of MTQ standard 4105.

2.5 LIQUID DUST-CONTROL AGENT

- .1 Treatment against dust must be performed only with water.
- .2 Water used for dust control must be free of litter and organic matter.

2.6 ROAD MARKINGS

- .1 Paint

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 The proposed marking products must be listed on the most recent certified list of the HOM 8010-100 program of MTQ.
 - .2 The paint used for road marking shall comply with the 10204 MTQ standard "Peinture à base d'eau pour le marquage des routes".
 - .3 All paint used for road markings must be from a batch produced during the current year.
 - .4 Barrels must be labelled in compliance with standards for the identification of hazardous materials.
- .2 Glass micro-beads
- .1 The use of glass micro-beads is required and the product used must the requirements of 14601 MTQ standard, "Microbilles de verre pour peinture servant au marquage des routes" [Glass micro-beads for road markings].
 - .2 The Contractor shall use a product listed in the most recent certified list of the HOM 8010-100 program of MTQ and must be adapted to the conditions of use (unlit site, short term marking, color marking, etc.)
- .3 Delineators stickers
- .1 Retroreflective sheeting delineators stickers for temporary pavement markings must be of type XI according to 14101 MTQ standard.

2.7 GUARDRAILS

- .1 Semi rigid (W-beam) guardrails
 - .1 Guardrails are semi rigid with steel double ripple shape on wooden poles, according to the standardized drawing VIII-3-GSR001.
 - .2 Treatment of the end of the semi-rigid guardrails complies with the standardized drawing VIII-3-GSR005.
 - .3 Terminal end treatment (type 2), without lateral deviation, with wooden poles, are used for treatment of the origin of the semi rigid guardrails. The end device must have a length of 15.24m and be listed in the latest edition of the approval list of HOM 5660-101 MTQ program.
 - .4 The wood used for the construction of the retaining devices shall comply with 11101 MTQ standard.
 - .5 Bolts, anchor bolts, nuts and washers shall be in accordance with ASTM A307, Grade A standard and meet the requirements of the 6201 MTQ standard.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .6 Nails should be galvanized and compliant with ASTM F1667 standard.
- .7 Corrugated plate stringers, end pieces and steel washers must comply with 6301 MTQ standard.
- .8 Galvanization of elements must comply with ASTM A123/A123M standard.
- .9 Retroreflective sheets markings must be of type XI according to 14101 MTQ standard.
- .2 Flexible steel cables guard rails
 - .1 Treatment of the end and the origin of the flexible steel cables guard rails complies with the standardized drawing VIII-3-GF003.
 - .2 Anchor block are built in accordance with standardized drawing VIII-3-GF004.
 - .3 Steel cables according to the 6301 MTQ standard;
 - .4 Steel construction, type W, minimum yield strength of 260 Pa, consistent with the 6101 standard MTQ;
 - .5 Concrete, Type I, according to the 3101 MTQ standard;
 - .6 Bolts, anchor bolts, nuts and washers according to ASTM A307 (Grade A) and the 6201 MTQ standard;
 - .7 Galvanization of elements must comply with ASTM A123/A123M standard;
 - .8 Welds according to CAN / CSA W59.
 - .9 Reflective films must match the type XI of 14101 MTQ standard.

2.8 COCONUT FIBER BIODEGRADABLE BLANKET

- .1 Maximal meshes dimensions : 12.5 mm x 12.5 mm;
- .2 Minimal basis weight area: 250 g/m²
- .3 Minimal effective life: 2 years;
- .4 The erosion control mat must be anchored with wood piquets.

PART 3 - EXECUTION

3.1 INFRASTRUCTURE PREPARATION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Infrastructure preparation is done after the excavation and backfilling work as described in Section 31 23 11 - Excavation and backfilling.
- .2 The first 150 mm below the infrastructure line must be scarified when located outside the limits of excavation for the culverts installation. Like backfill materials, the first 150 mm below the infrastructure line must be densified to a minimum of 95.0% of the maximum dry density obtained by the test method BNQ 2501-255 or 98% maximum dry density, determined with a reference board. The maximum dry density determined with a reference sheet is reached when the increase of the density is less than 1% between two passages of a roller gear deploying sufficient energy compaction.
- .3 Infrastructure preparation includes earthworks that are needed to get a platform on which the pavement structure will be built as indicated on plans. The platform must be shaped to allow the foundation drainage into ditches. The infrastructure must be smooth, free of ruts and depressions.
- .4 First the surface must be completely drained and during the preparation. If there is presence of small inequality less than 50 mm gap with the required profile, just completely level the surface with a grader and consolidate with appropriate compaction equipment. If the surface is rough or sinuous, it must be to the level of the depressions bottom, leveled and densified again.
- .5 The flatness of the surface, lengthwise and crosswise, is checked before the implementation of the geotextile and any deviation more than 30 mm above the needed level is to be corrected.
- .6 Surplus materials from site preparation of the infrastructure should be managed as surplus excavated materials according to Section 31 23 11 - Excavation and backfilling.
- .7 If it is impossible to obtain a uniform, smooth and stable surface, because of the presence of unsuitable materials in the infrastructure, these materials should be drained or excavated and replaced.
- .8 After compaction and profiling infrastructure, the Contractor shall proceed as soon as possible, the establishment of the geotextile and implementation foundations.

3.2 GEOTEXTILE

- .1 The Contractor shall obtain approval of the Representative of Parks Canada prior to the implementation of the geotextile.
- .2 No equipment shall be operated on the geotextile and all measures must be taken to protect the geotextile from the elements and to prevent punching.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .3 The implementation of the geotextile must comply with the requirements of item 12.6.3 of CCDG.

3.3 ALIGNMENTS AND LEVELS

- .1 All work must be done in accordance with the alignments and levels indicated in the plans and details. However, the longitudinal profile and the transverse profile of the road to the boundary of the work, more precisely where suggested coating should be connected to existing asphalt, must be adjusted on site.

3.4 ROAD STRUCTURE

- .1 Temporary road structure
- .1 When maintaining traffic is diverted onto a temporary roadway located outside of the platform of the existing pavement, the Contractor shall provide a temporary floor structure with minimally a MG 20 to 450 mm thick granular foundation.
- .2 The minimum width of a temporary road is 4.5 meters in case of a one-way road, and 7 meters in case of a bidirectional temporary road.
- .3 The Contractor is responsible of the road maintenance if there is traffic on a granular material road. This maintenance consists in leveling or reloading the road at least once a week or after weather events.
- .4 Any point depression greater than 100 mm shall be corrected within a 24 hours delay following a verbal notice of the Representative of Parks Canada.
- .2 Sub-base course
- .1 The thickness of the sub-base course is 450 mm in MG 112 granular materials. The material is applied in layers not exceeding 300 mm. The Contractor shall take the necessary measures to prevent segregation of the granular material during the implementation of the materials.
- .2 The minimum water content of the material prior to compaction is 5.0% if the percentage passing through the 5 mm sieve is lower than 50%, and 7.0% otherwise.
- .3 The compaction is done using the method described at item "Compacting of materials." The water content must be adjusted according to BNQ 2501-170 test results. The minimum degree of compaction required is 95% of the maximum dry density obtained by the BNQ 2501-255 test method or 98% of the maximum dry density determined with a reference sheet made according to LC 22-001 method.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .4 Prior to the implementation of the foundation, the subgrade surface shall be free of ruts or depressions. Any deviation more than 20 mm from the required level must be corrected.
- .3 Base course
 - .1 The thickness of the base course is 150 mm in MG20 granular materials. The material is spread in a single layer. The Contractor shall take the necessary measures to prevent segregation of the granular material during the implementation of the materials.
 - .2 The minimum water content of the material prior to compaction should be as close as possible to the optimum water content obtained by the BNQ 2501-255 test method.
 - .3 The compaction is done using the method described at item " Compacting of materials." The minimum degree of compaction required is 98% of the maximum dry density obtained by the BNQ 2501-255 test method or 100% of the maximum dry density determined with a reference sheet made according to LC 22-001 method.
 - .4 Prior to the implementation of the asphalt coating, the surface of the subgrade shall be free of ruts or depressions. Any deviation of more than 10 mm from the required level must be corrected.
 - .5 Where the Contractor forecast diverting traffic on granular base course prior to paving asphalt, the Contractor shall implement an additional layer of granular material having a thickness equivalent to the coating asphalt thickness. If appropriate, tests for acceptance of the foundation will be made following the removal of temporary granular foundation layer and final leveling of the foundation. The removed material must be managed in accordance with Section 31 23 11 - Excavation and backfilling.
- .4 Asphalt concrete pavement
 - .1 Preparation of granular surface
 - .1 Work for granular surface preparation are to correct the longitudinal and transverse profiles and give the road the camber and superelevation required.
 - .2 Where required, the Contractor shall scarify the surface materials to enable the formatting.
 - .3 Loosened or added materials to make the final layout should be densified as per requirements of foundation materials implementation.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .4 When traffic is allowed on the granular base course, the Contractor shall perform the implementation of the coated base layer within 5 days after receiving the particle size results of the material foundation. This period may be extended when weather conditions are unfavorable for the implementation of the coating.
- .2 Conditions of asphalt concrete pavement implementation
 - .1 The mounting surface of the coating should be dry, clean and unfrozen.
 - .2 The maturation of the tack coat must be sufficiently advanced before the introduction of a new layer of asphalt.
 - .3 The ambient temperature should be above 10 °C and higher during the laying of asphalt. The asphalt thickness after compacting is less than 50 mm. For other thicknesses, the temperature should be above than 2 °C and higher. The measurement is performed at a height of 1.5 m from the ground and more than 5 m away from construction equipment or other heat source.
- .3 Transport of asphalt
 - .1 It is forbidden to overheat the coating to compensate the cooling caused by transport regardless of the duration. The coating temperature decrease between the mixing and the implementation should not exceed 15 °C.
- .4 Joints
 - .1 Longitudinal joints must be parallel to the alignment lines and do not overlap.
 - .2 Longitudinal joints of the surface layer should not be below the normal passage of the wheels.
 - .3 Longitudinal joints of the surface layer should be staggered at least 100 mm compared to the marking of the boundary lines of the roadways.
 - .4 Longitudinal joints of successive layers of asphalt should not overlap.
 - .5 Single longitudinal seal is allowed and if possible, the implementation of each coating layer must be performed in a single operation.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .6 Transverse joints other than those prescribed in the limits of work are not allowed.
- .7 The edges of the asphalt strip receiving a new coating are bevelled following a 1V: 3H slope.
- .8 The Contractor shall place a coat tack layer at a rate of 0.4 L/m² on the full beveled 1V: 3H width.
- .5 Asphalt concrete pavement
 - .1 The asphalt concrete pavement to implement consists of two layers:
 - .1 A 60 mm thick base layer, type ESG-14;
 - .2 A 40 mm thick surface layer, type ESG-10.
 - .2 The installation rate must be inspected by the Contractor in order to meet the thickness of the layers to implement.
 - .3 Equipment used (finisher, roller compactor, trucks, etc.) for the implementation of coating shall comply with the requirements of item 13.3.3 of CCDG. Hand tools must be cleaned out of the surface to be covered and the surface of the newly laid asphalt.
 - .4 The rate speed of a finisher should allow a coating whose density and characteristics are consistent with the plans and specifications.
 - .5 Any noticeable irregularities on the surface of asphalt must be corrected before initiating compaction.
 - .6 Unless otherwise advised by the Representative of Parks Canada, the compaction of asphalt must be completed before sunset.
 - .7 Percentage of coating compactness is determined by the LC 26-510 test method and the average compactness percentage of each layer should be 93% to 98% based on the maximum density determined by LC 26-045 test. The compactness percentage of each reading should never be lower than 93%.
 - .8 Each layer of asphalt shall have a uniform texture without segregation and bleed, be regular and consistent with the plans and requested profiles. The transverse and longitudinal profiles of the paved surface should enable runoff into ditches without any accumulation of water on the surface. After the final compaction of each layer, the Representative of Parks Canada will verify paths and slopes. No irregularities or depression should exceed 5 mm in 3 m. The profile of each layer must not vary by more than 6 mm

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

from the profile determined using the final profile and thicknesses of asphalt laid.

- .9 Coating which not meet the requirements of this section shall be subject to corrective actions. These measures must be approved by the Representative of Parks Canada prior to implementation and shall not relieve the Contractor of the performance requirements. Complete replacement of asphalt is also defined as a corrective measure. When the thickness or compactness percentage of asphalt layers is not met, the Contractor shall allow, at its own expense, an independent laboratory to reevaluate the coating using specimens taken by core drilling. Sampling locations should be determined jointly by the Contractor and the Representative of Parks Canada.

.6 Tack coat

- .1 The tack coat is applied evenly with a distribution pressure ramp:
- .1 At a residual rate of 0.30 L/m² on an existing planed asphalt concrete pavement;
 - .2 At a residual rate of 0.20 L/m² on a fresh asphalt concrete pavement;
 - .3 At a residual rate of 0.40 L/m² on the vertical surface of the longitudinal or transverse joints.
- .2 The Contractor shall take all precautions to ensure that a tack coat does not spill onto already paved adjacent surfaces or surfaces that are not going to be covered with asphalt.
- .3 During the cure of the tack coat, vehicular traffic is not allowed.
- .4 Do not apply a tack coat during rain, on a wet or frozen surface, or when the temperature of the ambient air is below 10 °C.
- .5 A surface to which a tack coat has been applied must be covered the same day if the road is open to traffic.
- .6 No fluidized bitumen (cutback) shall be installed as tack coat.
- .7 Tolerance for the application rate is 10% and the Contractor shall submit to the Representative of Parks Canada his application and control method.

.7 Additional requirements

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 Traffic shall be permitted on the freshly paved coating when the coating temperature is below 50 °C.

3.5 CHARGING AND SHAPING OF SHOULDERS

- .1 Following the asphalt paving, the Contractor must apply granular materials to recharge and shape shoulders at the same level of the surface layer of coating.
- .2 Materials shall be leveled according to drawings. The material must be densified by a minimum of 2 road roller passes and the Contractor shall take all necessary precautions to ensure that there is no aggregate on the asphalt coating when compacting.
- .3 Materials compaction near the guard rails must be done with a vibrating plate.

3.6 CONNECTION TO THE EXISTING ROADWAY

- .1 The connection to the existing pavement must be in accordance with DN-II-2-008 and as detailed plans.
- .2 Leveling the existing asphalt coating must be performed to a depth at least equivalent to the thickness of the proposed surface layer.
- .3 Leveling operations at places where there is a lack of adhesion between the existing surface layer and the underlying layer, the leveling depth is increased until the surface layer is completely removed. In case where the leveling depth is increased, the thickness of the proposed surface layer must also be increased.
- .4 The leveled surface must be cleaned to be free of dust, dirt or traces of oil in order to obtain an optimum surface condition for the tack coat application.
- .5 Asphalt residues from leveling operations are considered as waste and must be disposed off-site in accordance with the requirements of Section 31 23 11 - Excavation and backfilling.
- .6 Depth saw cuts must be equivalent to the existing asphalt thickness to obtain a straight vertical surface.

3.7 ROAD MARKINGS

- .1 Generalities
 - .1 The Contractor shall perform the marking work according to drawings and indications of the Representative of Parks Canada.
 - .2 Marks to be done under this contract are:
 - .1 Edge line (continuous single line): 120 mm wide, white;

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Continuous dual axial line: 120 mm wide, yellow.
 - .3 Lines spacing constituting the continuous dual axial line must be 120 mm. The lines forming the continuous dual axial line must be marked simultaneously.
 - .4 When marking work is made after the road is reopened to traffic, the Contractor shall provide and implement a temporary marking with delineators glued to the coating surface. Sticking delineators must be put in accordance with the spacing requirements of pre-marking marks. The film color should match the marks color.
- .2 Premarking
- .1 The Contractor shall apply the pre-marking of the center line and edge lines using paint.
 - .2 Spacing marks must be not more than 5 meters in a straight line and 2.5 meters in curve.
 - .3 Marks must be located so that they are completely covered by the proposed marking lines.
- .3 Conditions for applying paint
- .1 Paint must not be applied to the pavement in the following conditions:
 - .1 Wet pavement;
 - .2 Paint can be wetted by rain before drying time;
 - .3 The coating temperature is below dew point + 2 °C;
 - .4 Air temperature is below 10 °C;
 - .5 The pavement contaminated with soil, debris or other dirt that can impede with adhesion of marking.
- .4 Implementation of marking
- .1 The Contractor is responsible for the verification and control of the paint and glass beads laying rate. In addition to the requirements of this section, the Contractor shall apply marking products as recommended by the manufacturer.
 - .2 During the implementation of the product, the Contractor shall measure the film thickness of the product and the glass beads penetration. For this purpose, one sample for each line segment must be taken on a transparent plate. The origin of the samples must be clearly identified on each plate. Plates must be submitted to Parks Canada Representative.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .3 Alignment marking lines must be observed with an accuracy of ± 25 mm compared to drawings and width of the marks shall respect an accuracy of ± 5 mm.
- .4 The Contractor is responsible for the marking quality until the reception of the work. To this end, the Contractor shall implement the measures he considers necessary to protect marking during the drying period.
- .5 Where corrections work is required, it is forbidden to hide the markings with paint or to use any other method that may damage the surface of the coating. Residues from marking erasure must be recovered and disposed in a site authorized by the MDDELCC.

3.8 GUARDRAILS

- .1 Outside the limits of road reconstruction, the Contractor must rebuild shoulders to develop a platform for the installation of guardrails as indicated on plans.
- .2 After the culvert replacement works the Contractor shall install restraining devices before restoring circulation. Otherwise, the Contractor shall implement temporary protection measures appropriate to the displayed speed limit. These temporary protective measures must be submitted to the Representative of Parks Canada and be presented as a plan signed and sealed by an engineer member of the OIQ.
- .3 The installation of guard rails poles can be done by hammering when conditions are favorable. The Contractor shall use other methods of implementation when the hammering cannot be achieved because of the presence of blocks in the infrastructure materials, frozen ground or too dense soil. In unfavorable circumstances to poles hammering, excavations for guard rails poles installation should be performed using an auger, by drill or trenching. Backfilling the excavation must be done with MG 20 granular materials, by 150 mm layer and densified as required by the foundation materials.
- .4 Surplus excavation materials shall be managed in accordance with the requirements of Section 31 23 11 - Excavation and backfilling.
- .5 Posts must be installed vertically. Top posts should follow a regular line. The vertical or horizontal alignments need to not repeat the road and shoulders imperfections.
- .6 Installation tolerances of the guard rail are:
 - .1 Height ± 50 mm from the profile of the gravel platform measured at the face of the rail;

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Transverse deflection of ± 25 mm at the head of the pole from the target orientation picketed by the Contractor and approved by the Representative of Parks Canada.
- .3 Deviation of the pole axis of ± 15 mm from the position of the pole base shown on the plan and specifications.
- .7 Bolts holding the guard rail elements and accessories should be tightened in order to obtain at least a torque of 100 N • m, without distorting the components to be assembled. After tightening, the threaded end of the bolts and the nut rods must exceed at least 3 mm.
- .8 The Contractor shall provide the tensioners and compensators replacement for removal and repair of the end of the existing flexible guard rails. The voltage to induce the system is as shown in VIII-3-GF006 standardized drawing unless otherwise specified by the Representative of Parks Canada.

3.9 EROSION CONTROL MAT

- .1 Immediately after the topsoil installation and the final earthworks, install the coconut fiber biodegradable blanket, including wood piquets to protect and retain topsoil.
- .2 Wood piquets spacing must be less than 500 mm on the stripe contour and not less than 100 mm on the central section off stripes.
- .3 Wood piquets must be cast at least 150 mm into the topsoil layer and the above-ground section must be least than 75 mm after settlements.
- .4 Insure a minimal overlapping of 150 mm between stripes.
- .5 Bury the erosion control blanket on 300 mm length at the top of the slope within a trench at least 200 mm deep.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Appendix 1

Standard drawings

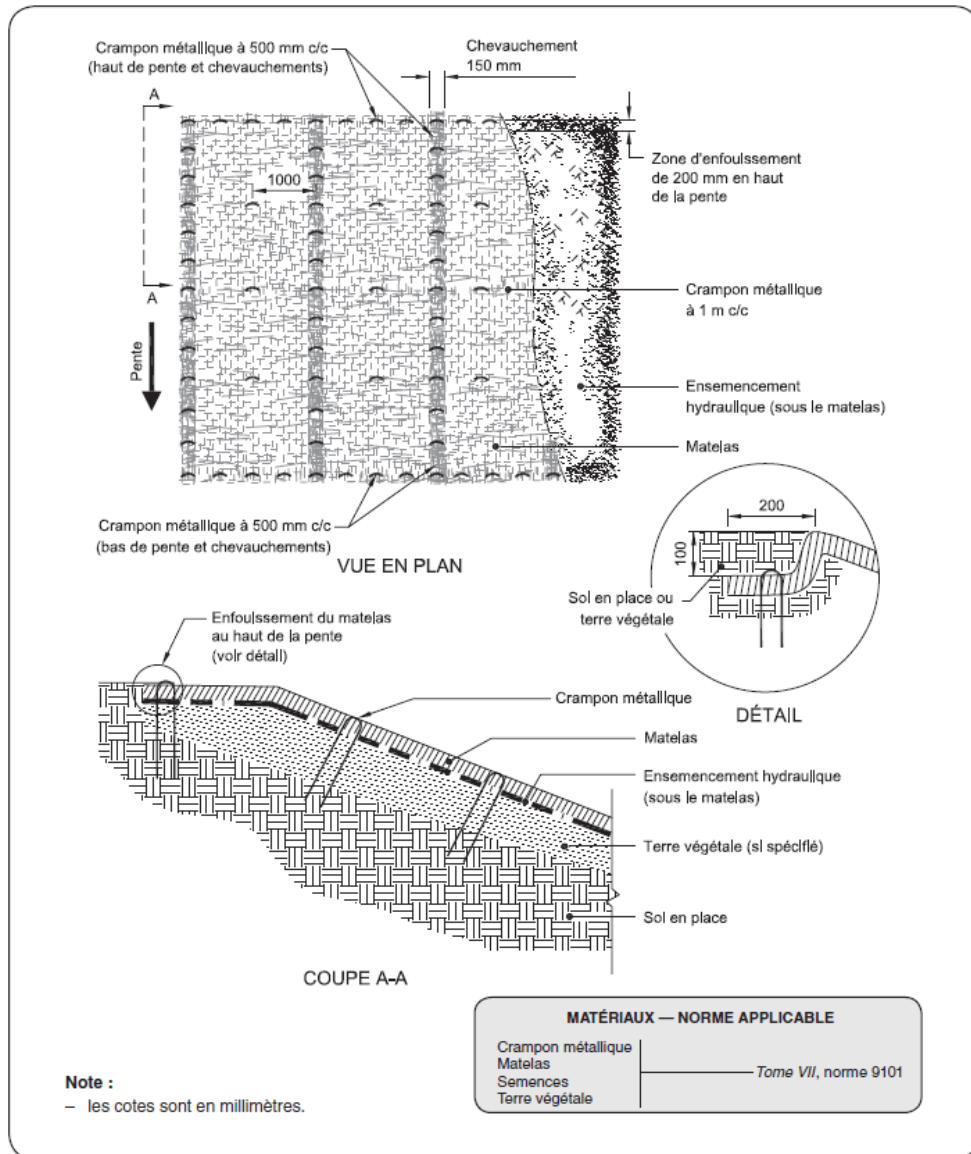
Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Dessau inc.

Tome IV
Chapitre 9
Numéro 001
Date 2005 09 30

NORME

**ENSEMENCEMENT HYDRAULIQUE
 PROTÉGÉ PAR UN MATELAS DE
 FIBRES DE BOIS OU DE PAILLE (H-3)**



Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

DESSIN NORMALISÉ

**GLISSIÈRE SEMI-RIGIDE
 AVEC PROFILÉ D'ACIER
 À DOUBLE ONDULATION
 SUR POTEAUX DE BOIS**

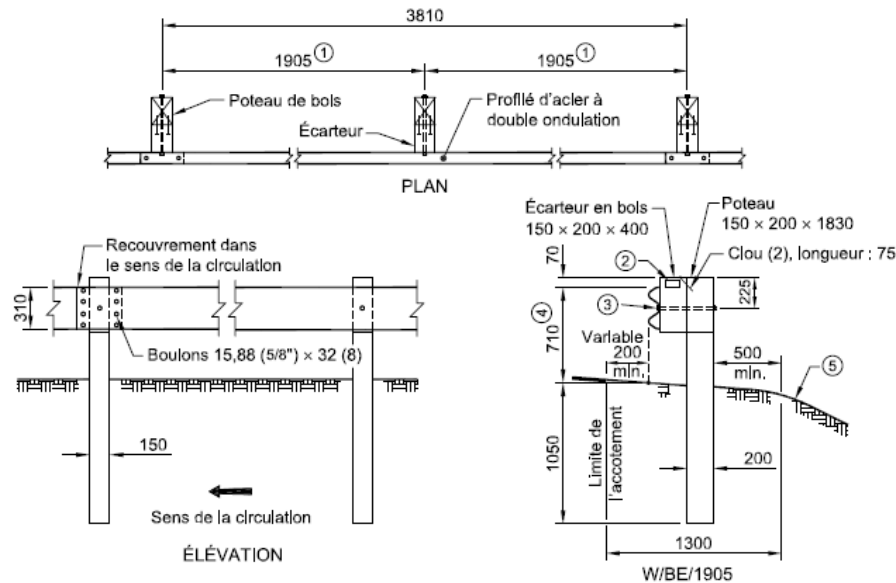
Tome
VIII

Chapitre
3

Numéro
GSR 001

Date
2013 09 30

NORME



①	Espacement des poteaux (mm)	1905	952
	Déformation dynamique (mm)	900	600

- ② Sur tous les deux poteaux, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm doit être posée. La pellicule auto-adhésive est fixée sur un support d'aluminium dont le dos est peint. Elle est maintenue à l'aide de clous de 20 mm (4). La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- ③ L'assemblage nécessite un boulon 15,88 (5/8") x 457 mm, avec écrou et rondelle.
- ④ En présence d'une bordure, la hauteur fonctionnelle de la glissière doit être mesurée conformément à la figure 3.4-2.
- ⑤ Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant de la glissière au bord du talus.

Notes :

- le traitement des extrémités pour une route où la vitesse affichée est de 50 km/h et moins doit être effectué conformément au dessin normalisé GSR 002. Pour une route où la vitesse affichée est supérieure à 50 km/h, un dispositif d'extrémité de glissière semi-rigide doit être utilisé;
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

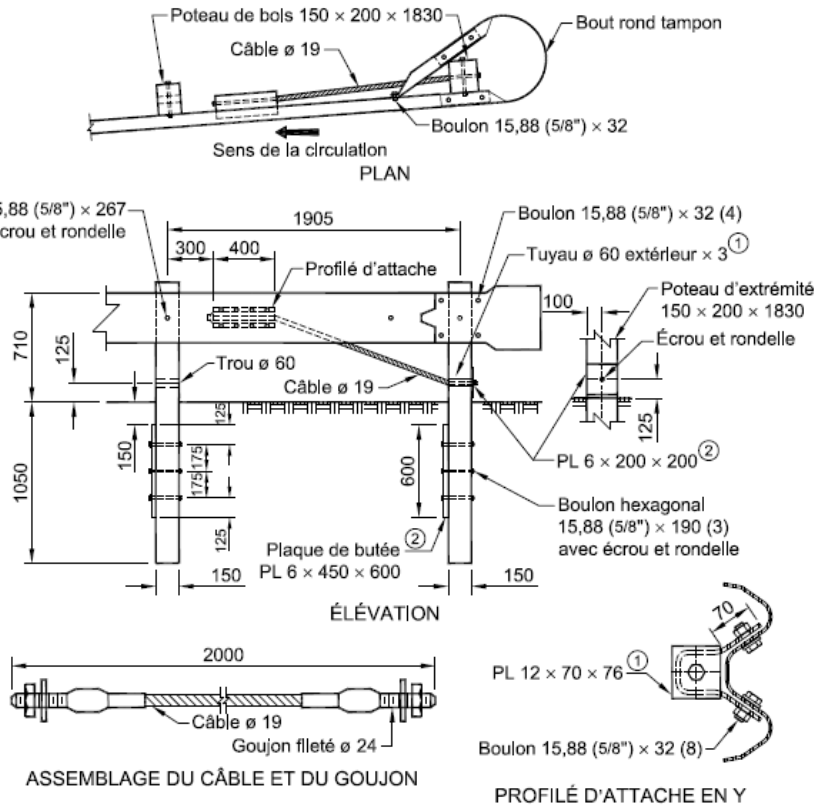
MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Bois	Tome VII, norme 11101	Éléments de glissement	Tome VII, norme 6301
Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6201	• lisse en tôle ondulée et pièces d'extrémité	
Clous	ASTM F1667	• rondelles en acier	ASTM A123/A123M
		Galvanisation	Tome VII, norme 14101
		Pellicules rétro réfléchissantes, type XI	

Contenu normatif

NORME

**GLISSIÈRE SEMI-RIGIDE AVEC PROFILÉ
 D'ACIER À DOUBLE ONDULATION –
 DÉTAIL DE L'ORIGINE (50 km/h ET MOINS)**



① Limite élastique minimale de 350 MPa.

② Limite élastique minimale de 260 MPa.

Notes :

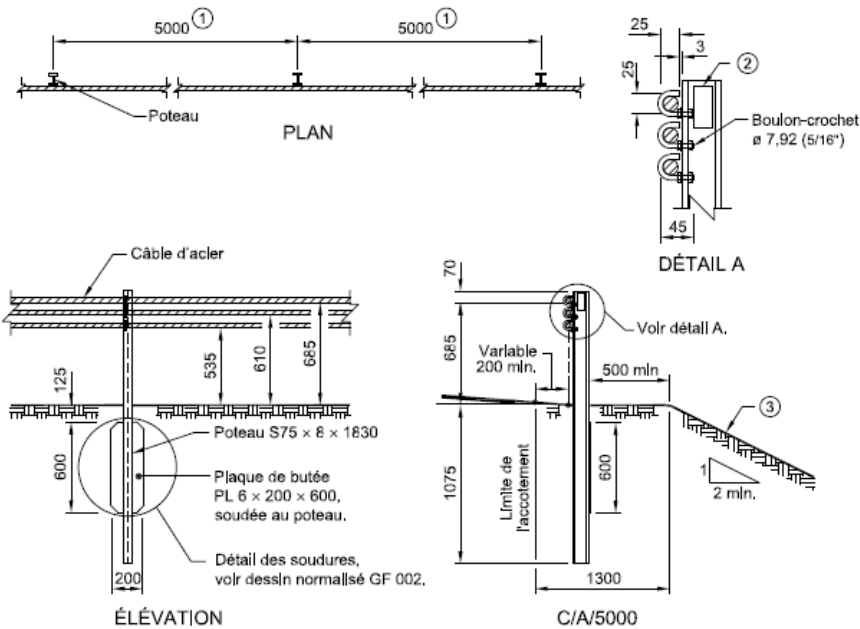
- la norme ASTM A36/A36M est acceptable en remplacement de la norme CSA G40.20/G40.21 (Tome VII, norme 6101);
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Aciers de construction, type W	Tome VII, norme 6101	Éléments de glissement • lisse en tôle ondulée et pièces d'extrémité • rondelles en acier	Tome VII, norme 6301
Bois	Tome VII, norme 11101		
Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6201	Galvanisation	ASTM A123/ A123M
Dispositif d'ancrage	NQ 3315-112		

Contenu normatif

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)



①	Espacement des poteaux (mm)	5000	3650	2500	1250
	Déformation dynamique (mm)	3500	3000	2500	2200
	Rayon de courbure horizontal (m)⁽¹⁾	Supérieur à 200	De 140 à 200		

1. Pour un rayon de courbure inférieur à 140 m, l'installation de cette glissière n'est pas permise.

- ② Sur tous les poteaux, sauf à l'intérieur des sections d'ancrage, une plaque rétro réfléchissante de 50 x 100 mm (pellicule autoadhésive) doit être posée. La pellicule est de couleur blanche à droite de la route et jaune à gauche.
- ③ Pente de 1V:2H ou plus douce. Dans le cas d'une pente plus abrupte, les poteaux doivent être placés à une distance égale ou supérieure à la déformation dynamique mesurée du devant des câbles au bord du talus.

Notes :

- la norme ASTM A36/A36M est acceptable en remplacement de la norme CSA G40.20/G40.21 (Tome VII, norme 6101);
- le traitement des extrémités doit être effectué conformément au dessin normalisé GF 003;
- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Aciers de construction, type W,
 limite élastique minimale 260 MPa
 Boulons, tiges d'ancrage,
 écrous et rondelles, A307 grade A

Tome VII, norme 6101

Tome VII, norme 6201

Éléments de glissement

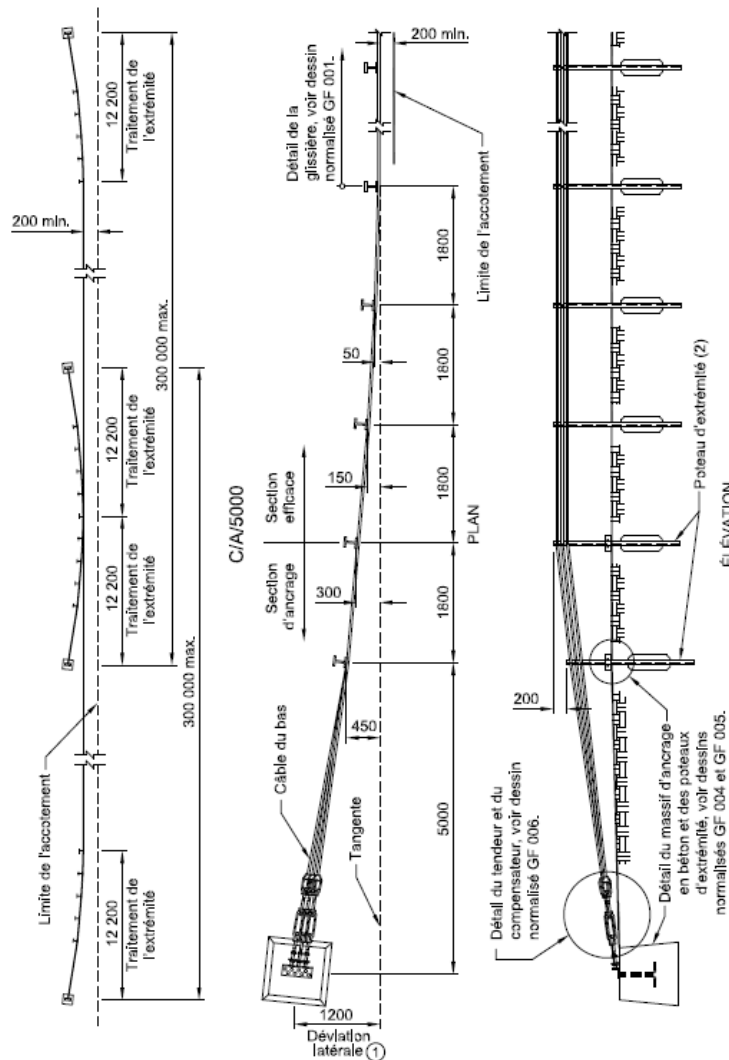
• câbles d'acier
 Galvanisation
 Pellicules rétro réfléchissantes, type XI

Tome VII, norme 6301

ASTM A123/A123M

Tome VII, norme 14101

Contenu normatif



TRAITEMENT DE L'EXTRÉMITÉ

① Le traitement des extrémités d'une glissière flexible médiane avec câbles d'acier se fait sans aucune déviation latérale. Le traitement des extrémités d'une glissière flexible avec câbles d'acier lors d'une transition de rigidité avec une glissière semi-rigide avec profilé d'acier à double ondulation se fait avec une déviation latérale de 175 mm (voir dessin normalisé GF 008).

Note :
 - les cotes sont en millimètres.

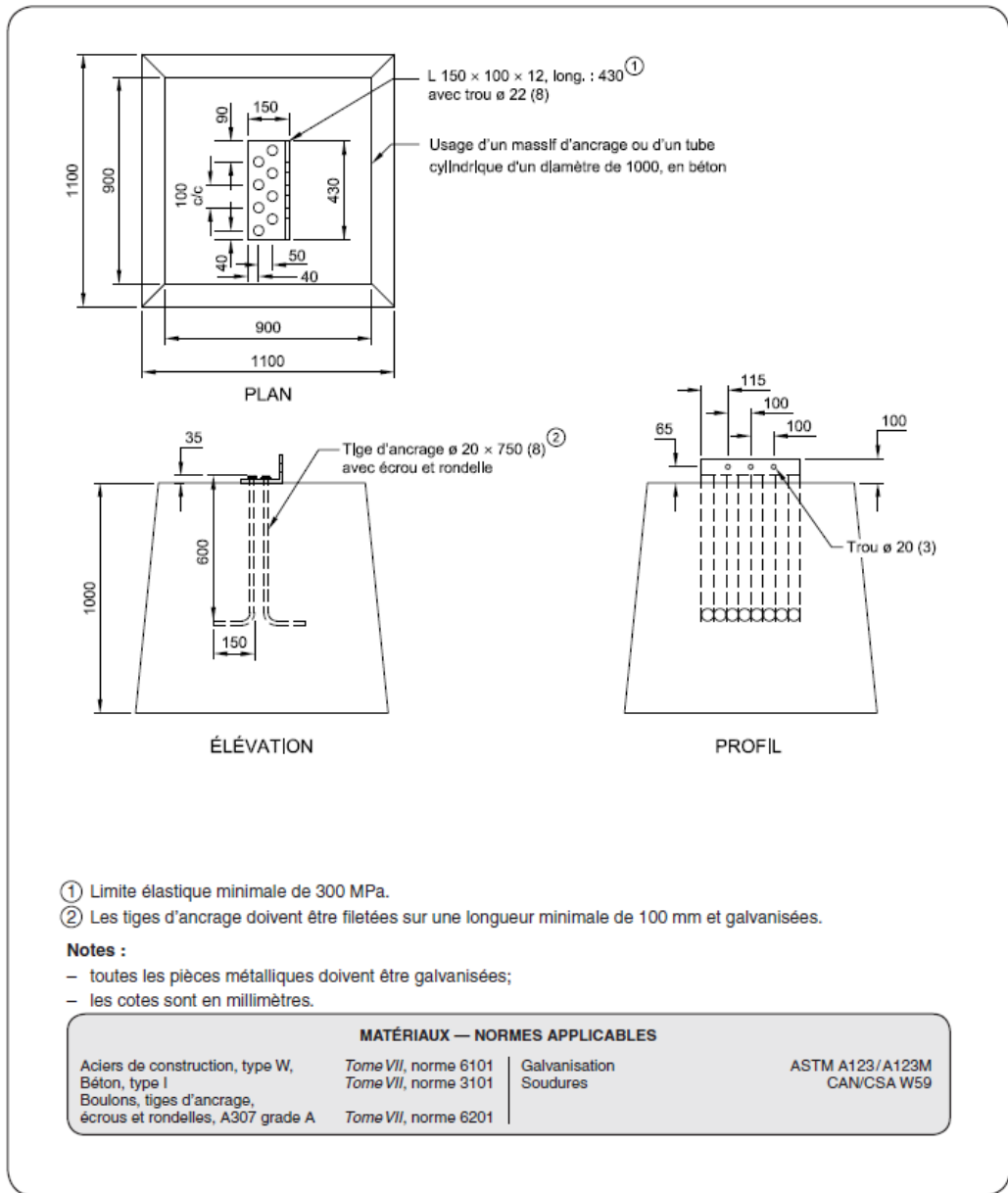
Tome VIII
Chapitre 3
Numéro GF 004
Date 2013 09 30

DESSIN NORMALISÉ

**GLISSIÈRE FLEXIBLE
 AVEC CÂBLES D'ACIER –
 DÉTAIL DU MASSIF D'ANCRAGE**



NORME



Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

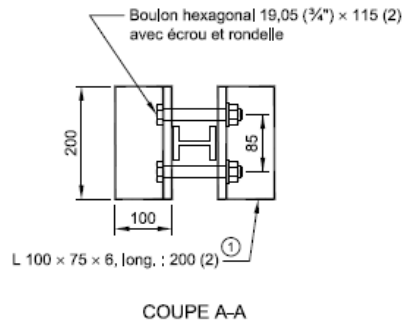
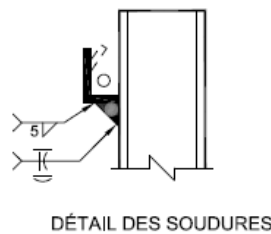
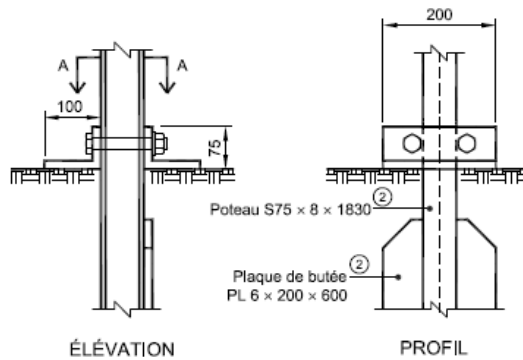
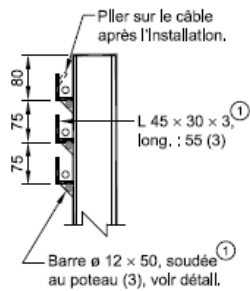


NORME

DESSIN NORMALISÉ

**GLISSIÈRE FLEXIBLE
 AVEC CÂBLES D'ACIER –
 DÉTAIL DES POTEAUX D'EXTRÉMITÉ**

Tome VIII
Chapitre 3
Numéro GF 005
Date 2013 09 30



- ① Limite élastique minimale de 260 MPa.
- ② Limite élastique minimale de 300 MPa.

Notes :

- toutes les pièces métalliques doivent être galvanisées;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES

Aciers de construction, type W,	Tome VII, norme 6101	Galvanisation	ASTM A123/ A123M
Béton, type I	Tome VII, norme 3101	Soudures	CAN/CSA W59
Boulons, tiges d'ancrage, écrous et rondelles, A307 grade A	Tome VII, norme 6201		

Contenu normatif

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

PART 1 - GENERALITIES

1.1 RELATED SECTIONS

- .1 Section 01 32 18 – Schedule Work Bar Chart (Gantt)
- .2 Section 01 33 00 – Submittal Procedures
- .3 Section 01 35 43 – Environmental Procedures
- .4 Section 31 23 11 – Excavation and Backfilling

1.2 SCOPE OF WORK

- .1 Provide all the manpower, equipment, tools, materials, transportation and other services required to carry out and complete all work described and specified in this section and Contract documents. The Work consists, but not limited to:
 - .1 Remove existing culverts;
 - .2 Provide and install new culverts;
 - .3 Provide and install concrete sloped end sections, cut-off walls and rip-rap at the new culverts ends.

1.3 REFERENCES

- .1 Bureau de normalisation du Québec (BNQ) :
 - .1 BNQ 1809-300 (2004) R2007 – M1(2009): Construction Work – General technical clauses – Drinking water and sewer pipes;
 - .2 BNQ 2622-126: Reinforced Concrete and Unreinforced Concrete Pipes and Monolithic Lateral Connections for Evacuation of Domestic Wastewater and Storm Water;
 - .3 BNQ 2560-114 (2014): Aggregates.
- .2 Ministère des Transports du Québec (MTQ) :
 - .1 Tome III de la collection *Normes – Ouvrages Routiers* du MTQ : « Ouvrages d'art », chapitre 4 : « Ponceaux »
 - .1 Standard drawings :
 - .1 III-4-002 – Installation des tuyaux de béton armé (TBA) et non armé (TBNA), assise en matériaux granulaires (réseau routier) - *Reinforced (RCP) and unreinforced (NCP) concrete pipe installation, granular bedding (road network)*;

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 III-4-010 – Aménagement des extrémités biseautées, ponceaux circulaires de 1200 mm et moins de diamètre – *Sloped ends circular culverts layout, 1200 mm diameter and less;*
- .3 III-4-011 – Pièce d’extrémité biseautée en béton – *Concrete sloped end section*
- .4 III-4-014 – Mur para fouille en béton et revêtement de protection – *Concrete Cut-off wall and protection surface*

1.4 SAMPLES

- .1 Present samples for testing purposes to the Parks Canada Agency (PCA) project manager at the latter’s request, and at the Contractor’s expense.

1.5 SHOP DRAWINGS

- .1 Shop drawings are required but are not necessarily limited to the following :
 - .1 Culverts and accessories;
 - .2 Concrete Sloped End Sections;
 - .3 Cut-off walls;
 - .4 Geotextile membranes.
- .2 When the manufacturer for precast concrete elements detain a certification delivered by the BNQ in accordance with the protocol BNQ 2622-951, the Contractor can present the certification and its appendix. The elements that are not covered by the certification must be presented in accordance with the article “Shop drawings and product data” of Section 01 33 00 – Submittal procedures.
- .3 Work related to the shop drawings may only start after said drawings have been verified and approved by the PCA project manager.
- .4 The Contractor shall present an exhaustive list of the materials to be used, including the name of the manufacturer and supplier.
- .5 Within the limits of the Contract, all materials must be uniform, new and come from the same manufacturer.

1.6 CERTIFICATION OF MATERIALS

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 At least 2 weeks prior to the start of the work, present the results of tests conducted by the manufacturer and the certificate attesting that the pipes comply with the requirements of this section.
- .2 Ensure that pipes bear the certification stamp.

1.7 TRANSPORTATION, STORAGE AND HANDLING

- .1 Deliver, store and handle materials in compliance with the manufacturer's instructions.
- .2 Renting, layout and restoration works for stockpiling area are at the Contractor expense.
- .3 The Contractor shall take the following precautions when handling pipes:
 - .1 The pipe shall be handled so as not to touch sharp objects;
 - .2 Avoid impact in lifting;
 - .3 Storage surfaces shall be leveled, flat and clean;
 - .4 Pipes shall not be dropped or allowed to knock against another pipe;
 - .5 Gaskets shall be protected from excessive exposure to heat, direct sunlight, oil and grease.
- .4 All materials found to be damaged or in poor condition shall be rejected or replaced at the Contractor's expense.

1.8 WORK BY OTHER COMPANIES OR CONTRACTORS

- .1 Where applicable, the Contractor shall coordinate its work with that of any other contractor or utility company would have to perform work of any kind whatsoever, either before or during the period of works by the under this contract.

1.9 ALIGNMENT AND LEVELS

- .1 The Contractor shall strictly respect the layout and proposed pipe's shown in the plans, as well as the class and diameter of pipes, the number, positions and elevations.
- .2 The final location of an underground structure must not be more than 100 mm from that shown in the contract drawings. The final elevation of an underground structure must not be more than 25 mm from that indicated on these same drawings.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .3 In the event that obstructions interfere with work to the point of requiring changes, the Parks Canada representative can require that work be modified or displaced accordingly.

1.10 WORKING METHOD

- .1 The Contractor must submit written method of work for approval and the presentation of the method of work must be done at least 2 weeks before the start of the work and meet the requirements of PCA, and MDDELCC MNR. In addition, the Contractor method of work must comply with the Section 01 35 43 - Environmental Procedure, plus the following requirements:
 - .1 Isolate the work area to work dry.
 - .2 Ditch must recover their original profiles or to be layout according to the plans indications;
 - .3 The Contractor shall minimize the width of the work and equipment shall not be operated beyond the limits of the influence of the work.
- .2 If required, the Contractor shall perform work additional deforestation at its expense for the implementation of protective structures against water inflow (cofferdams). The Contractor shall ensure to obtain approval of the Representative of Parks Canada prior to land clearing outside the limits specified in plans.

1.11 REMOVAL OF CULVERTS

- .1 Work related to the removal of existing culverts includes, but is not limited to, the supply of materials, equipment and labor required for the removal according to the requirements of the present and the plans indications. Plus the work includes:
 - .1 Saw cuts on the pavement, if required;
 - .2 The excavation, loading, transportation and disposal of excavation surplus and waste, complying with the requirements of the Section 31 23 11 – Excavation and backfilling;
 - .3 Temporary retaining works, if required;
 - .4 The dewatering of trenches and diversion of water in the culvert or in a designated location approved by the Parks Canada Representative, according to the requirements of the Section 01 35 43 – Environmental procedures.
 - .5 The complete removal of existing culverts including waste material disposal in a site authorized by the MDDELCC;
 - .6 Backfilling excavations until the infrastructure line if required.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

1.12 INSTALLATION OF CULVERTS

- .1 Work related to culverts consists in, but is not limited to, the supply of materials, equipment and manpower needed to carry out the installation of culverts complying with the requirements of, BNQ 1809-300 standard - Construction Work – General technical clauses – Drinking water and sewer pipes, the plans indications, and the requirements of this Section. Plus the work includes:
- .1 The excavation, loading, transportation and disposal of excavation surplus and waste, complying with the requirements of the Section 31 23 11 – Excavation and Backfilling;
 - .2 Temporary retaining works if required;
 - .3 Pipes, cut-off walls and concrete sloped end sections;
 - .4 Diversion, control of water and dewatering of trenches in accordance with requirements of the Section 01 35 43 - Environmental Procedures;
 - .5 The supply and installation of the pad material, the side fill and protective cover as specified in the standardized drawing III-4-002 or drawing indications.
 - .6 Accessories
 - .7 The supply and installation of a unshrinkable fill plug in the upstream section of a culvert in the presence of rock in the bottom of the excavation, or locations indicated on the plans. Unless otherwise stated plans, the unshrinkable fill plug must have the following dimensions
 - .1 Width equivalent of the trench width;
 - .2 Height equivalent of the elevation between the bottom of the trench and the half height elevation of the culvert, where the plug is carry out;
 - .3 One (1) meter long.
 - .8 Backfilling excavations until the infrastructure online or to the elevation of the finished grade or natural ground.
 - .9 Cut-off walls are not required when rock is exposed at the bottom of the trench.

1.13 RIPRAP

- .1 The riprap are constructed with two types of stones. The lower layer consists of crushed rock and the top layer consists of round stones (river stones).

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Riprap are made with stones recovered from excavations 1st class or 2nd class. If the quantities available on the site are inadequate or that the stones do not have the required properties, the Contractor shall bring on the site.
- .3 The contractor is responsible for providing the labor, loading and transportation of materials, place of origin to the places indicated on the plans. In addition, the Contractor shall fragment the stones when the plans and specifications require a different caliber to that is available.
- .4 Stones for making protective coatings should be washed before they are put in place to minimize the contribution of fine particles. Washing stones can be done at origin or in a designated cleaning area and fitted within a hold of the work. Although the cleaning area is located outside the limits of the work, environmental protection measures must be implemented to meet the requirements of Section 01 35 43 - Environmental Procedures
- .5 Riprap include, but are not limited to, transportation, loading and installation of all materials (stone and geotextile), equipment, labor and machinery required for the production complete this work as indicated on the plans. In addition, the works include:
 - .1 1st or 2nd class excavations as well as the site preparation for the implementation of the stone coating according to drawings or standard designs;
 - .2 Loading, transportation and disposal of excavation surplus in accordance with the requirements of Section 31 23 11 -Excavation backfilling or authorized site by the MDDELCC;
 - .3 Supply and installation of a geotextile and stone complying with caliber and thickness indicated on plans;
 - .4 If required, the fragmentation of stones blocks to the specified dimensions.
- .6 Limits of riprap indicated on plans are approximate and should be adjusted according to the proposed slopes and natural slopes of field and as directed by the Representative of Parks Canada.

PART 2 - PRODUCTS

2.1 CULVERTS

- .1 Reinforced Concrete Pipe (RCP)
 - .1 Reinforced concrete pipes: Class IV, unless otherwise indicated, complying with the requirements of the NQ 2622-126 for specified diameter, or as shown on plans.

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .2 Joints shall have rubber gaskets complying with the requirements of the NQ 2622-126 or ASTM C443M standard.
- .3 For each delivery, the Contractor shall provide the Ministerial Representative with an attestation of compliance. The certification of compliance must contain the following information, for each production lot:
 - .1 The name of the pipes' manufacturer;
 - .2 The production date and place;
 - .3 The class, category and nominal dimensions;
 - .4 Results of analyses, tests and quality control measures required by the BNQ 2622-125 standard "*Tuyaux circulaires en béton armé et non armé – Guide de fabrication et de contrôle de la qualité en usine*" (Circular reinforced and non-reinforced concrete pipes — Guide to production and quality control in the plant);
 - .5 The production lot number.
- .4 A production lot consists of pipes of the same class, category and dimension, which have been manufactured during a single ongoing production cycle under the same conditions.

2.2 ASPHALT MASTIC

- .1 In these exceptional cases when it is used in the production of sewer pipe joints, asphalt mastic shall comply with the ASTM's C-14 and C-76 standards. It shall be cold formed, lend itself to trowel application, be freeze and water resistant, be unaffected by waste water, and harden over time while retaining its elasticity.

2.3 BEDDING AND SURROUND MATERIALS

- .1 Bedding materials and cover materials shall comply with the standard drawing III-4-002, and the BNQ 2560-114 (2014) standard "Travaux de génie civil – Granulats".

2.4 BACKFILL MATERIALS

- .1 Backfill materials shall comply with Section 31 23 11 - Excavation and Backfilling.

2.5 GEOTEXTILE MEMBRANE

- .1 Geotextile membrane Type V that comply with the MTQ's standard 13101 - Géosynthétiques.

2.6 UNSHRINKABLE FILL

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 The unshrinkable fill shall comply with article "Unshrinkable Fill" of section 31 23 11 - Excavation and Backfilling.

2.7 CONCRETE SLOPED END SECTION

- .1 The concrete sloped end sections used at the culverts end must be reinforced and precast in accordance with the standard drawing III-4-011 specifications. If the dimensions of the culvert exceed the indicated dimensions of the standard drawing III-4-011 du MTQ, dimensions of the sloped end section must be scaled and present a maximum slope of 1,5H:1V.
- .2 Shop drawing bearing a stamp and sign of a licenced engineer of the OIQ are required for precast element not covered by a certificate delivered by the BNQ.

2.8 CUT-OFF WALL

- .1 Cut-off walls are required and must meet the requirements of the standard drawing III-4-010.

2.9 RIPRAP

- .1 Riprap materials shall comply with the MTQ's standard 14501 - *Pierres d'enrochement et de revêtement de protection* (Rip-rap stone and protective covering) type and thickness as specified on plans.
- .2 Riprap materials must be washed before placing to avoid any discharge of sediments.

PART 3 - EXECUTION

3.1 PREPARATION WORK

- .1 Clean and dry trenches prior to the pipe, cut-off wall and concrete sloped end section installation and remove all defective material from the site, to the Ministerial Representative satisfaction.
- .2 Have pipes, cut-off walls and concrete sloped end section approved by the Ministerial Representative prior to their installation.
- .3 The Contractor shall take all measures to control water inflow into the trench during construction and comply with the requirements of the Section 01 35 43 - Environmental Procedures.
- .4 Temporary means to erosion and sediments control
 - .1 Establish temporary means of controlling erosion and sediment to prevent soil loss and to prevent accumulation carried by runoff or sediment and dust

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

particles carried by the wind, and, in accordance with the requirements of the section 01 35 43 – Environmental Procedures.

- .2 Inspect control methods, maintain and repair until vegetation is complete.
- .3 Remove control methods, restore and stabilize areas disturbed during works.

3.2 DIGGING TRENCHES

- .1 Dig trenches in compliance with Section 31 23 11 - Excavation and Backfilling
- .2 Excavation of rock must be carrying out in accordance with the Section 31 23 11 – Excavation and Backfilling.

3.3 CULVERTS BEDDING

- .1 Have the layout and depth of the trench approved by the Ministerial Representative prior to placing the bedding material.
- .2 Bedding materials and cover materials installation must comply with the standard drawing III-4-002.
- .3 Bedding surface should be straight without hollow or high points.
- .4 Use bedding materials which are not frozen.

3.4 CULVERT AND CONCRETE SLOPED END SECTION INSTALLATION

- .1 The bottom of the dug trench to accommodate the culverts and the concrete sloped end sections must follow the required profiles. The soil at the bottom of this trench shall be uniform and undisturbed.
- .2 Except for work on RP_58643 culvert, when the Ministerial Representative deems the soil at the bottom of the trench to be of poor quality, the Contractor shall remove this soil and replace it with the same material used for culvert bedding.
- .3 The Contractor shall lay the pipes and concrete sloped end section according to the plans indications, starting with the downstream extremity. Contractor shall be really careful when installing cut-off walls in order to well compact the ground around the cut-off wall (minimum of 90% of the M.P.). Joints shall be perfectly sealed and secured. Backfilling shall be done on both sides at once.
- .4 Each extremity of the culvert shall be fitted as the standard drawing III-4-010 specifications, unless otherwise indicated on plan, and applicable for culvert greater than 1200 mm.

3.5 RIPRAP AND GEOTEXTILE

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

- .1 The implementation materials must comply with the requirements of items 12.6.3 et 12.7.4 of CCDG of MTQ and the requirements of this section.

3.6 REPAIRS

- .1 All works to repair will be at the expense of the Contractor before the Ministerial Representative makes its recommendation of provisional acceptance.

END OF SECTION

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

Appendix 1

Standard drawings

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

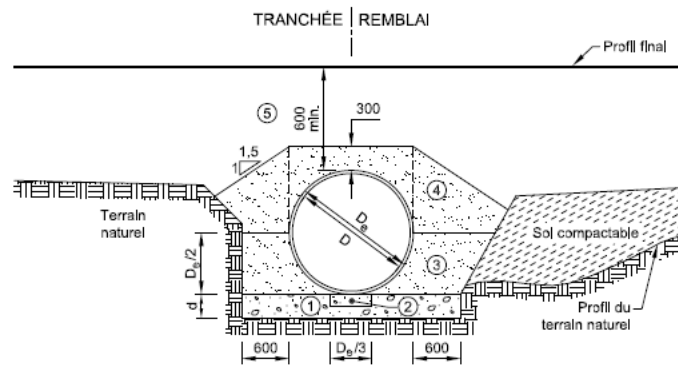
Tome III
Chapitre 4
Numéro 002
Date 2014 01 30

DESSIN NORMALISÉ

INSTALLATION DES TUYAUX EN BÉTON
 ARMÉ (TBA) ET NON ARMÉ (TBNA),
 ASSISE EN MATÉRIEAUX GRANULAIRES
 (RÉSEAU ROUTIER)



NORME



D_o : diamètre extérieur
 D : diamètre nominal
 d : épaisseur du coussin de support

D (mm)	d (mm)	
	Dépôts meubles	Roc
≤ 1050	150	200
1200 à 2400	200	300
≥ 2700	300	400

- Coussin de support en MG 20 densifié au minimum à 95% de la masse volumique sèche maximale par couches de 150 mm. Si le fond de l'excavation est composé de matériaux granulaires pouvant être densifiés à 95% de la masse volumique sèche maximale, le coussin de support n'est pas nécessaire.
- Partie du coussin de support non densifiée sur une couche de 150 mm d'épaisseur.
- Remblai latéral en MG 20 ou CG 14 densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 150 mm.
- Recouvrement de protection en MG 20 ou CG 14 densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 300 mm.
- Remblayage avec les matériaux de l'excavation ou un sol compactable. Le matériau de remblayage doit être densifié au minimum à 90% de la masse volumique sèche maximale par couches de 300 mm.

Notes :

- les joints entre les éléments doivent être étanches ou recouverts d'un géotextile de type III, d'une largeur de 1 m et d'une longueur égale à 1,3 fois le périmètre extérieur de l'ouvrage;
- comme matériel de compactage, seuls les dameuses, les plaques vibrantes et les rouleaux à tambours vibrants, dont la force totale appliquée ne doit pas dépasser 50 kN pour le premier mètre au-dessus du tuyau, sont permis;
- les pentes de transition de la ligne d'infrastructure doivent être faites selon les exigences du *Tome II - Construction routière*, chapitre 1 « Terrassement »;
- l'excavation doit répondre aux exigences de la CSST en matière de stabilité des pentes;
- les cotes sont en millimètres.

MATÉRIEAUX — NORMES APPLICABLES

Granulats • MG 20 • CG 14	NQ 2560-114	Géotextile Tuyau en béton armé et non armé	Tome VII, norme 13101 BNQ 2622-126
---------------------------------	-------------	---	---------------------------------------

Contenu normatif

Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

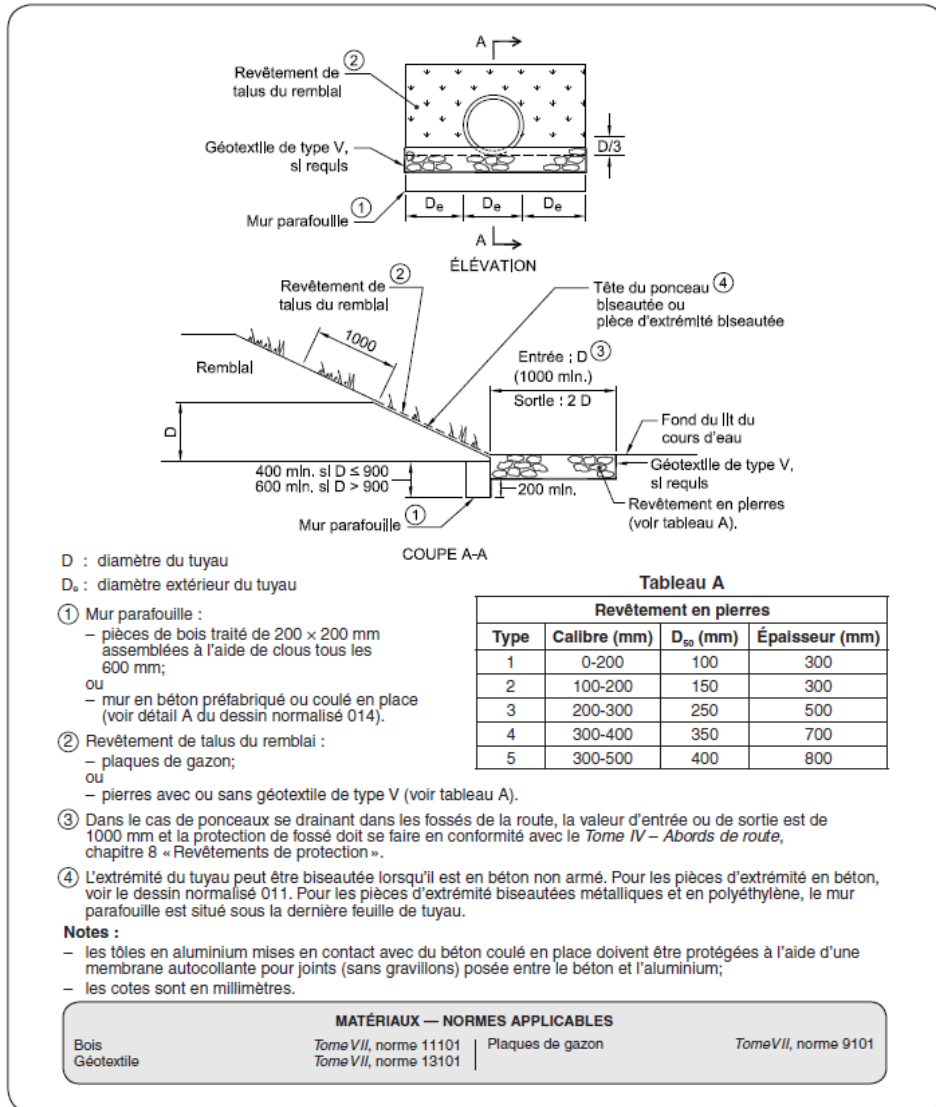
Tome III
Chapitre 4
Numéro 010
Date 2014 01 30

DESSIN NORMALISÉ

**AMÉNAGEMENT DES EXTRÉMITÉS
 BISEAUTÉES, PONCEAUX CIRCULAIRES
 DE 1200 mm ET MOINS DE DIAMÈTRE**



NORME





NORME

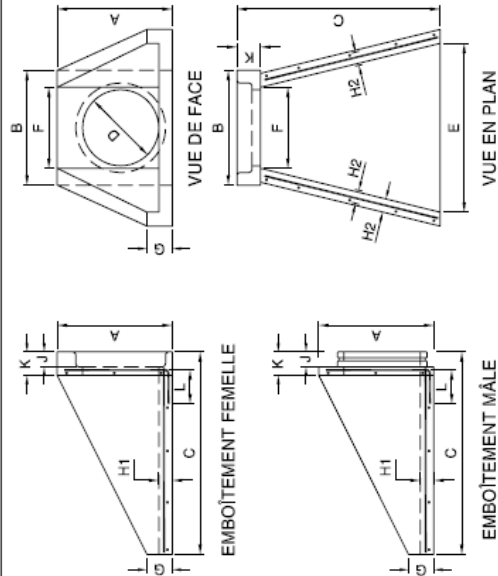
DESSIN NORMALISÉ

**PIÈCE D'EXTRÉMITÉ BISEAUTÉE
 EN BÉTON**

Tome	III
Chapitre	4
Numéro	011
Date	2009 01 30

Contenu normatif

Caractéristiques géométriques													Amature
D	A	B	C	E	F	G	H1	H2	J	K	L		
Diamètre du tuyau	Hauteur totale arrière	Largeur arrière	Longueur	Largeur orifice avant	Orifice	Hauteur muret	Épaisseur dalle	Épaisseur mur	Profondeur cloche	Largeur jonction	Chevauchement armature		
450	700	700	1200	994	494	170	100	100	89	200	200	Mur et dalle 10 M à 300 (2 sens)	
610	832	832	1400	1000	630	170	100	100	89	200	250	Mur et dalle 10 M à 300 (2 sens)	
762	1200	1300	2000	1547	1047	200	150	125	89	250	250	Mur 15 M à 300 (verticale) 10 M à 300 (horizontale)	
915	1200	1300	2000	1547	1047	200	150	125	89	250	250	Dalle Mur 15 M à 300 (verticale) 10 M à 300 (horizontale)	
1050	1644	1538	2200	2150	1230	250	150	150	102	250	300	Dalle Mur 15 M à 180 (verticale) 10 M à 300 (horizontale) 10 M à 200 (transversale) 10 M à 300 (longitudinale)	
1200	1644	1538	2200	2150	1230	250	150	150	102	250	300	Mur Dalle 15 M à 180 (verticale) 10 M à 300 (horizontale) 10 M à 200 (transversale) 10 M à 300 (longitudinale)	



MATÉRIAUX — NORMES APPLICABLES
 Acier d'armature
 Béton
 Tome VI, norme 5101
 Tome VII, norme 3101

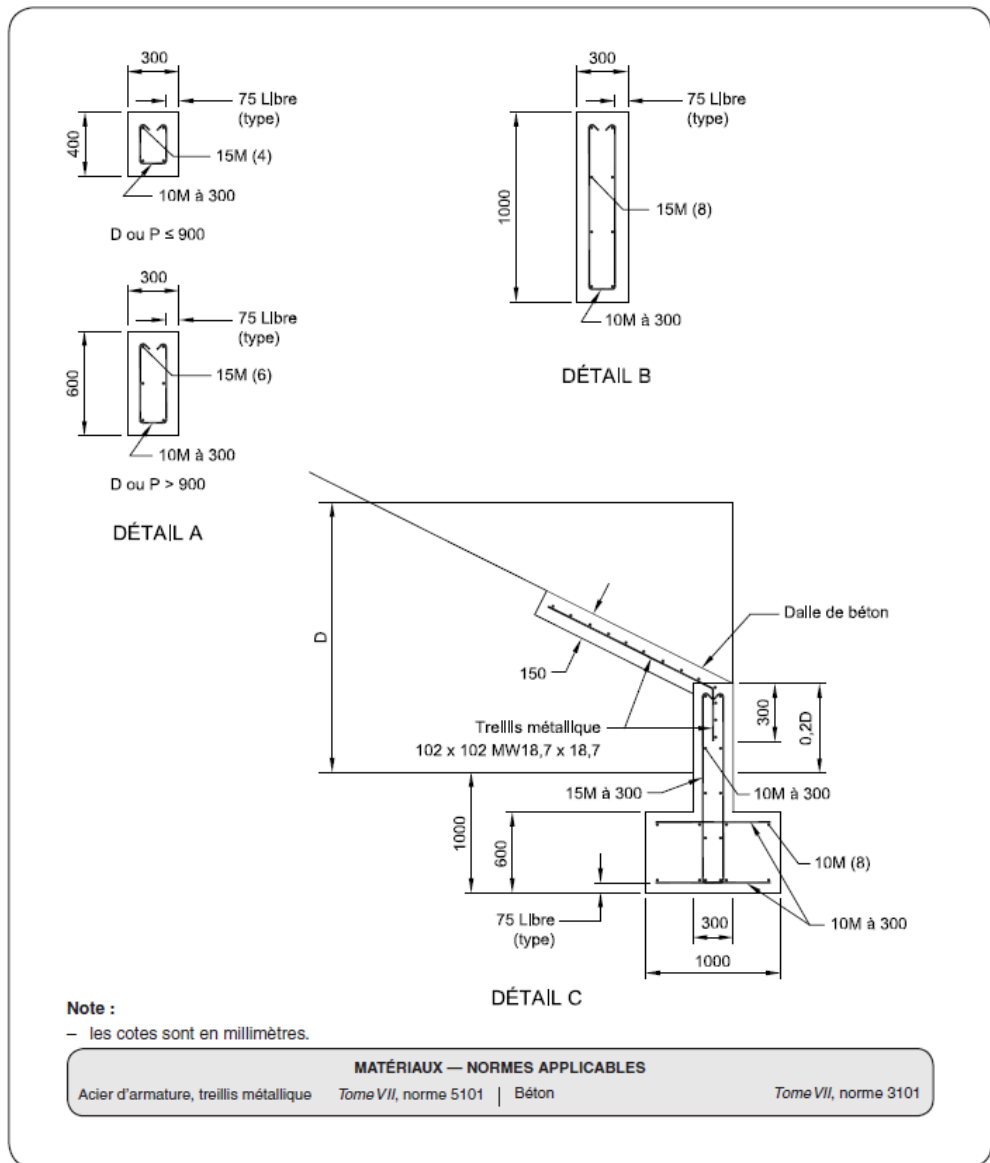
Tome III
Chapitre 4
Numéro 014
Date 2010 01 30

DESSIN NORMALISÉ

**MUR PARAFOUILLE EN BÉTON
 ET REVÊTEMENT DE PROTECTION**



NORME



Rev. 00: Issued for tender (2014-10-02)

**SECTION B : GEOTECHNICAL AND
ENVIRONMENTAL SITE ASSESSMENT REPORTS**

Le 20 août 2014

Monsieur Serge Alarie

GDI

1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Recommandations géotechniques

Remplacement du ponceau 27, chaînage 7+855

Parc national de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 075-P-0006148-0-00-140-GE-0002-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM, une division d'EnGlobe Corp. ont été retenus par *GDI* afin de soumettre nos recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie.

1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 27 existant, situé au chaînage 7+855, est un tuyau en tôle ondulée galvanisée (TTOG) d'un diamètre de 1 100 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 3,8 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA). Les dimensions et la profondeur d'installation du ponceau projeté n'étant pas connues au moment de la rédaction de ce rapport, nous avons posé comme hypothèse que le nouveau TBA aurait un diamètre équivalent à l'existant et que son radier serait mis en place à la même profondeur. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant, soit de l'ordre de 19 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 40 à 50 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 3,7 à 4,9 m d'épaisseur au droit des forages TF-15-14 et TF-16-14 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, en bordure de chacune des voies de circulation. Les remblais en place sont généralement à prédominance sablo-graveleuse, avec des traces à un peu de silt. Ceux-ci contiennent des blocs et des cailloux en proportions importantes. Au droit de TF-16-14, la portion inférieure des remblais, soit entre 4,3 et 4,9 m de profondeur, contient des matières organiques noires. Les remblais en place sont généralement compacts, sauf entre 2,9 et 4,3 m de profondeur à l'endroit de TF-16-14, où une couche lâche a été rencontrée. Au forage TF-15-14, des sols naturels denses (sable et gravier avec un peu de silt et des blocs et cailloux dans une proportion importante) sont rencontrés à une profondeur de 3,7 m. Au forage TF-16-14, les sols naturels probables (sable avec un peu de silt) sont interceptés à 4,9 m de profondeur. Ces derniers sont compacts et contiennent des matières organiques ($\pm 5\%$) ainsi que des cailloux. Le roc, un gneiss gris-rose de qualité très mauvaise (TF-16-14) à bonne (TF-15-14), est rencontré à des profondeurs respectives de 5,5 m et de 6,2 m, soit à des élévations arbitraires de 94,7 m et de 93,9 m.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 6 juin 2014, aux élévations 95,9 m et 96,7 m au droit de TF-15-14 et TF-16-14 respectivement. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs dont principalement le niveau d'eau dans le ponceau, les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique.

Basés sur les données disponibles du projet, sur nos hypothèses et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer en tout ou en partie sur les sols naturels sablo-graveleux non organiques et non remaniés contenant une proportion importante de blocs et de cailloux, ou en partie sur les remblais existants.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques (proportion d'au plus 5 % tolérée), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications devront être effectuées en chantier, par un ingénieur en géotechnique ou son représentant, afin de s'assurer que les sols d'assises soient adéquats. La couche de remblai sablo-graveleuse, avec des matières organiques noires, rencontrée au droit de TF-16-14 pourrait devoir être excavée si son contenu en matières organiques est jugé trop élevé. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables ou organiques devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.

Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps. Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé, et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation.

Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées sur toute la hauteur du talus à au plus 1,3 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est 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 piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

3 Assise et remblayage

Le coussin de support du nouveau ponceau sera constitué de pierre concassée de calibre MG-20 densifiée par couches d'au plus 150 mm d'épaisseur à 98 % d'une planche de référence pour une pierre concassée et à 95 % de la masse volumique maximale déterminée par l'essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié) pour un gravier concassé.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions des articles 11.6.1 et 15.2.5.4 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2014.

4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
 - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (= γ_1), kPa
 - γ_1 : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m³
 - D : encastrement de la fondation, m
 - γ : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m³
 - s_c, s_q, s_γ : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
 - i_c, i_q, i_γ : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
 - δ_i : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
 - ϕ' : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs de l'ÉLU ainsi que la largeur B du radier.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult}

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	33°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	8 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	19 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	9 kN/m ³
Coefficients de portance	
N_c	39
N_q	26
N_γ	27

Note ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le MCIF 2013). Niveau maximal souhaitable.

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur q_{ult} .

4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS liée au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le radier repose à une profondeur d'au moins 4 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 200 kPa. Nos calculs ont été effectués pour un radier de 1,2 m de diamètre en considération de tassement maximal de 25 mm. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du radier.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulées à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques sur les matériaux en pile devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation

dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques. Ces matériaux devront faire l'objet d'une acceptation par l'ingénieur, préalablement à leur mise en place.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

7 Inspection de chantier

Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Préparé par :

Vérifié par :

Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/amg

c. c. M. Philippe Morin, ing., GDI

Annexe 1 Portée de l'étude

PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

Annexe 2 Note explicative sur les
rapports de sondage
et rapports de forage

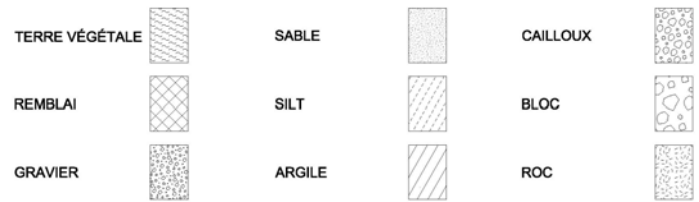
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

STRATIGRAPHIE

Élévation/Profondeur : Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

Description des sols et du roc : Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

SYMBOLES



NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

ÉCHANTILLONS

Type et numéro : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

Sous-échantillon : Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

État : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

Calibre : Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

N et Nb coups/150 mm : L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2^e et 3^e courses de 150 mm d'enfoncement.

RQD : L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

ESSAIS

Résultats : Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

Graphique : Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

Classification

Argile
Silt et argile (non différenciés)
Sable
Gravier
Caillou
Bloc

Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm
plus petite que 0,08 mm
de 0,08 à 5 mm
de 5 à 80 mm
de 80 à 300 mm
plus grande que 300 mm

Terminologie descriptive

« Traces »
« Un peu »
Adjectif (ex. : sableux, silteux)
« Et » (ex. : sable et gravier)

Proportions

1 à 10 %
10 à 20 %
20 à 35 %
35 à 50 %

Compacité des sols granulaires

Très lâche
Lâche
Moyenne ou compacte
Dense
Très dense

Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4
4 à 10
10 à 30
30 à 50
plus de 50

Consistance des sols cohérents

Très molle
Molle
Moyenne ou ferme
Raide
Très raide
Dure

Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12
12 à 25
25 à 50
50 à 100
100 à 200
plus de 200

Plasticité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Élevée

Limite de liquidité

Inférieure à 30 %
entre 30 et 50 %
supérieure à 50 %

Sensibilité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Forte
Très forte
Argile sensible

S_r=(Cu/Cur)

S_r < 2
2 à 4
4 à 8
8 à 16
S_r > 16

Classification du roc

Très mauvaise qualité
Mauvaise qualité
Qualité moyenne
Bonne qualité
Excellente qualité

RQD (%)

< 25
25 à 50
50 à 75
75 à 90
90 à 100



Client :

GDI

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140
 Sondage n°: TF-15-14
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 356250,0 (X)
 Élévation 100,10 (Z)
 Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m

État des échantillons

Intact Remanié Perdu Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

- CF Carottier fendu
- TM Tube à paroi mince
- PS Tube à piston fixe
- CR Tube carottier
- TA À la tarière
- MA À la main
- TU Tube transparent
- PW Carottier LVM
- SG Sol gelé

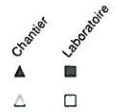
Abréviations

- L Limites de consistance
- W_L Limite de liquidité (%)
- W_p Limite de plasticité (%)
- I_p Indice de plasticité (%)
- I_L Indice de liquidité
- W Teneur en eau (%)
- AG Analyse granulométrique
- S Sédimentométrie
- R Refus à l'enfoncement
- VBS Valeur au Bleu du sol
- PDT Poids des liges
- M.O. Matière organique (%)
- K Perméabilité (cm/s)
- PV Poids volumique (kN/m³)
- A Absorption (l/min. m)
- U Compression uniaxiale (MPa)
- RQD Indice de qualité du roc (%)
- AC Analyse chimique
- P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
- E_m Module pressiométrique (MPa)
- E_r Module de réaction du roc (MPa)
- SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

- ▽ Niveau d'eau
- N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
- N_c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)
- σ_p Pression de préconsolidation (kPa)
- TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

- C_u Intact (kPa)
- C_{ur} Remanié (kPa)



PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE				ÉCHANTILLONS						ESSAIS					
		ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		100,10															
		0,00 100,05 0,05		Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.			A										
		99,48 0,61		Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			B										
		96,39 3,71		Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			B										

Remarques:

Type de forage: Tarière Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech. Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A. *PG* 2014-08-06 Page: 1 de 2

Y:\S\Site_LVM\Log\og_Forage_LVM_FR.sty - Imprimé le : 2014-08-06 08h
 T.A.
 Echelle verticale = 1 : 38
 EO-09-Ge-66 R.1 04.03.2009



Client :

GDI

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140
 Sondage n°: TF-15-14
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 356250,0 (X)
 Élévation 100,10 (Z)
 Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

T.A.

Échelle verticale = 1 : 38

EQ-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS							ESSAIS										
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)							
PROF.	PROF.											Odeur	Visuel		Wp	W	WL	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE				
															20	40	60	80	100	120		
16	-5	Sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-8			B	50	50 /8cm	R			Lavage au 80 µm								
17					CF-9			B	55	50 /13cm	R											
18					CF-10			B	45	50 /10cm	R											
19	-6	Gneiss, gris-rose.			CF-11			B	0	50 /3cm	R											
20	93,88 6,22				CF-12			B	0	50 /2cm	R											
21					CR-13			NQ	95				85									
22					CR-14			NQ	95				89									
23	-7	Fin du forage à une profondeur de 8,43m.																				
24																						
25																						
26	-8																					
27		91,66 8,43																				
28																						
29																						
30	-9																					
31																						
32																						
33	-10																					
34																						
35																						
36	-11																					

Remarques:



Cliant :

GDI

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140
 Sondage n°: TF-16-14
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)
 Est 355744,0 (X)
 Élévation 100,23 (Z)
 Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m

État des échantillons

Intact Remanié Perdu Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu
 TM Tube à paroi mince
 PS Tube à piston fixe
 CR Tube carottier
 TA À la tarière
 MA À la main
 TU Tube transparent
 PW Carottier LVM
 SG Sol gelé

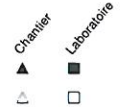
Abréviations

L Limites de consistance
 W_L Limite de liquidité (%)
 W_P Limite de plasticité (%)
 I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité
 W Teneur en eau (%)
 AG Analyse granulométrique
 S Sédimentométrie
 R Refus à l'enfoncement
 VBS Valeur au Bleu du sol
 PDT Poids des liges
 M.O. Matière organique (%)
 K Perméabilité (cm/s)
 PV Poids volumique (kN/m³)
 A Absorption (l/min. m)
 U Compression uniaxiale (MPa)
 RQD Indice de qualité du roc (%)
 AC Analyse chimique
 P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
 E_m Module pressiométrique (MPa)
 E_r Module de réaction du roc (MPa)
 SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau
 N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
 N_c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm)
 σ_p Pression de préconsolidation (kPa)
 TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa)
 C_{ur} Remanié (kPa)



PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS				
				DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
		100,23															
		0,00		Enrobé bitumineux.													
		100,19		Remblai : sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.													
		0,04															
				Remblai : sable et gravier avec des traces de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.													
		98,05															
				Remblai : sable avec un peu de silt à silteux et des traces à un peu de gravier, brun. Présence d'oxydation.													
		97,31															
				Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de													
		95,96															

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 1 de 2

Y:\Style\LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.sty - Imprimé le : 2014-08-06 08h

T.A.

Echelle verticale = 1 : 38

EO-09-Ge-66 R.1 04-03-2009



Cliant :

GDI

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140
 Sondage n°: TF-16-14
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 355744,0 (X)
 Élévation 100,23 (Z)
 Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

Y:\Style_LVM\Log\Log_Forage_LVM_FR.sty Imprimé le : 2014-08-06 08h

T.A.

Echelle verticale = 1 : 38

EO-09-Ge-66 R.1 04.03.2009

PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS						ESSAIS		
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS
												Odeur	
												Visuel	
													TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL 20 40 60 80 100 120
													RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
16	95,35 4,88	matières organiques noires.											
17		Sol naturel probable : sable avec un peu de silt, brun foncé. Présence de matières organiques (±5%). Présence de cailloux.			CF-8			B	10	7-12 13-27	25	I	I
18	94,74 5,49	Roc : Gneiss, gris-rose.											
19					CR-9			NQ	100		10		
20													
21													
22													
23					CR-10			NQ	20		20		
24	92,84 7,39	Fin du forage à une profondeur de 7,39m.											
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérfié par: P. Girard, ing., M.Sc.A. *PG*

2014-08-06

Page: 2 de 2

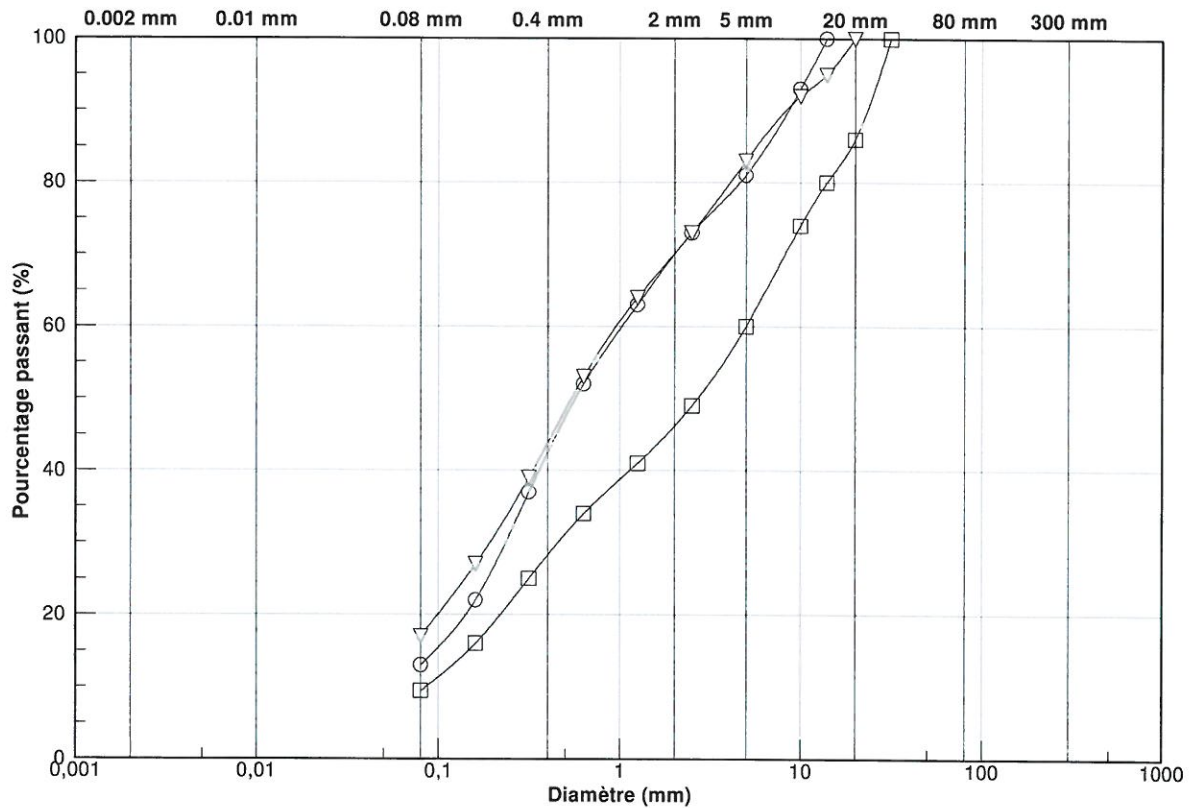
**Annexe 3 Résultats des essais
en laboratoire**

Projet : Réfection de ponceaux

Figure n° : 3

Endroit : Parc National de la Mauricie (Québec) - Ponceau n°27, ch. 7+855

Dossier n° : P-0006148-0-00-140



ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-16-14	CF-1	0.00 - 0.61	Sable, un peu de gravier, un peu de silt.	-
□	TF-16-14	CF-4	2.18 - 2.79	Sable et gravier, traces de silt.	-
▽	TF-16-14	CF-6	3.66 - 4.27	Sable, un peu de gravier, un peu de silt.	-

RG

**Annexe 4 Croquis de localisation
des forages**

10 cm
5
4
3
2
1
0



PONCEAU #27

VERS
ST-JEANS
DES-PILES

TF-15-14
100,10
(95,86)

TF-16-14
100,23
(96,65)

VERS
ST-MATHIEU

NOTE:
REPÈRE DE NIVELLEMENT: CLOU DANS LE PAVAGE.
ÉLÉVATION ARBITRAIRE 100,00m.

LÉGENDE :
TF-NN-AA FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE
● 00,00 ÉLÉVATION (m)
(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 6 JUIN 2014

Ce document doit être utilisé
conjointement avec les recommandations
formulées dans le rapport d'étude
géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

\\SHAW\SF1\PROJETS\075\148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG CADIP-0006148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Cliant	GDI
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX <small>Ponceau n° 27-Ch. 7-855 Parc National de la Mauricie (Québec)</small>
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

LVM		LVM inc. <small>2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834</small>	
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.	
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence	
Vérifié P. Girard, ing.	Date 2014-05-05	02 de 02	
075	P-0006148	000140	GE D 0002 00

Le 8 août 2014

Monsieur Serge Alarie

GDI

1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Caractérisation environnementale des sols

Remplacement du ponceau 27, chaînage 7+855
Parc national de la Mauricie (Québec)
N/Réf. : 075-P-0006148-0-00-140-HG-0002-00

Monsieur,

Tel que convenu, vous trouverez ci-joints les résultats de la caractérisation environnementale des sols réalisée dans le cadre du projet cité en objet.

1. Introduction

Les services professionnels de LVM ont été retenus par DGI, afin d'effectuer une caractérisation environnementale des sols dans le cadre du projet d'un remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie (Québec).

Ce rapport présente les objectifs définis, une description sommaire des travaux accomplis, les résultats obtenus ainsi que les conclusions et recommandations associées, le cas échéant.

1.1 Mandat et objectif

La réalisation de la présente étude a pour objectif de vérifier la qualité environnementale des sols à proximité du ponceau 27 dans le Parc national de la Mauricie. Cette caractérisation environnementale des sols a été réalisée afin de définir le mode de gestion et d'entreposage appropriés des sols excavés lors du remplacement du ponceau. Cette vérification a été réalisée en tenant compte des *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé* du Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME), de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* du ministère du Développement durable, de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec, ci-après nommée *Politique du MDDELCC*, du *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés* (RESC) ainsi que du *Règlement sur le stockage et les centres de transfert des sols contaminés*.

1.2 Portée et limitations

Sous réserve de conditions particulières expressément décrites ailleurs dans le présent rapport, les travaux de caractérisation réalisés dans le cadre de ce mandat ont été soumis aux limites et conditions générales identifiées à l'annexe 1.

De plus, les résultats de l'étude sont valides uniquement pour les secteurs investigués.

1.3 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 27 existant, situé au chaînage 7+855, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 1 100 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 3,8 m sous le niveau de la chaussée actuel. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA). Les dimensions et la profondeur d'installation du ponceau projeté n'étant pas connues au moment de la rédaction de ce rapport, nous avons posé comme hypothèses que le nouveau TBA aurait un diamètre équivalent à l'existant, et que son radier serait mis en place à la même profondeur. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant, soit de l'ordre de 19 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 40 à 50 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 3,7 à 4,9 m d'épaisseur au droit des forages TF-15-14 et TF-16-14 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, en bordure de chacune des voies de circulation. Les remblais en place sont généralement à prédominance sablo-graveleuse, avec des traces à un peu de silt. Ceux-ci contiennent des blocs et des cailloux, en proportions importantes. Au droit de TF-16-14, la portion inférieure des remblais, soit entre 4,3 et 4,9 m de profondeur, contient des matières organiques noires. Les remblais en place sont compacts, sauf entre 2,9 et 4,3 m de profondeur à l'endroit de TF-16-14, où une couche lâche a plutôt été rencontrée. Au forage TF-15-14, des sols naturels denses (sable et gravier avec un peu de silt et des blocs et cailloux dans une proportion importante) sont rencontrés à une profondeur de 3,7 m. Au forage TF-16-14, les sols naturels probables (sable avec un peu de silt) sont interceptés à 4,9 m de profondeur. Ces derniers sols, compacts, contiennent des matières organiques ($\pm 5\%$) ainsi que des cailloux. Le roc, un gneiss gris-rose de qualité très mauvaise (TF-16-14) à bonne (TF-15-14), est rencontré à des profondeurs respectives de 5,5 m et de 6,2 m, soit à des élévations arbitraires de 94,7 m et de 93,9 m.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 6 juin 2014, à des élévations de 95,9 m et de 96,7 m au droit de TF-15-14 et de TF-16-14 respectivement. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Les rapports de forages détaillés sont présentés à l'annexe 2. Un plan de localisation des forages est présenté en l'annexe 3.

2 Programme de travail

Deux forages (TF-15-14 et TF-16-14) ont fait l'objet de prélèvement d'échantillons de sol à des fins environnementales. Les échantillons de sol ont été recueillis selon les procédures préconisées par le Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales du ministère du Développement Durable, de l'Environnement, et de la Lutte contre les changements climatiques du Québec (MDDELCC).

Selon les observations de terrain, aucun indice de contamination (odeurs d'hydrocarbures pétroliers ou débris hétérogènes) n'a été noté dans les échantillons de sol.

3 Programme analytique

Au total, six échantillons de sol et un échantillon duplicata de terrain ont été sélectionnés de façon à couvrir tous les horizons de sols de remblai observés dans les forages. Ces échantillons ont été soumis au laboratoire accrédité Maxxam Analytique inc. de Montréal pour la réalisation du programme analytique détaillé au tableau 1.

Tableau 1 : Programme analytique

FORAGE	PARAMÈTRE ANALYTIQUE
TF-15-14	- Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ : un échantillon - Métaux (balayage de 13 métaux) : trois échantillons
TF-16-14	- Hydrocarbures pétroliers C ₁₀ -C ₅₀ : un échantillon - Métaux (balayage de 13 métaux) : trois échantillons et un duplicata - Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) : un échantillon - Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) : un échantillon

Les résultats du programme analytique sont présentés à la section 4.2, alors que le certificat d'analyses chimiques émis par le laboratoire est inséré à l'annexe 4. Il est à noter que les critères « A », tels que présentés dans le certificat d'analyses chimiques du laboratoire sont ceux associés au secteur des Basses-Terres, tandis que le présent rapport compare plutôt les résultats analytiques aux critères « A » du secteur de Grenville.

Un programme d'assurance et de contrôle de la qualité a été appliqué par LVM. Il comprend, notamment, l'analyse de duplicata de chantier.

4 Constat environnemental

4.1 Critères d'interprétation

En considérant que le site du Parc national de la Mauricie est de juridiction fédérale, la législation fédérale est applicable. Ainsi, les résultats d'analyses chimiques ont été comparés aux recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement du CCME, chapitre 7 : Recommandations canadiennes pour la qualité des sols : Environnement et santé, en retenant l'utilisation « Résidentielle/Parc ».

De plus, afin de déterminer le mode de disposition approprié des sols excavés à l'extérieur du parc, les concentrations obtenues ont également été comparées aux critères génériques (« A » (teneur de fond), « B » (résidentielle) et « C » (commerciale/industrielle) de la Politique du MDDELCC et aux normes du RESC. La description des critères de la Politique est présentée à l'annexe 5.

4.2 Résultats des analyses chimiques

Les résultats d'analyses chimiques ont permis de constater que les échantillons de sol soumis au programme analytique indiquent, pour les paramètres des hydrocarbures pétroliers C₁₀-C₅₀ (HP C₁₀-C₅₀), des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) et des hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM), des concentrations inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et inférieures au critère générique « A » de la Politique. Pour les métaux, la concentration mesurée en cuivre est supérieure au

critère « Résidentielle/Parc » du CCME et elle se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique dans l'échantillon TF-15-14-CF-7, de 3,96 m à 4,50 m de profondeur. Aussi, pour ce même échantillon, la concentration mesurée en nickel est inférieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et elle se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique. Les autres concentrations mesurées en métaux sont inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et inférieures au critère générique « A » de la Politique.

L'interprétation des résultats a permis de constater que la qualité environnementale de cinq des six échantillons de sols s'avère conforme pour la vocation du terrain, soit un parc fédéral tandis qu'un de ces échantillons, soit l'échantillon TF-15-14-CF-7 prélevé de 3,96 m à 4,50 m de profondeur, a présenté une concentration en cuivre non conforme pour la vocation du parc fédéral.

Le constat environnemental est résumé au tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Interprétation des résultats d'analyses chimiques des forages TF-15-14 et TF-16-14

ÉCHANTILLON	PROFONDEUR (m)	INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS				
		H.P. C ₁₀ -C ₅₀	HAP	HAM	Métaux ¹	Contrainte environnementale de disposition ²
TF-15-14-CF-1	0,05 à 0,61	< A < CCME	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-15-14-CF-3	1,39 à 2,0	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-15-14-CF-7	3,96 à 4,50	-	-	-	A-B > CCME	Contrainte (sol contaminé au provincial et au fédéral)
TF-16-14-CF-1	0,04 à 0,61	< A < CCME	-	< A < CCME	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-16-14-CF-4	2,18 à 2,79	-	< A < CCME	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
D-20140523-2 (duplicata de TF-16-14-CF-4)	2,18 à 2,79	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)
TF-16-14-CF-6	3,66 à 4,27	-	-	-	< A < CCME	Aucune (sol non contaminé et conforme)

Notes :

- ¹ Les critères « A » de la Politique pour les métaux et métalloïdes désignent les teneurs de fond du secteur Grenville.
- ² Un échantillon de sol présente une contrainte environnementale de disposition hors du site (déblai d'excavation) lorsque les résultats d'analyses chimiques montrent des concentrations supérieures au critère générique « A » du MDDELCC ou

supérieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME (Recommandations canadiennes pour la qualité des sols (environnement et santé humaine) pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » selon le Conseil canadien des ministres de l'Environnement).

- Non analysé

4.3 Interprétation des résultats

En résumé, les résultats analytiques pour les échantillons de sols prélevés dans les forages et analysés en laboratoire présentent, pour les paramètres sélectionnés, des concentrations inférieures aux critères pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » du CCME et des concentrations inférieures aux critères « A » de la Politique du MDDELCC, à l'exception de certaines concentrations en métaux (cuivre et nickel) pour l'échantillon prélevé de 3,96 m à 4,50 m de profondeur dans le forage TF-15-14 (TF-15-14-CF-7) qui se situent dans la plage « A-B » des critères de la Politique (cuivre et nickel) et une concentration supérieure aux critères pour un terrain à vocation « Résidentielle/Parc » du CCME (cuivre seulement). Par conséquent, le sol à l'endroit et en provenance des déblais de sols du ponceau investigué ne respecte pas la limite maximale acceptable pour un site avec une utilisation de parc fédéral et présente une contrainte de disposition s'il est disposé à l'extérieur du parc fédéral.

Aussi, les résultats d'analyses chimiques obtenus pour l'échantillon de sols et son duplicata correspondant sont similaires et dans la même plage des critères. Ainsi, ils révèlent une bonne maîtrise des procédures d'échantillonnage.

5. Conclusion et recommandations

Dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 27 situé au chaînage 7+855 dans le Parc national de la Mauricie (Québec), une caractérisation des sols a été réalisée par LVM à proximité de ce ponceau. Cette étude a été effectuée dans le but de vérifier la qualité environnementale des sols en place afin de déterminer le mode de gestion et d'entreposage appropriés.

Sur les bases des résultats obtenus au cours des travaux effectués, il apparaît que les concentrations mesurées des sols prélevés dans les forages indiquent, pour les paramètres sélectionnés, des valeurs inférieures au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et au critère « A » de la Politique du MDDELCC, à l'exception d'une concentration en cuivre qui se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique et qui est supérieure au critère « Résidentielle/Parc » du CCME et d'une concentration en nickel qui se situe dans la plage « A-B » des critères de la Politique. Par rapport aux résultats obtenus, l'horizon de sol contaminé évalué se trouve de 3,96 à 4,50 m de profondeur.

Par conséquent, une portion des sols présents à proximité du ponceau 27 ne sont pas compatibles avec l'usage actuel du site, soit un parc fédéral.

Les sols excavés faiblement contaminés en cuivre et en nickel devront être gérés hors site ou selon les directives du représentant de Parc Canada. S'ils sont disposés à l'extérieur du parc national la gestion de ceux-ci s'effectuera selon les modalités présentées dans la *Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire* de la Politique du MDDELCC et au *Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés*.

De plus, si du sol de remblai doit être importé sur le site, il est recommandé de s'assurer que la qualité environnementale du sol importé.

Objet : Caractérisation environnementale des sols
Ponceau 27, ch. 7+855, Parc national de la Mauricie (Québec)

8 août 2014

Nous espérons le tout à votre entière satisfaction et demeurons à votre disposition pour tout renseignement additionnel qui pourrait vous être utile.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.



Annie Fréchette, T.P.
Chargée de projet

AF/ASP/mb

Alain St-Pierre, ing.
Chargé de projet

p. j. : Annexe 1 : Portée et limitations

Annexe 2 : Rapports de forage

Annexe 3 : Croquis de localisation des forages

Annexe 4 : Certificat d'analyses chimiques

Annexe 5 : Description des critères de la Politique du MDDELCC et Grille de gestion des sols contaminés
excavés intérimaire

Annexe 1 Portée et limitations

PORTÉE ET LIMITATIONS

Le présent rapport incluant les données auxquelles il réfère est transmis à l'usage exclusif du Client et ne doit servir qu'aux seules fins pour lesquels il est destiné. Dans tous les cas, ce rapport doit être utilisé par le Client dans son intégralité. LVM décline toute responsabilité en cas d'utilisation d'extraits de ce rapport et d'usage non conforme de celui-ci par le Client.

Sans restreindre la généralité de ce qui précède et sous réserve des limites spécifiées dans le rapport, celui-ci traduit l'appréciation de LVM de l'état des lieux observés lors de l'exécution du mandat et/ou aux dates indiquées dans ce rapport ainsi qu'en fonction des informations disponibles alors. Le rapport vise uniquement le site décrit aux présentes et est basé, sur des observations visuelles des lieux, des recherches souterraines à des endroits et des profondeurs déterminés ainsi que sur l'analyse spécifique de paramètres chimiques et matériaux précis pendant un laps de temps circonscrit; le tout, tel que décrit dans ce rapport. Les conditions de sol présentées dans ce rapport ainsi que les conditions physique et chimique des eaux souterraines peuvent varier entre les sondages, et ce, selon les saisons et les équipements de mesures utilisés lors des travaux. À moins d'indications contraires, les conclusions de ce rapport ne peuvent être étendues à l'état antérieur ou postérieur du site, de parties de site qui n'étaient pas disponibles pour une investigation directe ou de paramètres chimiques, de matériaux ou d'analyses qui n'ont pas été abordés. Des substances autres que celles visées par l'investigation décrite dans ce rapport peuvent exister sur le site, des substances visées par cette investigation peuvent exister dans des endroits du site qui n'ont pas fait l'objet d'une investigation et des concentrations de substances visées qui sont différentes de celles indiquées dans le rapport peuvent exister dans des endroits autres que ceux où des échantillons ont été prélevés. Ce rapport n'a pas pour objectif de définir les sols selon un point de vue géotechnique et ne doit en aucun cas être utilisé pour la conception et/ou la réalisation de constructions à moins que cette intention n'y soit spécifiquement indiquée.

Si l'état du site ou les normes applicables changeaient ou si des renseignements supplémentaires devenaient disponibles suite à la transmission du rapport, ce dernier pourra alors être modifié en conséquence, suivant l'octroi d'un mandat additionnel.

Lorsqu'aucune politique, réglementation ou critère n'est disponible pour permettre l'interprétation des données, les commentaires, recommandations et conclusions exprimées dans ce rapport sont établies selon les règles et les pratiques généralement reconnues.

L'utilisation du présent rapport et de son contenu par un tiers est formellement interdite sans l'approbation préalable expresse et écrite de LVM et du Client. Tout tiers utilisant ce rapport et son contenu en assume l'entière responsabilité; à cet effet, LVM ne donne aucune garantie puis décline toute obligation envers les tiers ainsi que toute responsabilité quelle qu'elle soit à l'égard de l'ensemble des pertes, frais, dommages, amendes, pénalités et autres réclamations directes ou indirectes de tiers découlant de l'utilisation de ce rapport et de son contenu.

Aucune disposition dans le présent rapport ne vise à constituer ou à donner un avis juridique.

Annexe 2 Rapports de sondage

Durant la phase d'investigation, le rapport soumis à la suite d'un sondage (forage ou tranchée d'exploration) permet de résumer les propriétés des sols et du roc ainsi que les conditions d'eau obtenues à partir des essais de chantier et de laboratoire. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans un tel rapport.

PROFONDEUR : Profondeur des différents contacts géologiques à partir de la surface du terrain. L'échelle est donnée en mètres à gauche et en pieds à droite.

ÉLÉVATION : Référence à la cote géodésique du terrain naturel à l'emplacement du forage ou à un point d'élévation arbitraire.

DESCRIPTION DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES : Chaque formation géologique y est décrite.

La proportion des divers éléments de sol, définis suivant la dimension des particules, est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité relative des sols pulvérulents se définit d'après l'indice de pénétration standard "N" et la consistance des sols cohérents d'après leur résistance au cisaillement.

CLASSIFICATION	DIMENSION DES PARTICULES
Argile	plus petite que 0,002 mm
Argile et silt (non différenciés)	plus petite que 0,080 mm
Sable	de 0,080 à 5 mm
Gravier	de 5 à 75 mm
Caillou	de 75 à 300 mm
Bloc	plus grande que 300 mm

TERMINOLOGIE DESCRIPTIVE	PROPORTION
"traces" (tr.)	1 à 10 %
"un peu", "quelque" (qq.)	10 à 20 %
Adjectif (ex.: sableux, silteux)	20 à 35 %
"et" (ex.: sable et gravier)	35 à 50 %

SOLS PULVÉRULENTS

COMPACITÉ	INDICE "N"
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

SOLS COHÉRENTS

CONSISTANCE	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT NON DRAINÉ (kPa)
Très molle	< 12
Molle	12 – 25
Ferme	25 – 50
Raide	50 – 100
Très raide	100 – 200
Dure	> 200

PLASTICITÉ	LIMITE DE LIQUIDITÉ
Faible	inférieure à 30 %
Moyenne	entre 30 et 50 %
Élevée ou forte	supérieure à 50 %

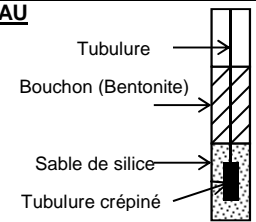
SENSIBILITÉ	St = Cu/Cr
Faible	St < 2
Moyenne	2 < St < 4
Forte	4 < St < 8
Très forte	8 < St < 16
Argile sensible	St > 16

ROC

INDICE DE QUALITÉ (RQD %)	CLASSIFICATION
< 25	très mauvaise qualité
25 – 50	mauvaise qualité
50 – 75	qualité moyenne
75 – 90	bonne qualité
90 - 100	excellente qualité

NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée la profondeur du niveau de l'eau souterraine mesurée durant le relevé. Les détails d'installation du puits d'observation sont illustrés sur le présent schéma.

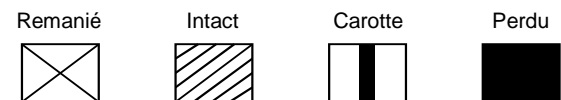


ÉCHANTILLONS ET ESSAIS

TYPE ET NUMÉRO : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillons.

CF = Carottier fendu
 TM = Tube à paroi mince
 PS = Tube à position fixe
 PW = Carottier LVM-Technisol
 CR = Carottage des éléments grossiers ou du roc

ÉTAT : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon.



RÉCUPÉRATION : La récupération des échantillons dans le forage est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trousse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

INDICE "N" : L'indice de pénétration standard donné dans cette colonne est désigné par la lettre "N". Pour un forage, cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu, à l'aide d'un marteau de 622 Newton tombant en chute libre d'une hauteur de 762 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice "N" est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaires pour enfoncer les 2^e et 3^e 150 mm. Le refus indiqué par la lettre "R" représente un nombre de coups supérieur à 100. Une suite de nombres, tel 28-30-50/60 mm, représente le nombre de coups pour l'enfoncement du premier et deuxième 150 mm du carottier fendu et indique un nombre de 50 coups pour un enfoncement de 60 mm avant d'arrêter l'essai.

INDICE "RQD" : Indice de qualité (forage) : longueur totale de toutes les carottes de roc mesurant 100 mm et plus x 100 ÷ longueur de la course. L'indice RQD est une mesure indirecte du nombre de fractures "naturelles" et de l'ampleur de l'altération dans un massif rocheux.

ESSAIS IN SITU ET DE LABORATOIRE : Cette colonne présente, à la profondeur correspondante, les résultats des essais et analyses effectués au chantier ou en laboratoire (résistance au cisaillement, pénétration dynamique, limites au cône, analyses chimiques, etc.). Pour plus d'information, se référer au lexique de la partie supérieure des rapports de forage.

AUTRES ESSAIS ET REMARQUES

Cette colonne indique aussi que certains essais de laboratoire ou in situ ont été effectués. Les résultats de ces essais peuvent figurer sur des formulaires spéciaux.

Cette même colonne sert aussi à rapporter les principaux joints dans le roc ou encore des remarques particulières.

	Client : GDI	<h2 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h2> Dossier n°: P-0006148-0-00-140 Sondage n°: TF-15-14 Date: 2014-05-23																																																																																																																																																					
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855		Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y) Est 356250,0 (X) Élévation 100,10 (Z) Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m																																																																																																																																																					
État des échantillons Intact Remanié Perdu Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																																																																																																																																																					
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) C _{UR} Remanié (kPa) 																																																																																																																																																					
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	ESSAIS	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC</th> <th rowspan="2">SYMBLES</th> <th rowspan="2">NIVEAU D'EAU (m) / DATE</th> <th rowspan="2">TYPE ET NUMÉRO</th> <th rowspan="2">SOUS-ÉCH.</th> <th rowspan="2">ÉTAT</th> <th rowspan="2">CALIBRE</th> <th rowspan="2">RÉCUPÉRATION %</th> <th rowspan="2">Nb coups/150mm</th> <th rowspan="2">"N" ou RQD</th> <th colspan="2">Examens organo.</th> <th rowspan="2">RÉSULTATS</th> <th colspan="2">TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)</th> <th colspan="2">RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE</th> </tr> <tr> <th>Odeur</th> <th>Visuel</th> <th>W_p</th> <th>W</th> <th>W_L</th> <th>20</th> <th>40</th> <th>60</th> <th>80</th> <th>100</th> <th>120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100,10 0,00 100,05 0,05 Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.</td> <td></td> <td></td> <td>CF-1</td> <td>A</td> <td>X</td> <td>B</td> <td>64</td> <td>20-17 14-11</td> <td>31</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>AC CF-1; HP C₁₀-C₅₀ : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>99,48 0,61 Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.</td> <td></td> <td></td> <td>CF-2</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>84</td> <td>10-23 50 /13cm</td> <td>R</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>Lavage au 80 µm</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-3</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>49</td> <td>11-21 32-15</td> <td>53</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>Lavage au 80 µm AC CF-3; MÉTAUX: <A</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-4</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>74</td> <td>11-14 7-8</td> <td>21</td> <td>I</td> <td>I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-5</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>10</td> <td>11-21 26-42</td> <td>47</td> <td>I</td> <td>I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>CF-6</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>100</td> <td>50 /10cm</td> <td>R</td> <td>I</td> <td>I</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>96,39 3,71 Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.</td> <td></td> <td>el. 95,86 m, 2014-06-06</td> <td>CF-7</td> <td></td> <td>X</td> <td>B</td> <td>55</td> <td>24-30 32-50 /9cm</td> <td>62</td> <td>I</td> <td>I</td> <td>AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE		Odeur	Visuel	W _p	W	W _L	20	40	60	80	100	120	100,10 0,00 100,05 0,05 Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.			CF-1	A	X	B	64	20-17 14-11	31	I	I	AC CF-1; HP C ₁₀ -C ₅₀ : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME					99,48 0,61 Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-2		X	B	84	10-23 50 /13cm	R	I	I	Lavage au 80 µm								CF-3		X	B	49	11-21 32-15	53	I	I	Lavage au 80 µm AC CF-3; MÉTAUX: <A								CF-4		X	B	74	11-14 7-8	21	I	I									CF-5		X	B	10	11-21 26-42	47	I	I									CF-6		X	B	100	50 /10cm	R	I	I						96,39 3,71 Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		el. 95,86 m, 2014-06-06	CF-7		X	B	55	24-30 32-50 /9cm	62	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME				
DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.											ÉTAT	CALIBRE		RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE																																																																																																																													
					Odeur	Visuel	W _p	W	W _L	20	40	60	80	100			120																																																																																																																																						
100,10 0,00 100,05 0,05 Enrobé bitumineux. Remblai : sable, un peu de gravier et un peu de silt, brun.			CF-1	A	X	B	64	20-17 14-11	31	I	I	AC CF-1; HP C ₁₀ -C ₅₀ : <A, <CCME MÉTAUX: <A, <CCME																																																																																																																																											
99,48 0,61 Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-2		X	B	84	10-23 50 /13cm	R	I	I	Lavage au 80 µm																																																																																																																																											
			CF-3		X	B	49	11-21 32-15	53	I	I	Lavage au 80 µm AC CF-3; MÉTAUX: <A																																																																																																																																											
			CF-4		X	B	74	11-14 7-8	21	I	I																																																																																																																																												
			CF-5		X	B	10	11-21 26-42	47	I	I																																																																																																																																												
			CF-6		X	B	100	50 /10cm	R	I	I																																																																																																																																												
96,39 3,71 Sol naturel : sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.		el. 95,86 m, 2014-06-06	CF-7		X	B	55	24-30 32-50 /9cm	62	I	I	AC CF-7; MÉTAUX: A-B, >CCME																																																																																																																																											
Remarques:																																																																																																																																																							
Type de forage: Tarière Équipement de forage: UM-2010																																																																																																																																																							
Préparé par: P.L. Audet, tech.					Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.					2014-08-06			Page: 1 de 2																																																																																																																																										



Client :

GDI

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0006148-0-00-140
 Sondage n°: TF-15-14
 Date: 2014-05-23

Projet: Réfection de ponceaux

Coordonnées (m): Nord 5180073,4 (Y)
 MTM Nad83 Fuseau 8 Est 356250,0 (X)
 Élévation 100,10 (Z)
 Prof. du roc: 6,22 m Prof. de fin: 8,43 m

Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855

STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS										ESSAIS							
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)				
													Odeur	Visuel		Wp	W	WL		
16			Sable et gravier avec des traces à un peu de silt, brun avec oxydation. Présence de blocs et de cailloux en proportions importantes.			CF-8		X	B	50	50 /8cm	R	I	I	Lavage au 80 µm					
17		CF-9					X	B	55	50 /13cm	R	I	I							
18		CF-10					X	B	45	50 /10cm	R	I	I							
19																				
20		93,88 6,22	Gneiss, gris-rose.			CF-11			B	0	50 /3cm	R	I	I						
21						CF-12			B	0	50 /2cm	R	I	I						
22						CR-13			NQ	95				85						
23																				
24			Fin du forage à une profondeur de 8,43m.			CR-14			NQ	95				89						
25																				
26																				
27																				
28		91,66 8,43																		
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 2 de 2

	Client : GDI	<h2 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h2> Dossier n°: P-0006148-0-00-140 Sondage n°: TF-16-14 Date: 2014-05-23			
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855		Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y) Est 355744,0 (X) Élévation 100,23 (Z) Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m			
État des échantillons Intact <input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Perdu <input type="checkbox"/> Carotte <input type="checkbox"/>		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)			
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé		Abbreviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _m Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C) Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _u Intact (kPa) C _{ur} Remanié (kPa)			
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE	SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS	ESSAIS	RÉSULTATS
100,23 0,00 100,19 0,04	Enrobé bitumineux. Remblai : sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.	98,05 2,18	CF-1 A B B 74 13-18 13-11 31 I I	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	AG AC CF-1; HP C ₁₀ -C ₈₀ : <A, <CCME HAM : <A, <CCME MÉTAUX : <A, <CCME
97,31 2,92	Remblai : sable et gravier avec des traces de silt, brun. Présence de blocs et de cailloux.	96,65 m 2014-06-06	CF-2 B B 48 15-18 32-43 50 I I		AG AC CF-4; HAP : <A, <CCME MÉTAUX : <A, <CCME
95,96 4,27	Remblai : sable avec un peu de silt à silteux et des traces à un peu de gravier, brun. Présence d'oxydation.		CF-3 B B 14 13-42 50-14 92 I I		
95,96 4,27	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de		CF-4 B B 78 13-17 17-31 34 I I		AG AC CF-6; MÉTAUX : <A W = 26.0
95,96 4,27	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de		CF-5 B B 56 9-3 4-4 7 I I		
95,96 4,27	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de		CF-6 B B 84 3-3 4-3 7 I I		
95,96 4,27	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt. Présence de		CF-7 B B 33 30-12 25-13 37 I I		
Remarques:					
Type de forage: Tarière		Équipement de forage: UM-2010			
Préparé par: P.L. Audet, tech.		Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.		2014-08-06 Page: 1 de 2	

LVM			Client : GDI				RAPPORT DE FORAGE											
Projet: Réfection de ponceaux			Coordonnées (m): Nord 5180024,1 (Y)				Dossier n°: P-0006148-0-00-140											
Endroit: Parc National de la Mauricie (Québec) -Ponceau n°27, ch. 7+855			MTM Nad83 Fuseau 8 Est 355744,0 (X)				Sondage n°: TF-16-14											
			Prof. du roc: 5,49 m Prof. de fin: 7,39 m				Date: 2014-05-23											
STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS				ESSAIS											
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RGD	Examens organo.		RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)		
													Odeur	Visuel		Wp	W	WL
																RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120		
16	5	95,35 4,88	matières organiques noires. Sol naturel probable : sable avec un peu de silt, brun foncé. Présence de matières organiques (±5%). Présence de cailloux.			CF-8			B	10	7-12 13-27	25	I	I				
18	6	94,74 5,49	Roc : Gneiss, gris-rose.			CR-9			NQ	100		10						
23	7	92,84 7,39	Fin du forage à une profondeur de 7,39m.			CR-10			NQ	20		20						

Remarques:

Type de forage: Tarière

Équipement de forage: UM-2010

Préparé par: P.L. Audet, tech.

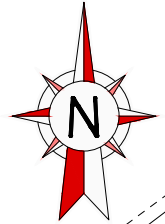
Vérifié par: P. Girard, ing., M.Sc.A.

2014-08-06

Page: 2 de 2

**Annexe 3 Croquis de localisation
des forages**

10 cm
5
4
3
2
1
0



PONCEAU #27

VERS
ST-JEANS
DES-PILES

TF-15-14
100,10
(95,86)

TF-16-14
100,23
(96,65)

VERS
ST-MATHIEU

NOTE:
REPÈRE DE NIVELLEMENT: CLOU DANS LE PAVAGE.
ÉLÉVATION ARBITRAIRE 100,00m.

LÉGENDE :
TF-NN-AA FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE
● 00,00 ÉLÉVATION (m)
● (00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 6 JUIN 2014

Ce document doit être utilisé
conjointement avec les recommandations
formulées dans le rapport d'étude
géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

I:\SHAWI-SF\PROJETS\0751P-0006148_PONCEAUX_PN25_CADIP-0006148-0-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Client	GDI
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX <small>Ponceau n°.27-Ch. 7-855 Parc National de la Mauricie (Québec)</small>
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

		LVM inc.	
		<small>2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834</small>	
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.	
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence 02 de 02	
Vérifié P. Girard, ing.	Date 2014-05-05		
Serv. resp. 075	Projet P-0006148	Otp 000140	Disc. Type GE D
		No Dessin 0002	Rév. 00

Annexe 4 Certificat d'analyses chimiques

Votre # de commande: 251045
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # Bordereau: e889212

Attention: Annie Frechette

LVM INC.
2729, ave St-Marc
Shawinigan, PQ
CANADA G9N 2K6

Date du rapport: 2014/06/03

Rapport: R1872950

Version: 1

CERTIFICAT D'ANALYSES**# DE DOSSIER MAXXAM: B429462****Reçu: 2014/05/28, 08:30**

Matrice: SOL
Nombre d'échantillons reçus: 16

Analyses	Quantité	Date de l'	Date	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
		extraction	Analysé		
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)*	6	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00172	MA. 416-C10-C50 1.0
Hydrocarbures aromatiques monocycliques*	2	2014/05/30	2014/05/30	STL SOP-00145	MA. 400 - COV 2.0
Métaux extractibles totaux par ICP*	16	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00006	MA.200- Mét 1.2
Hydrocarbures aromatiques polycycliques*	2	2014/06/02	2014/06/02	STL SOP-00178	MA. 400 - HAP 1.1

Remarques:

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

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

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

clé de cryptage

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

Séverine Planté,

Email: SPlante@maxxam.ca

Phone# (514) 448-9001

=====

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

Dossier Maxxam: B429462
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140
 Votre # de commande: 251045
 Initiales du préleveur: PLA

HAP PAR GCMS (SOL)

ID Maxxam					Y49269	Y49283		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-3	TF-16-14-CF-4	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	11	16	N/A	N/A
HAP								
Acénaphène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Acénaphylène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Anthracène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(a)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(a)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(j)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(c)phénanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Chrysène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenz(a,h)anthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,i)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,h)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Dibenzo(a,l)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
7,12-Diméthylbenzanthracène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Fluoranthène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Fluorène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
3-Méthylcholanthrène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Naphtalène	mg/kg	0.1	5	50	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Phénanthrène	mg/kg	0.1	5	50	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Pyrène	mg/kg	0.1	10	100	<0.1	<0.1	0.1	1313560
2-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
1-Méthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
1,3-Diméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
2,3,5-Triméthylnaphtalène	mg/kg	0.1	1	10	<0.1	<0.1	0.1	1313560
Récupération des Surrogates (%)								
D10-Anthracène	%	-	-	-	90	91	N/A	1313560
D12-Benzo(a)pyrène	%	-	-	-	87	88	N/A	1313560
D14-Terphenyl	%	-	-	-	88	87	N/A	1313560
D8-Acenaphthylene	%	-	-	-	95	96	N/A	1313560
D8-Naphtalène	%	-	-	-	95	96	N/A	1313560
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								
N/A = Non Applicable								

Dossier Maxxam: B429462
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140
 Votre # de commande: 251045
 Initiales du préleveur: PLA

HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

ID Maxxam					Y49268	Y49270	Y49272	Y49272		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-13-14-CF-10	TF-14-14-CF-1	TF-14-14-CF-1 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	28	7.2	7.2	N/A	N/A
HYDROCARBURES PÉTROLIERS										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	300	700	3500	<100	<100	<100	<100	100	1313559
Récupération des Surrogates (%)										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	79	69	75	72	N/A	1313559
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable										

ID Maxxam					Y49274	Y49276	Y49282			
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23	2014/05/23			
# Bordereau					e889212	e889212	e889212			
	UNITÉS	A	B	C	TF-14-14-CF-6	TF-15-14-CF-1	TF-16-14-CF-1	LDR	Lot CQ	
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	26	6.3	4.7	N/A	N/A	
HYDROCARBURES PÉTROLIERS										
Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	mg/kg	300	700	3500	<100	<100	<100	100	1313559	
Récupération des Surrogates (%)										
1-Chlorooctadécane	%	-	-	-	79	71	72	N/A	1313559	
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable										

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

HAM PAR GC/MS (SOL)

ID Maxxam					Y49268	Y49282		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-16-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	4.7	N/A	N/A
VOLATILS								
Benzène	mg/kg	0.1	0.5	5	<0.1	<0.1	0.1	1312987
Chlorobenzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,2 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,3 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Dichloro-1,4 benzène	mg/kg	0.2	1	10	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Éthylbenzène	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Styrène	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Toluène	mg/kg	0.2	3	30	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Xylènes (o,m,p)	mg/kg	0.2	5	50	<0.2	<0.2	0.2	1312987
Récupération des Surrogates (%)								
4-Bromofluorobenzène	%	-	-	-	101	101	N/A	1312987
D10-Ethylbenzène	%	-	-	-	113	106	N/A	1312987
D4-1,2-Dichloroéthane	%	-	-	-	112	112	N/A	1312987
D8-Toluène	%	-	-	-	94	94	N/A	1312987
LDR = Limite de détection rapportée Lot CQ = Lot contrôle qualité N/A = Non Applicable								

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49268	Y49269	Y49270	Y49271	Y49272		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-13-14-CF-1	TF-13-14-CF-3	TF-13-14-CF-10	TF-13-14-CF-11A	TF-14-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	6.5	11	28	N/A	7.2	N/A	N/A
MÉTAUX											
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.5	0.5	0.7	<0.5	1.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	25	48	130	140	34	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	4	10	17	19	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	2	5	12	11	4	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	6	14	22	17	12	2	1313782
Étain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	78	100	220	430	120	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	<1	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	4	7	13	14	6	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	7	6	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	15	35	70	74	21	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée											
Lot CQ = Lot contrôle qualité											
N/A = Non Applicable											

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49273	Y49274	Y49274	Y49275	Y49276		
Date d'échantillonnage					2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/22	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-14-14-CF-2	TF-14-14-CF-6	TF-14-14-CF-6 Dup. de Lab.	TF-14-14-CF-8	TF-15-14-CF-1	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	N/A	26	26	N/A	6.3	N/A	N/A
MÉTAUX											
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	1.3	1.2	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	20	210	200	130	31	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	4	28	39 (1)	21	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	2	15	14	9	3	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	18	29	28	12	8	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	120	640	590	190	99	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	2	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	4	22	21	15	5	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	<5	5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	13	100	95	60	20	10	1313782

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

N/A = Non Applicable

(1) La récupération ou l'écart relatif (RPD) pour ce composé est en dehors des limites de contrôle, mais l'ensemble du contrôle qualité rencontre les critères d'acceptabilité pour cette analyse

Dossier Maxxam: B429462
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140
 Votre # de commande: 251045
 Initiales du préleveur: PLA

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49277	Y49281	Y49282	Y49283	Y49284		
Date d'échantillonnage					2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212	e889212	e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	TF-15-14-CF-3	TF-15-14-CF-7	TF-16-14-CF-1	TF-16-14-CF-4	TF-16-14-CF-6	LDR	Lot CQ
% HUMIDITÉ	%	-	-	-	N/A	N/A	4.7	16	N/A	N/A	N/A
MÉTAUX											
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	<5	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	57	23	27	21	30	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	5	21	5	6	6	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	4	5	3	2	3	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	20	82	8	9	12	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	<4	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	66	64	110	74	97	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	2	<1	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	6	44	5	5	6	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	13	<5	<5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	33	86	19	19	22	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée											
Lot CQ = Lot contrôle qualité											
N/A = Non Applicable											

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

ID Maxxam					Y49285	Y49286		
Date d'échantillonnage					2014/05/23	2014/05/23		
# Bordereau					e889212	e889212		
	UNITÉS	A	B	C	D-20140522-1	D-20140523-2	LDR	Lot CQ
MÉTAUX								
Argent (Ag)	mg/kg	2	20	40	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Arsenic (As)	mg/kg	6	30	50	<5	<5	5	1313782
Baryum (Ba)	mg/kg	200	500	2000	43	26	5	1313782
Cadmium (Cd)	mg/kg	1.5	5	20	<0.5	<0.5	0.5	1313782
Chrome (Cr)	mg/kg	85	250	800	8	5	2	1313782
Cobalt (Co)	mg/kg	15	50	300	4	2	2	1313782
Cuivre (Cu)	mg/kg	40	100	500	11	7	2	1313782
Etain (Sn)	mg/kg	5	50	300	<4	<4	4	1313782
Manganèse (Mn)	mg/kg	770	1000	2200	150	78	2	1313782
Molybdène (Mo)	mg/kg	2	10	40	<1	<1	1	1313782
Nickel (Ni)	mg/kg	50	100	500	7	4	1	1313782
Plomb (Pb)	mg/kg	50	500	1000	<5	<5	5	1313782
Zinc (Zn)	mg/kg	110	500	1500	27	17	10	1313782
LDR = Limite de détection rapportée								
Lot CQ = Lot contrôle qualité								

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

REMARQUES GÉNÉRALES

État des échantillons à l'arrivée: BON

Tous les résultats sont calculés sur une base sèche excepté lorsque non-applicable.

A,B,C: Ces critères proviennent de l'Annexe 2 de la « Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés ». Pour les analyses de métaux(et métalloïdes) dans les sols, le critère A désigne la « Teneur de fond Secteur Basses-Terres du Saint-Laurent ».

A,B-eau souterraine: A=Critère pour fin de consommation; B=Critère pour la résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts. Ces références ne sont rapportées qu'à titre indicatif et ne doivent être interprétées dans aucun autre contexte.

- = Ce composé ne fait pas parti de la réglementation.

HAP PAR GCMS (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

HYDROCARBURES PAR GCFID (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont pas été corrigés pour la récupération des échantillons de contrôle de qualité (blanc fortifié et surrogates).
Veillez noter que les résultats ont été corrigés pour le blanc de méthode.

HAM PAR GC/MS (SOL)

Veillez noter que les résultats n'ont été corrigés ni pour la récupération des échantillons de contrôle qualité (blanc fortifié et blanc de méthode), ni pour les surrogates.

Veillez noter que les échantillons sont analysés par Headspace GC/MS.

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (SOL)

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

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

Dossier Maxxam: B429462
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140
 Votre # de commande: 251045
 Initiales du préleveur: PLA

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1312987	FF	Blanc fortifié	4-Bromofluorobenzène	2014/05/30	102	%		
			D10-Ethylbenzène	2014/05/30	120	%		
			D4-1,2-Dichloroéthane	2014/05/30	112	%		
			D8-Toluène	2014/05/30	94	%		
			Benzène	2014/05/30	123	%		
			Chlorobenzène	2014/05/30	120	%		
			Dichloro-1,2 benzène	2014/05/30	117	%		
			Dichloro-1,3 benzène	2014/05/30	116	%		
			Dichloro-1,4 benzène	2014/05/30	118	%		
			Éthylbenzène	2014/05/30	114	%		
			Styrène	2014/05/30	110	%		
			Toluène	2014/05/30	114	%		
			Xylènes (o,m,p)	2014/05/30	114	%		
			1312987	FF	Blanc de méthode	4-Bromofluorobenzène	2014/05/30	100
D10-Ethylbenzène	2014/05/30	116				%		
D4-1,2-Dichloroéthane	2014/05/30	113				%		
D8-Toluène	2014/05/30	95				%		
Benzène	2014/05/30	<0.1					mg/kg	
Chlorobenzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,2 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,3 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Dichloro-1,4 benzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Éthylbenzène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Styrène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Toluène	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
Xylènes (o,m,p)	2014/05/30	<0.2					mg/kg	
1313559	AS2	Blanc fortifié				1-Chlorooctadécane	2014/06/02	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/06/02		87	%	
1313559	AS2	Blanc de méthode	1-Chlorooctadécane	2014/06/02		74	%	
			Hydrocarbures pétroliers (C10-C50)	2014/06/02	100 , LDR=100		mg/kg	
1313560	TN	Blanc fortifié	D10-Anthracène	2014/06/02		90	%	
			D12-Benzo(a)pyrène	2014/06/02		95	%	
			D14-Terphenyl	2014/06/02		92	%	
			D8-Acenaphthylene	2014/06/02		97	%	
			D8-Naphtalène	2014/06/02		97	%	
			Acénaphtène	2014/06/02		95	%	
			Acénaphtylène	2014/06/02		93	%	
			Anthracène	2014/06/02		91	%	
			Benzo(a)anthracène	2014/06/02		90	%	
			Benzo(a)pyrène	2014/06/02		101	%	
			Benzo(b)fluoranthène	2014/06/02		102	%	
			Benzo(j)fluoranthène	2014/06/02		107	%	
			Benzo(k)fluoranthène	2014/06/02		90	%	
			Benzo(c)phénanthrène	2014/06/02		94	%	
			Benzo(ghi)pérylène	2014/06/02		94	%	
			Chrysène	2014/06/02		93	%	
			Dibenz(a,h)anthracène	2014/06/02		96	%	
			Dibenzo(a,i)pyrène	2014/06/02		86	%	
			Dibenzo(a,h)pyrène	2014/06/02		91	%	
			Dibenzo(a,l)pyrène	2014/06/02		94	%	

Dossier Maxxam: B429462
 Date du rapport: 2014/06/03

 LVM INC.
 Votre # du projet: P-4134-0-00-140
 Votre # de commande: 251045
 Initiales du préleveur: PLA

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1313560	TN	Blanc de méthode	7,12-Diméthylbenzanthracène	2014/06/02	69	%		
			Fluoranthène	2014/06/02	91	%		
			Fluorène	2014/06/02	95	%		
			Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2014/06/02	99	%		
			3-Méthylcholanthrène	2014/06/02	82	%		
			Naphtalène	2014/06/02	91	%		
			Phénanthrène	2014/06/02	88	%		
			Pyrène	2014/06/02	93	%		
			2-Méthylnaphtalène	2014/06/02	91	%		
			1-Méthylnaphtalène	2014/06/02	81	%		
			1,3-Diméthylnaphtalène	2014/06/02	89	%		
			2,3,5-Triméthylnaphtalène	2014/06/02	93	%		
			D10-Anthracène	2014/06/02	88	%		
			D12-Benzo(a)pyrène	2014/06/02	84	%		
			D14-Terphenyl	2014/06/02	84	%		
			D8-Acenaphthylene	2014/06/02	91	%		
			D8-Naphtalène	2014/06/02	91	%		
			Acénaphène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Acénaphthylène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(a)anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(a)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(b)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(j)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(k)fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(c)phénanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Benzo(ghi)pérylène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Chrysène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenz(a,h)anthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,i)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,h)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			Dibenzo(a,l)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
			7,12-Diméthylbenzanthracène	2014/06/02	<0.1		mg/kg	
Fluoranthène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Fluorène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Indéno(1,2,3-cd)pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
3-Méthylcholanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Naphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Phénanthrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
Pyrène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
2-Méthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1-Méthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1,3-Diméthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
2,3,5-Triméthylnaphtalène	2014/06/02	<0.1		mg/kg				
1313782	CBA	MRC	Arsenic (As)	2014/06/02	109	%		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	99	%		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	82	%		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	96	%		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	93	%		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	108	%		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	93	%		

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ (SUITE)

Lot	AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	UNITÉS
1313782	CBA	Blanc fortifié	Plomb (Pb)	2014/06/02	102	%		
			Zinc (Zn)	2014/06/02	110	%		
			Argent (Ag)	2014/06/02	75	%		
			Arsenic (As)	2014/06/02	94	%		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	96	%		
			Cadmium (Cd)	2014/06/02	92	%		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	96	%		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	95	%		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	97	%		
			Etain (Sn)	2014/06/02	98	%		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	88	%		
			Molybdène (Mo)	2014/06/02	95	%		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	93	%		
			Plomb (Pb)	2014/06/02	95	%		
1313782	CBA	Blanc de méthode	Zinc (Zn)	2014/06/02	96	%		
			Argent (Ag)	2014/06/02	<0.5	mg/kg		
			Arsenic (As)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Baryum (Ba)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Cadmium (Cd)	2014/06/02	<0.5	mg/kg		
			Chrome (Cr)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Cobalt (Co)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Cuivre (Cu)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Etain (Sn)	2014/06/02	<4	mg/kg		
			Manganèse (Mn)	2014/06/02	<2	mg/kg		
			Molybdène (Mo)	2014/06/02	<1	mg/kg		
			Nickel (Ni)	2014/06/02	<1	mg/kg		
			Plomb (Pb)	2014/06/02	<5	mg/kg		
			Zinc (Zn)	2014/06/02	<10	mg/kg		

LDR = Limite de détection rapportée

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

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

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

Surrogate: Composé se comportant de façon similaire aux composés analysés et ajouté à l'échantillon avant l'analyse. Sert à évaluer la qualité de l'extraction.

Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B429462
Date du rapport: 2014/06/03

LVM INC.
Votre # du projet: P-4134-0-00-140
Votre # de commande: 251045
Initiales du préleveur: PLA

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

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



Alain Saint-Jean, B.Sc., Chimiste, Superviseur



Maria Dragna Apopei, B.Sc., Chimiste



Michel Poulin, B.Sc., Chimiste



Steliana Calestru, B.Sc. Chimiste

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

Maxxam

389 Montée
 2090 Avenue
 757 boul. Ba

28-Mai-14 08:37
 Séverine Planté
 B429462
 RG2

Bordereau de transmission d'échantillons
 Ligne sans frais : 1-877-414-MAXAM (462-9928) Page de
 Téléphone : (514) 448-9199
 Téléphone : (418) 688-6584
 Téléphone : (418) 543-9984
 amanalytix.com

E-889212

Info. Facturation
 Compagnie : LUM
 Adresse : 3700 AV ST-MARC
 SHAWINIGAN
 Attention de : ANNIE TACHET
 Téléphone : 814-539-8900
 Télécopieur : annie.tachet@lum.com
 Échantillonneur : PLA

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

Identification de l'échantillon (point de prélèvement)	Echantillon Sol / Type d'eau / Autre	Prélèvement (date / heure)	nombre de contenants à filtrer
TF-13-14-CF-1	X	2014/05/27	3
TF-13-14-CF-3	X		
TF-13-14-CF-10	X		
TF-13-14-CF-11A	X		
TF-14-14-CF-1	X		
TF-14-14-CF-2	X		
TF-14-14-CF-6	X		
TF-14-14-CF-8	X		
TF-15-14-CF-1	X	2014/05/23	
TF-15-14-CF-3	X	2014/05/23	

LEGENDE : * Métaux 13 éléments (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Ni, Ni, Pb, Zn)
 ** Métaux 16 éléments (Al, Sb, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn)

Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide
 Sur = Surface F = Eau usée C = Captage

Normes/Règlement Applicables : (A remplir)
 Chaîne de responsabilité

Déssais par : Yannick... Date: 2014/05/28
 Déssais par : ... Date: 2014/05/28
 Nombre de glacières : 1

Transport des échantillons : Par client Personnel MAXXAM

Température de réception : 7.7°C

Reçu par : EURALEE MACNAIS
 Reçu par : ...

Condition générale à la réception : l'eau sera soignée

Remarques :

Info. Rapport
 Compagnie :
 Adresse :
 Attention de :
 Téléphone :
 Télécopieur :
 Échantillonneur :

Projet / Site : BOUCEROUX #24427
 No. de projet : P-4134-0-00-140
 No. de cotation :
 MTL-0084

HP (G10-C90) H & G Min. H & G Tot.
 HAM BTEX COV (EPA 624) Phénols (Color)
 HAM BTEX COV (EPA 624) Phénols (Color)
 HAP
 BPC (Congénères) (GC-MS)
 Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) 16 él. eau**
 Métaux Sélénium-sol Autres
 F SO₄ NO₂ NO₃ NO₂-NO₃
 NTK NH₃ P-Tot.
 pH Conductivité MES
 Sulfure (S₂) Soufre (S-Tot)
 CN-Tot CN-Ox CN Libre
 DBOs DCO Turbidité COT
 RDS RMD
 CUM ART 10 ART 11
 Eau Potable : ORG. INOR. TMM
 COLIF (fec) COLIF (tot) BHAA
 Expositif EPA 8095 EPA 8330
 Autre (spécifier) :

COG-1023 (03/10) BLANC - MAXXAM BIEU / ACTIVATION BIEU / CLIENT

Bordereau de transmission d'échantillons

Ligne sans frais : 1-877-4MA-MAXAM (462-8926) Page _____ de _____

Télécopieur : (514) 448-9199
 Téléphone : (514) 448-9001
 Téléphone : (418) 688-5784
 Téléphone : (418) 543-3788
 www.maxxamanalytics.com

E-889213

880 Montée de Liesse, Ville St-Laurent (Québec) H1T 1P5
 2690 Avenue Dalton, Sainte-Foy (Québec) G1P 3S4
 737 boul. Baertha, Chicoutimi (Québec) G7J 4C4



Info. Facturation
 Compagnie : LVM
 Adresse : 2700 AV ST-MARK
 Attention de : SHAWNICAN
 Téléphone : 819-534-8000
 Télécopieur : 819-534-8000
 Échantillonneur : PLA

Je déclare par la présente comprendre et accepter les conditions et modalités de Maxxam telles que décrites au verso du présent formulaire.

No. de commande : 251045
 No. de cotation :
 Projet / Site : PAVILLON # 21427
 No. de projet : P-4134-000-140

Autre (spécifier) :
 Expositif EPA 8095 EPA 8330
 COLIF (fec) COLIF (Tot) BHAM
 Eau Potable : ORG. INOR. THM
 CUM ART. 10 ART. 11
 RDS RMD
 DBQS DCO Turbidité COT
 CN-Tot. CN-Ox. CN Libre
 Sulfure (S-H₂) Sulfure (S-Tot.)
 pH Conductivité MES
 NTK NH₃ P-Tot.
 F Cl SO₄ NO₂ NO₃ N₂+NO₃
 Mercure Sélénium-sol Autres
 Métaux (P⁺ polyn. - 13 él.-sol) "16 él. eau"
 Métaux Lourds (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn)
 BPC (Congénères) (GC-MS)
 HAP
 Phénols (GC/MS) Phénols (Color)
 COV (EPA 624) BTEX HAM
 H & G Min. H & G Tot.

Identification de l'échantillon (point de prélèvement)	Echantillon Type Sol ou Eau Autre	Prélèvement (date / heure)	nombre de contenants à filtrer
TF-15-14-(F-7)	X	2014/08/23	1
TF-16-14-(F-1)	X	2014/08/23	1
TF-16-14-(F-4)	X		1
TF-16-14-(F-6)	X		1
D-20140528-1	X	2014/08/23	1
D-20140528-2	X		1

LEGENDE : ** Métaux 13 éléments (Ag, As, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Sn, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn)
 *** Métaux 16 éléments (Al, Sb, Ag, As, Ba, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Na, Zn)

Types d'eau : S = Souterraine P = Potable DL = Déchet liquide
 Sur = Surface E = Eau usée C = Captage
 Normes/Règlement Applicables : (A remplir)
 Chaîne de responsabilité :
 Dessaisi par :
 Dessaisi par :
 Nombre de glacières : 1
 Transport des échantillons : Par client Personnel MAXXAM

Délais : 24h 48h 72h Régulier Date :
 A moins d'être clairement identifié, tout échantillon d'eau reçu chez Maxxam sera considéré comme non-potable et ne sera pas soumis aux exigences du règlement sur la qualité de l'eau potable.

Condition générale à la réception :
 Ice YES
 SECUR NO

Reçu par : ELZA VE MAMAB
 Heure : 08:30
 Date : 2014/05/28
 Température de réception : 7.7°C
 Courrier (spécifier) : Purolator

**Annexe 5 Description des critères de la
Politique du MDDELCC et Grille de
gestion des sols contaminés
excavés intérimaire**

CADRE LÉGISLATIF ET RÉGLEMENTAIRE ET POLITIQUE DU MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, ET DE LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES DU QUÉBEC (MDDELCC)

Loi sur la qualité de l'environnement (LQE), section IV.2.1 du chapitre 1 et Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT)

Depuis le 1^{er} mars 2003, la section IV.2.1 du chapitre 1 de la Loi sur la qualité de l'environnement (ci-après « la Loi ») est modifiée suite à l'adoption du projet de Loi 72. Ces modifications ont pour objet l'établissement de nouvelles règles visant la protection des terrains ainsi que leur réhabilitation en cas de contamination. La Loi précise les conditions dans lesquelles une personne ou une municipalité peut être tenue de caractériser et de réhabiliter un terrain contaminé et attribué au MDDELCC divers pouvoirs d'ordonnance, notamment pour obliger la caractérisation de terrains et leur réhabilitation.

Par l'entremise du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (ci-après « RPRT »), qui est entré en vigueur le 27 mars 2003, la Loi impose aux entreprises appartenant à des secteurs industriels ou commerciaux désignés par le RPRT certaines obligations lorsqu'elles cessent définitivement leurs activités, et ce, dans le but de connaître et de corriger toute contamination éventuelle des terrains où elles ont été établies. La Loi subordonne également le changement d'usage d'un terrain contaminé par suite de l'exercice sur ce terrain de certaines activités industrielles ou commerciales désignées par le RPRT, à la mise en œuvre de mesures de réhabilitation et de publicité. Les municipalités devront aussi constituer une liste des terrains contaminés situés sur leur territoire, et aucun permis de construction ou de lotissement ne pourra être délivré relativement à un terrain inscrit sur cette liste sans une attestation par un expert de la compatibilité du projet avec les dispositions du plan de réhabilitation de ce terrain.

Par ailleurs, l'article 31.57 de la Loi impose aussi le respect des normes établies dans le RPRT dans le cas d'une réhabilitation volontaire d'un terrain. Si les travaux de réhabilitation volontaire prévoient le maintien sur le terrain de contaminants dont les concentrations excèdent les normes réglementaires, une analyse de risque doit alors être effectuée pour appuyer les mesures de gestion du risque que le maintien des contaminants en place nécessite.

Le RPRT est basé sur l'usage de normes préétablies relatives à la contamination des sols et établies en fonction du zonage municipal s'appliquant au terrain. À ce titre, le RPRT inclut une liste de valeurs limites applicables pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds,

hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Les normes servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; elles sont également utilisées comme valeurs seuils pour l'atteinte de certains objectifs de décontamination pour un usage donné.

De façon générale, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe I du RPRT. Il est pertinent de mentionner que les normes de l'annexe I sont équivalentes aux critères génériques B de la *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après la « Politique »). Toutefois, s'il s'agit de terrains mentionnés ci-après, les valeurs limites applicables sont celles indiquées à l'annexe II du RPRT, équivalentes aux critères génériques C de la Politique :

- ▶ Terrains où ne sont autorisés, en vertu d'une réglementation municipale de zonage, que des usages industriels, commerciaux ou institutionnels, à l'exception de terrains où sont aménagés des établissements d'enseignement primaire ou secondaire, des centres de la petite enfance, des garderies, des centres hospitaliers, des centres d'hébergement et de soins de longue durée, des centres de réadaptation, des centres de protection de l'enfance et de la jeunesse ou des établissements de détention;
- ▶ Terrains constituant ou destinés à constituer l'assiette d'une chaussée ou d'un trottoir en bordure de celle-ci, d'une piste cyclable ou d'un parc municipal, à l'exclusion des aires de jeu pour lesquelles demeurent applicables, sur une épaisseur d'au moins un mètre, les valeurs limites fixées à l'annexe I.

De plus, lorsqu'un contaminant mentionné dans la partie métaux et métalloïdes de l'annexe I ou II est présent dans un terrain en concentration supérieure à la valeur limite fixée à cette annexe et qu'il n'origine pas d'une activité humaine, cette concentration constitue la valeur limite applicable pour ce contaminant.

Dans le cas où un contaminant n'est pas inclus à l'annexe I ou II du RPRT, ce sont alors les critères de la Politique qui doivent être considérés.

Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés (RESC)

Depuis le mois de juillet 2001, le *Règlement sur l'enfouissement des sols contaminés* (ci-après « RESC ») détermine les conditions ou prohibitions applicables à l'aménagement, à l'agrandissement et à l'exploitation des lieux servant, en tout ou en partie, à l'enfouissement de sols contaminés ainsi que les conditions applicables à leur fermeture et à leur suivi post-fermeture. Dans le cas d'un projet de réhabilitation environnementale où des sols contaminés doivent être éliminés hors site, le RESC stipule que les sols contaminés ne peuvent être mis dans un lieu d'enfouissement de sols contaminés si :

- 1) Ces sols contiennent une ou plusieurs substances dont la concentration est égale ou supérieure aux valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC sauf :
 - a) s'ils sont mis dans un lieu visé à l'article 2 du RESC;
 - b) les sols dont on a enlevé à la suite d'un traitement autorisé en vertu de la loi au moins 90 % des substances qui étaient présentes initialement dans les sols et, dans le cas des métaux et métalloïdes enlevés, seulement si ceux-ci ont été stabilisés, fixés et solidifiés par un traitement autorisé;

- c) lorsqu'un rapport détaillé démontre qu'une substance présente dans les sols ne peut être enlevée dans une proportion de 90 % à la suite d'un traitement optimal autorisé et qu'il n'y a pas de technique disponible à cet effet.
- 2) Ces sols contiennent plus de 50 mg de BPC par kilogramme de sol;
- 3) Ces sols, après ségrégation, contiennent plus de 25 % de matières résiduelles;
- 4) Ces sols contiennent une matière explosive ou une matière radioactive au sens de l'article 3 du Règlement sur les matières dangereuses ou une matière incompatible, physiquement ou chimiquement, avec les matériaux composant le lieu d'enfouissement;
- 5) Les sols contaminés qui contiennent un liquide libre, selon un essai standard réalisé par un laboratoire accrédité par loi.

Les sols contaminés présentant des concentrations excédant les valeurs limites fixées à l'annexe I du RESC ne peuvent donc être enfouis sans avoir préalablement subi un traitement permettant d'enlever au moins 90 % des substances qui y étaient présentes initialement. La prise en compte de ces valeurs seuil a donc une influence sur les coûts de gestion des sols contaminés, ceux nécessitant un traitement préalable avant l'enfouissement étant plus chers à gérer que ceux pouvant être enfouis directement.

Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés

Critères relatifs aux sols

Au Québec, l'évaluation de la qualité environnementale des sols et de l'eau souterraine des terrains industriels ou résidentiels s'effectue depuis juin 1998 en fonction du guide de référence du MDDELCC intitulé *Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés* (ci-après « Politique »). Cette Politique est basée sur l'usage de critères génériques préétablis et associés à l'utilisation prévue du terrain. À ce titre, la Politique inclut une liste de critères pour une grande variété de composés chimiques (ex. métaux lourds, hydrocarbures pétroliers, pesticides chlorés, etc.). Tous les composés de cette liste sont associés à trois valeurs seuils (A, B et C).

Les critères génériques servent à évaluer l'ampleur d'une contamination; ils servent également comme objectif de décontamination pour un usage donné. Ils sont aussi utilisés comme outil de gestion des sols contaminés excavés et ont été établis de façon à assurer la protection de la santé des futurs utilisateurs et pour sauvegarder l'environnement. Ces critères constituent le mode d'intervention le plus facile à appliquer sur un terrain, et celui qui demande le moins de suivi et d'engagement pour l'avenir. Leur utilisation doit être le mode de gestion du risque considéré en priorité et être le plus couramment utilisé. La définition des trois valeurs seuils est fournie ci-après.

Niveau A : Teneurs de fond pour les paramètres inorganiques et limite de quantification pour les paramètres organiques.

La limite de quantification est définie comme la concentration minimale qui peut être quantifiée à l'aide d'une méthode d'analyse avec une fiabilité définie. Elle est ordinairement de 3 à 4 fois supérieure à la limite de détection.

Niveau B : Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation résidentielle, récréative et institutionnelle. Sont également inclus les terrains à vocation commerciale situés dans un secteur résidentiel.

L'usage institutionnel regroupe les utilisations telles que les hôpitaux, les écoles et les garderies.

L'usage récréatif regroupe un grand nombre de cas possibles qui présentent différentes sensibilités. Ainsi, les usages sensibles comme les terrains de jeu, devront être gérés en fonction du niveau B. Pour leur part, les usages récréatifs considérés moins sensibles, comme les pistes cyclables, peuvent être associés au niveau C.

Niveau C : Limite maximale acceptable pour des terrains à vocation commerciale, non situés dans un secteur résidentiel et pour des terrains à usage industriel.

Critères relatifs aux eaux souterraines

La grille de critères de la qualité de l'eau présente, pour plusieurs substances, les critères d'eau établis pour l'eau de consommation, de même que les critères s'appliquant aux situations où les eaux souterraines contaminées font résurgence dans les eaux de surface ou s'infiltrent dans les réseaux d'égout (milieux récepteurs). Cette grille fournit également les limites de quantification associées à chacune des substances. Les critères d'usage de qualité de l'eau sont également utilisés pour définir un impact et ils sont appliqués en fonction du ou des lieux d'impact (récepteurs potentiels). Un impact réel est défini comme une situation effective au lieu d'impact alors qu'un impact appréhendé est défini comme un impact prévisible, considérant la nature dynamique de la contamination de l'eau souterraine. Dans le cas de l'infiltration de l'eau souterraine dans un égout municipal, incluant l'enrobage autour des conduits, il faut vérifier auprès de la municipalité propriétaire de l'égout si elle possède des normes pour les contaminants d'intérêts. Ces normes pourraient être appliquées avec l'accord de la municipalité lors de l'infiltration d'eau souterraine dans l'égout. Pour un contaminant d'intérêt pour lequel la municipalité ne possède pas de norme, le critère résurgence dans les eaux de surface ou infiltration dans les égouts sera choisi.

Des critères de qualité de l'eau ne sont pas publiés, ni établis, pour tous les paramètres ou pour tous les usages. En l'absence de critères préétablis pour un contaminant donné ou un usage donné, le MDDELCC a la responsabilité de définir un critère à partir de la documentation ou de générer lui-même les critères suivant les protocoles et les méthodes en vigueur. Aussi, une fois établie, la liste des nouveaux critères sera mise à jour périodiquement.

Ainsi, pour chaque terrain caractérisé, les concentrations mesurées dans l'eau souterraine doivent être comparées aux teneurs de fond mesurées ou aux limites de quantification, de façon à déterminer si l'eau souterraine est contaminée. Le diagnostic d'une eau souterraine contaminée commande d'identifier et d'intervenir sur les activités industrielles ou autres de façon à enrayer l'apport actif de substances à l'origine de cette contamination.

Grille de gestion des sols contaminés excavés intérimaire

La *Grille de gestion des sols contaminés excavés* a été conçue pour favoriser les options de gestion visant la décontamination et la valorisation des sols et s'inscrit dans les orientations du *Règlement sur l'enfouissement et l'incinération des matières résiduelles* et du *Règlement sur l'enfouissement de sols contaminés*.

NIVEAU DE CONTAMINATION	OPTIONS DE GESTION
« <A »	1. Utilisation sans restriction.
Plage « A-B »	1. Utilisation comme matériaux de remblayage sur les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation* ou sur tout terrain à vocation commerciale ou industrielle, à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination ** du terrain récepteur et, de plus, pour un terrain à vocation résidentielle, que les sols n'émettent pas d'odeurs d'hydrocarbures perceptibles. 2. Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un lieu d'enfouissement sanitaire (LES). 3. Utilisation comme matériaux de recouvrement final dans un LES à la condition qu'ils soient recouverts de 15 cm de sol propre.
Plage « B-C »	1. Décontamination de façon optimale *** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. 2. Utilisation comme matériaux de remblayage sur le terrain d'origine à la condition que leur utilisation n'ait pas pour effet d'augmenter la contamination ** du terrain et que l'usage de ce terrain soit à vocation commerciale ou industrielle. 3. Utilisation comme matériaux de recouvrement journalier dans un LES.
« >C »	1. Décontamination de façon optimale *** dans un lieu de traitement autorisé et gestion selon le résultat obtenu. 2. Si l'option précédente est impraticable, dépôt définitif dans un lieu d'enfouissement sécuritaire autorisé pour recevoir des sols.
*	Les terrains contaminés à vocation résidentielle en voie de réhabilitation sont ceux voués à un usage résidentiel dont une caractérisation a démontré une contamination supérieure au critère « B » et où l'apport de sols en provenance de l'extérieur sera requis lors des travaux de restauration.
**	La contamination renvoie à la nature des contaminants et à leur concentration.
***	Le traitement optimal est défini pour l'ensemble des contaminants par l'atteinte du critère « B » ou la réduction de 80 % de la concentration initiale et pour les composés organiques volatils par l'atteinte du critère « B ». À cet égard, les volatils sont définis comme étant les contaminants dont le point d'ébullition est < 180 °C ou dont la constante de la <i>Loi de Henry</i> est supérieure à $6,58 \times 10^{-7}$ atm-m ³ /g incluant les contaminants répertoriés dans la section III de la grille des critères de sols incluse à l'annexe 2 de la <i>Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés</i> .

Règlement sur le stockage et les centre de transfert de sols contaminés (RSCTSC)

Le Règlement sur le stockage et les centres de transfert de sols contaminés (RSCTSC) est entré en vigueur le 15 février 2007. En bref, le RSCTSC prévoit les conditions d'implantation, d'exploitation et de fermeture des centres de transfert. Les sols qui sont acceptés dans les centres de transfert doivent être acheminés obligatoirement vers une unité de décontamination et les sols entreposés temporairement doivent être valorisés. Seuls sont visés par le RSCTSC les sols contaminés dans des concentrations égales ou supérieures aux valeurs de l'annexe I (équivalant au critère B), sauf exception de l'article 4. L'article 4 stipule l'interdiction de déposer ailleurs que sur le terrain d'origine des sols contaminés en concentration inférieure aux valeurs de l'annexe I (critère B) sur ou dans des sols dont la concentration de contaminants est inférieure à celle contenue dans les sols déposés. Ces sols visés à l'article 4 ne peuvent pas non plus être déposés sur ou dans des terrains destinés à l'habitation, sauf comme matériaux de remblayage dans le cadre de travaux de réhabilitation de terrains faits conformément à la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et si leur concentration de contaminants est égale ou inférieure à celle contenue dans les sols en place. Le RSCTSC stipule également qu'il est interdit, à quelque

moment que ce soit, de mélanger des sols contaminés avec des sols propres ou avec des sols ou des matériaux dont la différence de contamination aurait pour effet d'en modifier le niveau de contamination et de permettre d'en disposer d'une façon moins contraignante.

Règlement sur les matières dangereuses (RMD)

Depuis le 1^{er} décembre 1997, le Règlement sur les matières dangereuses remplace le Règlement sur les déchets dangereux. Lors d'études de caractérisation environnementale d'un site, il n'est pas rare d'observer la présence de matières résiduelles enfouies dans les sols. La caractérisation des matières résiduelles doit être réalisée afin de déterminer si cette matière résiduelle est dangereuse ou non dangereuse et en définir son mode de gestion. Une matière dangereuse est définie entre autre par ses propriétés physico-chimiques soit une matière comburante, corrosive, explosive, gazeuse, inflammable, radioactive, lixiviable et toxique. Pour ces deux dernières propriétés, on devra s'assurer que les matières résiduelles, tel les scories, les cendres, les mâchefers et autres résidus similaires retrouvés dans les sols ne sont pas lixiviables, ni toxiques. Il est également à noter que plusieurs matières résiduelles sont par définition non-dangereuses. Entre autre, peuvent-être assimilé à une matière dangereuse, certains récipients ou objets contenant ou contaminés par une matière dangereuse tel que des huiles, des graisses, des BPC ou équipement au delà de concentrations prescrites par règlement.

Règlement sur l'enfouissement et l'incinération de matières résiduelles (REIMR)

Le REIMR, édicté le 11 mai 2005, est en vigueur depuis le 19 janvier 2006. Au terme d'une période transitoire de trois ans, soit depuis le 19 janvier 2009, le REIMR a complètement remplacé le Règlement sur les déchets solides (RDS). Le REIMR a permis de donner suite à 7 actions prévues dans la Politique québécoise de gestion des matières résiduelles 1998-2008.

L'objectif du REIMR consiste à s'assurer que les activités d'élimination de matières résiduelles s'exercent dans le respect de la sécurité des personnes et la protection de l'environnement.

Le REIMR régit les matières résiduelles non dangereuses selon le Règlement sur les matières dangereuses. Le REIMR a notamment pour objet d'identifier les matières résiduelles admissibles dans les installations d'élimination autorisées et les conditions d'aménagement et d'exploitation de ces installations. Le REIMR précise les conditions applicables à la fermeture et à la gestion post-fermeture des installations d'élimination.

Le REIMR permet, sous certaines conditions, l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement de lieux d'enfouissement technique (LET). Selon le REIMR, les sols utilisés à des fins de recouvrement doivent présenter des concentrations en composés organiques volatils inférieures ou égales aux valeurs limites fixées à l'annexe I du Règlement sur la protection et la réhabilitation des terrains (RPRT). Les concentrations maximales admissibles pour les autres contaminants des sols utilisés à des fins de recouvrement doivent respecter les valeurs limites présentées à l'annexe II du RPRT. Ces valeurs limites ne sont toutefois pas applicables aux

contaminants qui ne proviennent pas d'une activité humaine. Des exigences granulométriques et de conductivité hydraulique sont également prévues pour l'utilisation de sols contaminés comme matériau de recouvrement.

Le REIMR précise les concentrations maximales acceptables pour l'enfouissement de sols contaminés dans un LET. Ces concentrations sont celles de l'Annexe I du RPRT, et ce, pour tous les paramètres.

Critères de qualité de l'eau de surface au Québec

Pour la première fois en 1990, le Ministère publiait officiellement une liste de critères de qualité de l'eau pour l'évaluation de la qualité des eaux de surface et des effluents du Québec. Une nouvelle version du répertoire remplace maintenant les documents précédents intitulés Critères de qualité de l'eau (MENVIQ, 1990a, rév. 92) et Critères de qualité de l'eau de surface au Québec (MEF, 1998).

Le document de référence actuel intitulé Critères de qualité de l'eau de surface au Québec, novembre 2009 est un répertoire qui contient, pour plus de 300 contaminants, des critères de qualité descriptifs, chimiques et de toxicité globale relatifs à chacun des usages de l'eau. Les usages de l'eau identifiés sont : les sources d'eau potable, la consommation d'organismes aquatiques, la vie aquatique, la faune terrestre piscivore, de même que les activités récréatives. Les contaminants y sont classés en ordre alphabétique à partir de la nomenclature internationale française; de plus, un index de synonymes ainsi qu'un index de numéros CAS (Chemical Abstract Service) permettent aussi de retrouver les contaminants. Les critères de qualité de l'eau ne sont pas des normes. Ces valeurs n'ont pas force de loi en tant que telles; elles s'intègrent dans des procédures globales où elles servent de base à la définition de niveaux d'intervention d'assainissement ou à l'évaluation de la qualité des eaux. Les critères de qualité sont des valeurs associées à un seuil sécuritaire protégeant un usage de tout type d'effets délétères possibles : toxicité, dégradation esthétique ou organoleptique.



Le 20 février 2014

Monsieur Serge Alarie

DESSAU

1060, rue University, bureau 600

Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Recommandations géotechniques

Remplacement du ponceau 91, chaînage 28+680

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0001-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 91 situé au chaînage 28+680 dans le Parc National de la Mauricie.

1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 91 existant, situé au chaînage 28+680, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 600 mm dont le radier est situé à environ 4,25 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 900 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 27 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-17-13 et TF-18-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. Celle-ci repose sur des remblais granulaires atteignant près de 5,3 m d'épaisseur. La portion supérieure des remblais en place est, de façon générale, constituée de sable graveleux avec des traces à un peu de silt ainsi que des blocs et des cailloux. Au droit des deux forages, la base des remblais, sur une épaisseur de 0,8 m, se compose d'une couche de particules grossières, principalement du gravier, des cailloux et des blocs, avec une faible fraction de sable. Les remblais rencontrés sont lâches à compacts. Ces derniers sont perméables. Les sols naturels ont été interceptés à chacun des points de forage, à une profondeur de 5,3 m sous la surface de la chaussée (él. 337,4 à 337,7 m). Ceux-ci sont composés, sur la profondeur forée, de sable avec un peu de gravier à graveleux et un peu de silt à silteux, compacts à denses. Des sols organiques brunâtres, dans une faible proportion, ont été rencontrés sur la partie supérieure du dépôt, au droit de TF-17-13. Les deux forages ont été interrompus sur des blocs.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines, au droit de TF-17-13, se situait à une profondeur de 4,3 m sous le niveau de la chaussée (él. 338,70 m), soit au niveau correspondant du radier du ponceau et dans les remblais sablo-graveleux en place.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer sur les remblais sablo-graveleux en place, ou sur la couche composée principalement de graviers, de cailloux et de blocs.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du ponceau en béton armé, soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques, non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.

Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps. Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus d'au plus 6 m, à au plus 1,25 H : 1,0 V en considération d'un rabattement préalable de la nappe d'eau tel que mentionné au paragraphe précédent. Les cailloux et les blocs en saillie dans les

faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est 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 piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

3 Assise et remblayage

Compte tenu de la présence de blocs et de cailloux à l'intérieur des sols d'assise du ponceau, et pour éviter les problématiques de poinçonnement, la mise en place d'un coussin granulaire sous l'ouvrage est requise. Celui-ci permettra également d'uniformiser l'assise, de réduire les tassements différentiels excessifs et de limiter les infiltrations d'eau et le phénomène d'érosion directement sous le ponceau.

Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
 - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (= γ_1), kPa
 - γ_1 : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m³
 - D : encastrement de la fondation, m
 - γ : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m³
 - s_c, s_q, s_γ : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
 - i_c, i_q, i_γ : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
 - δ_i : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
 - ϕ' : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Dans le cas où le nouveau ponceau reposerait sur les remblais en place (couche de sable graveleux avec des traces de silt ou couche composée principalement de graviers, de cailloux et de blocs), nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult}

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	38°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	20 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	10 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	21 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	11 kN/m ³
Coefficients de portance	
N_c	55
N_q	45
N_γ	50

Note (1) La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur q_{ult} .

4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 4,25 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 300 kPa pour un tassement maximal de 25 mm. Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 900 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être

acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

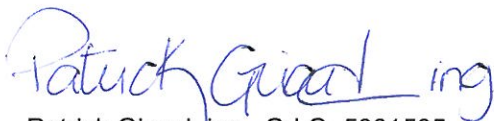
À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

7 Inspection de chantier

Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

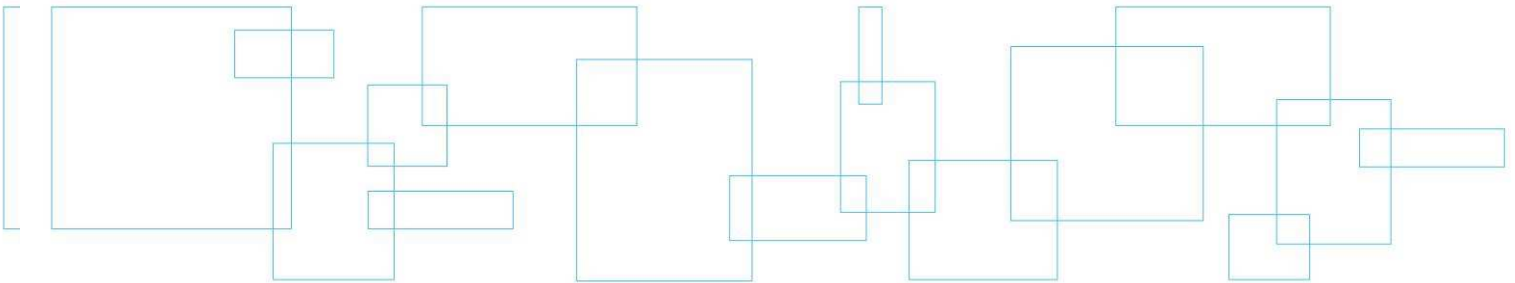


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

Annexe 1 Portée de l'étude



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 Caractéristiques des sols et du roc

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 Eau souterraine

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 Utilisation du rapport

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 Suivi du projet

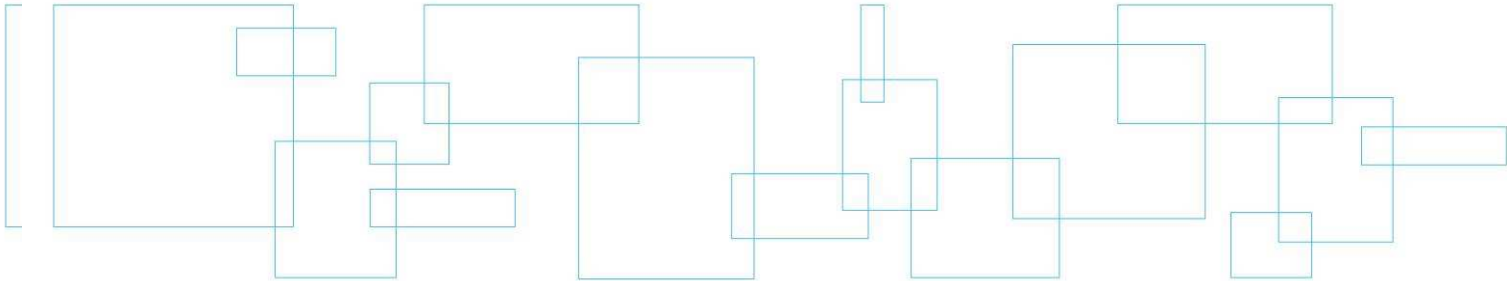
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 Environnement

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les
rapports de sondage
et rapports de forage**



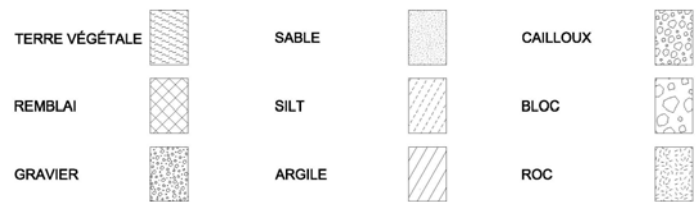
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

STRATIGRAPHIE

Élévation/Profondeur : Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

Description des sols et du roc : Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

SYMBOLES



NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

ÉCHANTILLONS

Type et numéro : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

Sous-échantillon : Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

État : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

Calibre : Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

N et Nb coups/150 mm : L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2^e et 3^e courses de 150 mm d'enfoncement.

RQD : L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

ESSAIS

Résultats : Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

Graphique : Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

Classification

Argile
Silt et argile (non différenciés)
Sable
Gravier
Caillou
Bloc

Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm
plus petite que 0,08 mm
de 0,08 à 5 mm
de 5 à 80 mm
de 80 à 300 mm
plus grande que 300 mm

Terminologie descriptive

« Traces »
« Un peu »
Adjectif (ex. : sableux, silteux)
« Et » (ex. : sable et gravier)

Proportions

1 à 10 %
10 à 20 %
20 à 35 %
35 à 50 %

Compacité des sols granulaires

Très lâche
Lâche
Moyenne ou compacte
Dense
Très dense

Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4
4 à 10
10 à 30
30 à 50
plus de 50

Consistance des sols cohérents

Très molle
Molle
Moyenne ou ferme
Raide
Très raide
Dure

Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12
12 à 25
25 à 50
50 à 100
100 à 200
plus de 200

Plasticité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Élevée

Limite de liquidité

Inférieure à 30 %
entre 30 et 50 %
supérieure à 50 %

Sensibilité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Forte
Très forte
Argile sensible

S_t=(Cu/Cur)

S_t < 2
2 à 4
4 à 8
8 à 16
S_t > 16

Classification du roc

Très mauvaise qualité
Mauvaise qualité
Qualité moyenne
Bonne qualité
Excellente qualité

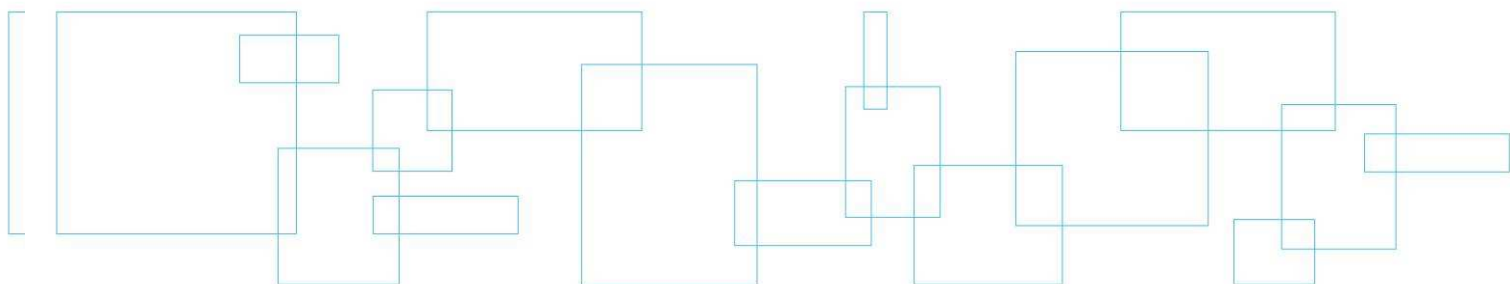
RQD (%)

< 25
25 à 50
50 à 75
75 à 90
90 à 100

	Client : <h2 style="text-align: center;">Dessau inc.</h2>	<h1 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h1> Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-17-13 Date: 2013-12-18						
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Ponceau n°91, ch. 28+680, Parc National de la Mauricie, Québec		Coordonnées (m): Nord 5180331.6 (Y) Est 341107.8 (X) MTM Nad83 Fuseau 8 Géodésique Élévation 343.01 (Z) Prof. du roc: m Prof. de fin: 6.71 m						
État des échantillons Intact Remanié Perdu Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)						
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) Chantier C _{UR} Remanié (kPa) Laboratoire						
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	ESSAIS RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W WL 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120					
343.01 0.00 342.93 0.08 341.79 1.22 341.49 1.52 339.96 3.05 338.44 4.57 337.68 5.33 336.91 6.10 336.30 6.71	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,6m de profondeur. Cailloux et blocs. Remblai : gravier et sable avec un peu de silt, brun à brun-roux. Présence probable de cailloux et blocs dans le remblai. Remblai : sable graveleux avec des traces de silt (SP), brun. Présence probable de cailloux et blocs dans le remblai. Remblai : mélange de gravier, de cailloux, de blocs et traces de sable. Sol naturel : sable silteux avec un peu de gravier, gris. Présence d'un peu de sols organiques brunâtres au début de la cuillère fendue. Blocs. Fin du forage à une profondeur de 6,71m.	TA-1 CF-2 CF-3 CF-4 CF-5 CF-6 CF-7 CF-8 CF-9 CF-10 CR-11	B B B B B B B B B B NX	29 0 25 46 25 54 4 33 0 73	17-11 14-15 50 /2cm 59-38 29-12 16-26 21-17 8-13 10-8 3-3 5-5 10-41 21-12 7-8 11-24 50 /5cm	25 R 67 47 23 8 62 19 R 27	AG AG AG W = 12.9	●
Remarques:								
Type de forage: Tubage		Équipement de forage: UM-2010						
Préparé par: J.-P. Fecteau, tech.		Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.						
2014-02-13		Page: 1 de 1						

	Client : Dessau inc.	RAPPORT DE FORAGE Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-18-13 Date: 2013-12-18				
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Ponceau n°91, ch. 28+680, Parc National de la Mauricie, Québec		Coordonnées (m): Nord 5180333.7 (Y) Est 341111.8 (X) Géodésique Élévation 342.74 (Z) Prof. du roc: m Prof. de fin: 6.71 m				
État des échantillons Intact Remanié Perdu Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)				
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) ▲ C _{UR} Remanié (kPa) △				
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE	SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS	TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	ESSAIS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120	RÉSULTATS
342.74 0.00 342.66 0.08 342.28 0.46 339.66 3.08 338.17 4.57 337.41 5.33 336.44 6.30 336.03 6.71	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,46m de profondeur. Remblai : constitué d'un mélange de cailloux, de blocs, de sable et de gravier en proportions variables. Remblai : sable graveleux avec des traces de silt, brun. Présence probable de cailloux et blocs dans le remblai. Remblai : mélange de gravier, de cailloux, de blocs et de traces de sable. Sol naturel : sable graveleux avec un peu de silt, gris. Blocs. Fin du forage à une profondeur de 6,71m.	TA-1 CF-2 CF-3 CF-4 CF-5 CF-6 CF-7 CF-8 CF-9 CR-10	B 17 B 37 B 0 B 33 B 4 B 4 N 46 B 86 NX 63	13-15 14-37 23-9 16-50 /3cm 50 /10cm 4-5 4-20 1-10 12-12 11-21 5-4 5-18 21-32 25-49 50 /5cm	29 25 R 9 22 26 39 R	AG AG W = 9.1
Remarques: - Le niveau d'eau souterraine était plus profond que le bas du tube d'observation, soit 2,5m, le 18 décembre 2013.						
Type de forage: Tubage		Équipement de forage: UM-2010				
Préparé par: J.-P. Fecteau, tech.		Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.		2014-02-13	Page: 1 de 1	

Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire



Projet : **Réfection de ponceaux**

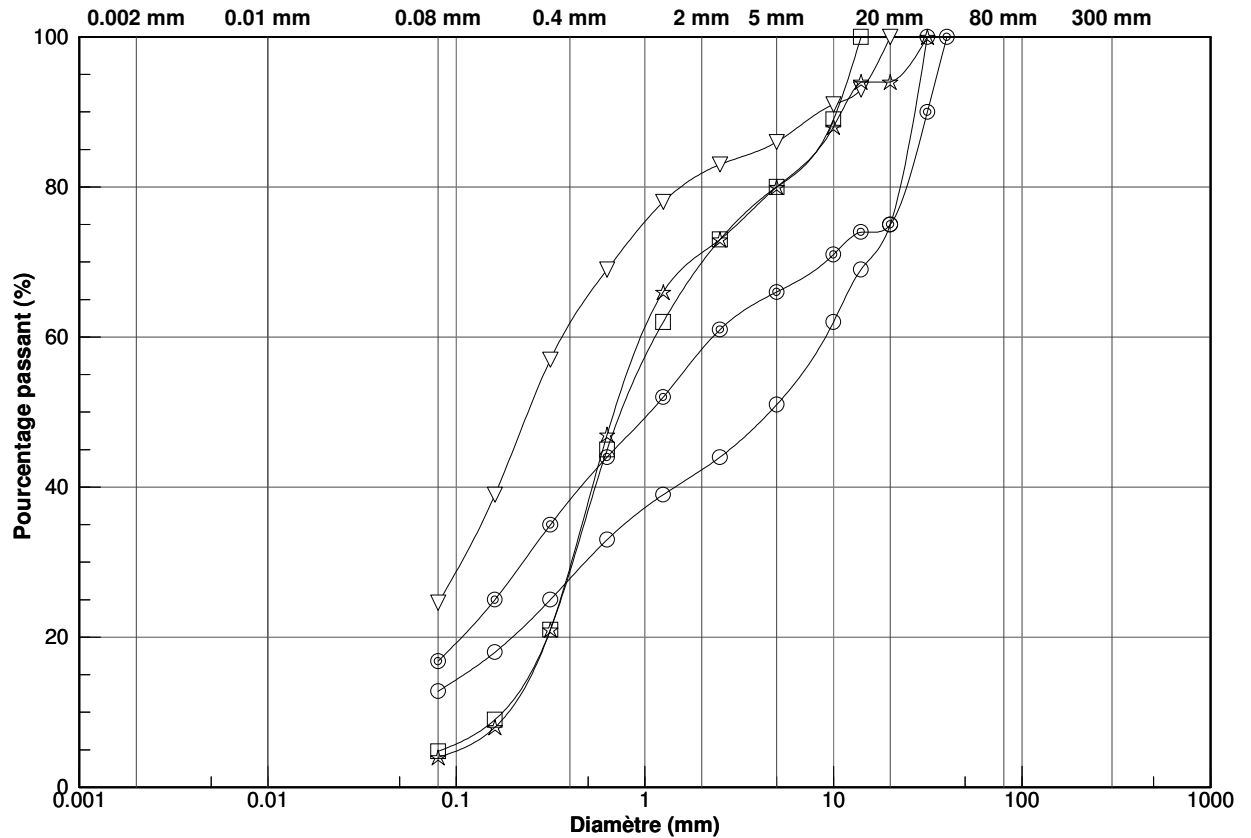
Figure n° : **1**

Endroit : **Ponceau n°91, ch. 28+680, Parc National de la Mauricie, Québec**

Dossier n° : **P-0004134-0-00-140**

B.T.

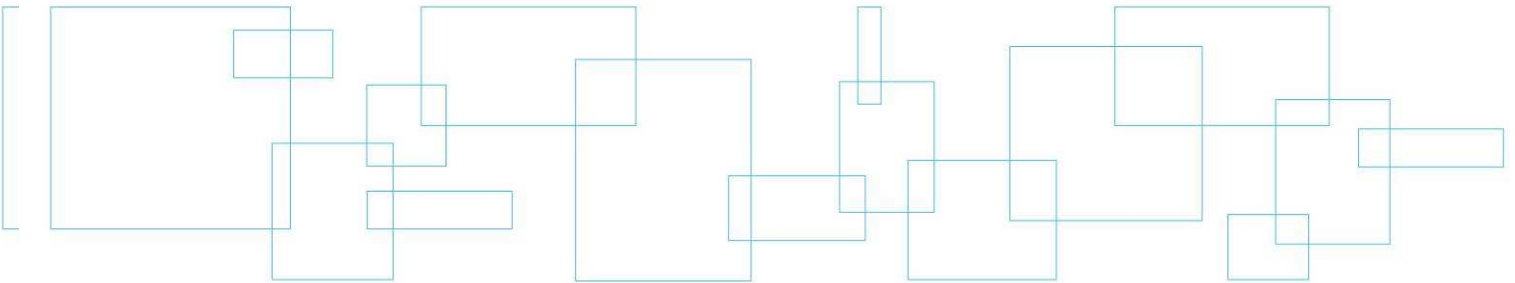
X:\Style\LVM\Lab_Lab_Granulot_LVM_FR.STY - Imprimé le: 2014-02-14T08:03:24

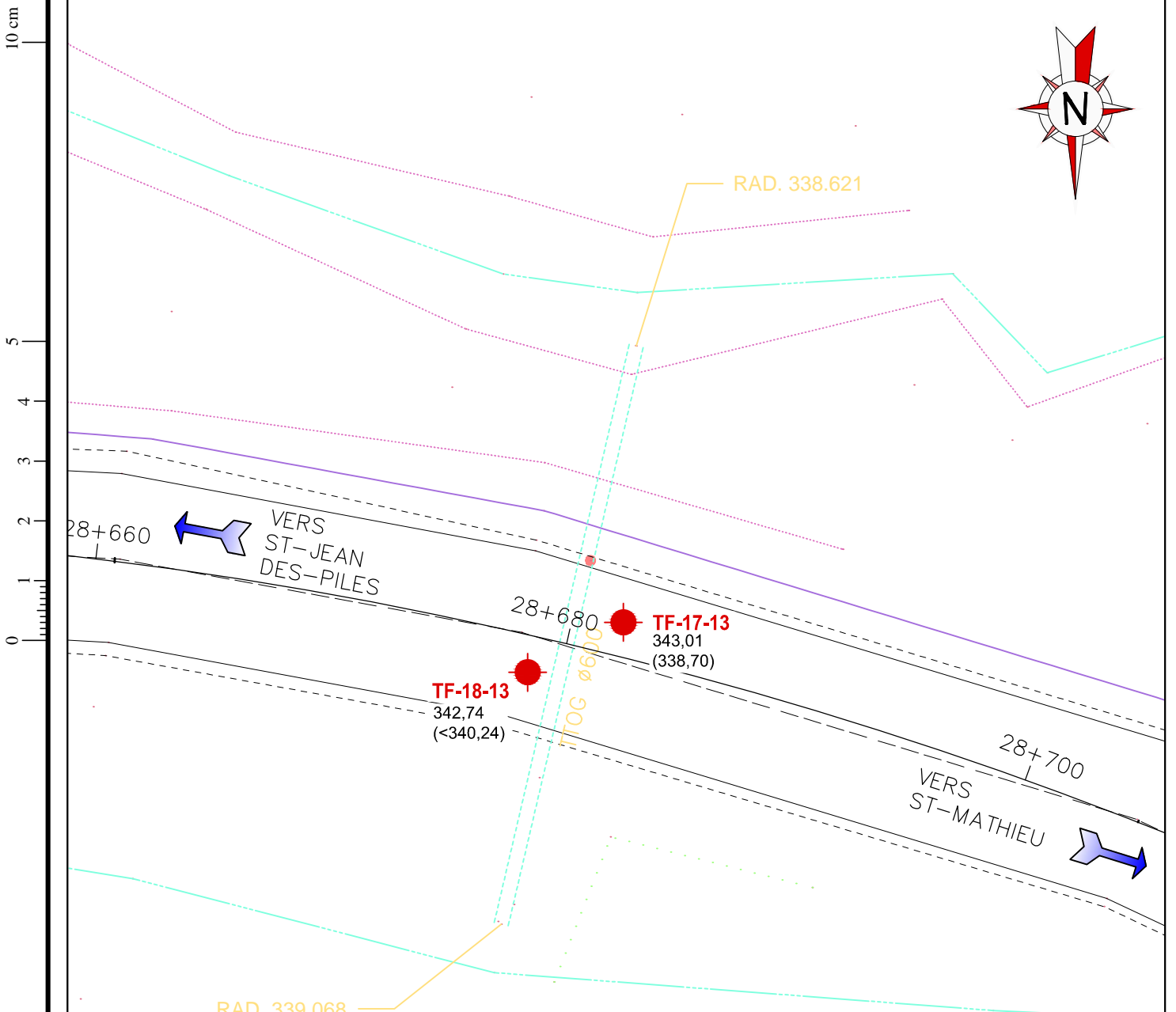


ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-17-13	CF-5	2.29 - 2.90	Gravier et sable, un peu de silt.	GM
□	TF-17-13	CF-7	3.81 - 4.42	Sable graveleux, traces de silt.	SP
▽	TF-17-13	CF-9	5.33 - 5.94	Sable silteux, un peu de gravier.	SM
☆	TF-18-13	CF-5	3.07 - 3.68	Sable graveleux, traces de silt.	SP
⊙	TF-18-13	CF-8	5.33 - 5.94	Sable graveleux, un peu de silt.	SM

Annexe 4 Croquis de localisation des forages

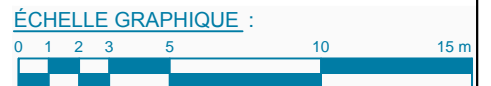




LÉGENDE :

	TF-NN-AA	FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE
00,00		ÉLÉVATION (m)
(00,00)		NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATHIDESKTOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\P-0004134-C-00-140-GE-D-0001-00.DWG

Client	DESSAU INC.
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX <small>Ponceau n° 91-Ch. 28+680, Parc National de la Mauricie (Québec)</small>
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

		LVM inc. <small>2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834</small>
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence
Vérifié M.-E. Lemire, ing.	Date 2014-02-13	01 de 01
Serv. resp. 056	Projet P-0004134	Otp 000140
	Disc. GE	Type D
	N° Dessin 0001	Rév. 00



Le 20 février 2014

Monsieur Serge Alarie

DESSAU

1060, rue University, bureau 600
Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Recommandations géotechniques

Remplacement du ponceau 92, chaînage 28+739

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0002-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 92 situé au chaînage 28+739 dans le Parc National de la Mauricie.

1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 92 existant, situé au chaînage 28+739, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 750 mm dont le radier est situé à environ 2,0 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 1 350 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 28 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. Celle-ci repose sur une couche de remblais granulaires composée de sable graveleux à gravier sableux, avec des traces à un peu de silt. Les faibles taux de récupération dans les échantillons prélevés à l'intérieur des remblais indiquent que ces derniers contiennent une forte proportion de gravier avec présence probable de blocs et de cailloux. Les remblais en place sont lâches à compacts suivant des épaisseurs comprises entre 2,2 et 2,5 m. Les sols naturels ont été interceptés à chacun des points de forage, à une profondeur de 2,3 à 2,6 m sous la surface de la chaussée (él. 343,0 à 343,1 m). La portion supérieure des sols naturels en place, sur une épaisseur de 0,4 à 0,6 m, se compose d'une couche de silt sableux très lâche à lâche avec des traces de matières organiques ($\pm 2\%$). Au droit de TF-20-13, les sols naturels sous-jacents, jusqu'à 5,0 m (profondeur d'interruption du forage), se composent de silt sableux avec des traces de gravier. Ce dépôt est lâche à compact. À l'endroit de TF19-13, la couche silto-sableuse avec de matières organiques s'appuie sur une couche de gravier et sable avec un peu de silt, dense. Ce dernier forage a été interrompu avec un refus sur des blocs.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait à des profondeurs comprises entre 2,1 et 2,5 m sous le niveau de la chaussée (él. 343,1 à 343,3 m), soit au contact remblai/sol naturel. Ainsi, la nappe se situait légèrement sous le niveau du radier du ponceau. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Il est fortement recommandé que le nouveau radier repose sur un nouveau remblai érigé à partir des sols naturels compacts à denses non organiques et non remaniés rencontrés, au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13, à des profondeurs respectives de 3,0 m et de 2,9 m. On pourrait également envisager de conserver la couche de sol naturel lâche et saturée présente à partir de 2,6 à 2,3 m de profondeur au droit des forages TF-19-13 et TF-20-13 respectivement, mais la portance s'en trouvera diminuée et le compactage du coussin plus difficile. Cependant cette seconde option a l'avantage d'être beaucoup plus économique.

Dans tous les cas, l'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du ponceau en béton armé, soient intacts, non gelés, exempts d'un fort contenu en matières organiques (> 5 %), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.

Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps. Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 600 mm sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra d'éviter toute problématique d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est 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 piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

3 Assise et remblayage

Un coussin granulaire doit être mis en place directement sous le ponceau. Cette précaution permettra d'uniformiser l'assise (hétérogène) et de réduire les tassements différentiels excessifs. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. **S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire.**

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
 - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (= γ_1), kPa
 - γ_1 : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m³
 - D : encastrement de la fondation, m
 - γ : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m³
 - s_c, s_q, s_γ : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
 - i_c, i_q, i_γ : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
 - δ_i : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
 - ϕ' : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

En considérant que les recommandations stipulées au présent rapport soient respectées, nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult}

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	31°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	8 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	18,5 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	8,5 kN/m ³
Coefficients de portance	
N_c	33
N_q	21
N_γ	10

Note ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur q_{ult} .

4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et qu'un nouveau remblai granulaire contrôlé soit érigé sous le ponceau à partir des sols naturels compacts à denses présents à près de 3 m de profondeur, nous estimons la pression nette de tassement à 230 kPa pour un tassement maximal de 25 mm. Par ailleurs, si la couche de sol naturel lâche à très lâche est laissée en place sous le nouveau coussin granulaire du ponceau, la pression nette de tassements admissible est diminuée à 120 kPa. Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 1 350 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être

acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

7 Inspection de chantier

Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur des sols stables capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

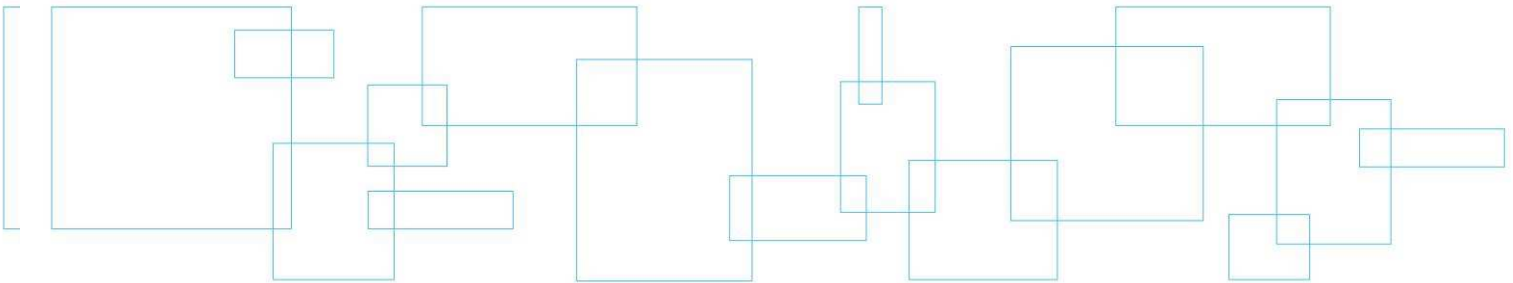
Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

Annexe 1 Portée de l'étude



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 *Suivi du projet*

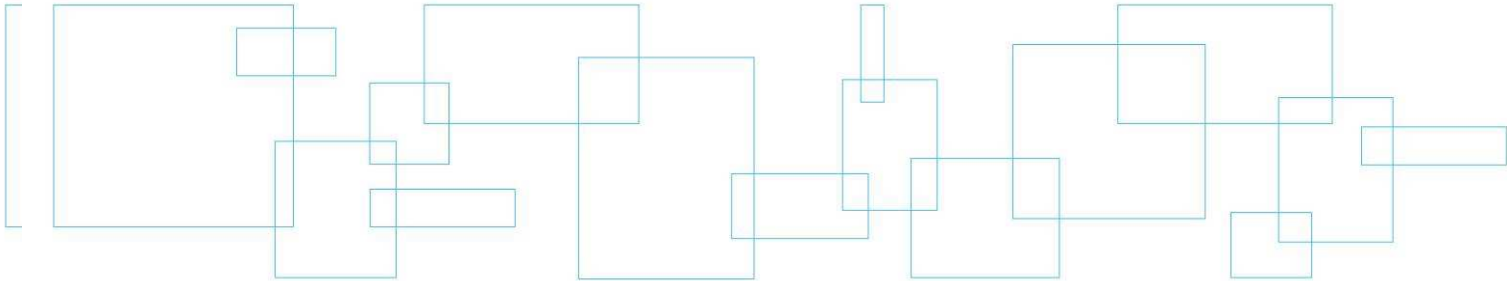
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les
rapports de sondage
et rapports de forage**



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 Caractéristiques des sols et du roc

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 Eau souterraine

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 Utilisation du rapport

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 Suivi du projet





L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

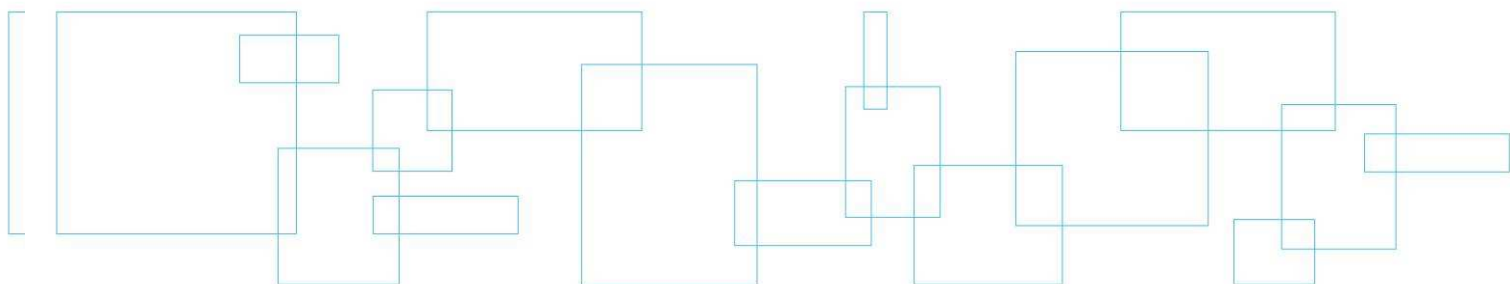
5.0 Environnement

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

	Client : <h3 style="text-align: center;">Dessau inc.</h3>	<h2 style="margin: 0;">RAPPORT DE FORAGE</h2> Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-19-13 Date: 2013-12-17	
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Ponceau n°92, ch. 28+739, Parc National de la Mauricie, Québec		Coordonnées (m): Nord 5180388.3 (Y) Est 341016.3 (X) Géodésique Élévation 345.62 (Z) Prof. du roc: m Prof. de fin: 4.78 m	
État des échantillons Intact Remanié Perdu Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)	
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé	Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _p Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _m Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)	Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _u Intact (kPa) Chantier C _{ur} Remanié (kPa) Laboratoire	
PROFONDEUR - pi PROFONDEUR - m ÉLÉVATION - m PROF. - m	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	ESSAIS
	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC SYMBOLES NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION % Nb coups/150mm "N" ou RQD Examens organo. Odeur Visuel	RÉSULTATS TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L 20 40 60 80 100 120 RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
345.62 0.00 345.54 0.08 343.03 2.59 342.65 2.97 341.25 4.37 340.84 4.78	<p>Enrobé bitumineux Remblai : gravier sableux avec des traces de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,6m de profondeur. Présence probable de cailloux et de blocs dans le remblai.</p> <p>Sol naturel : silt sableux, brun foncé à noir. Présence de matières organiques et de bois (±2%). Gravier et sable avec un peu de silt, brun-roux.</p> <p>Blocs.</p> <p>Fin du forage à une profondeur de 4,78m.</p>	TA-1 CF-2 CF-3 CF-4 CF-5 CF-6 CF-7 CR-8 CR-9	AG AG W = 8.0
Remarques:			
Type de forage: Tubage		Équipement de forage: UM-2010	
Préparé par: J.-P. Fecteau, tech.		Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.	
2014-02-13		Page: 1 de 1	

LVM		Client : Dessau inc.		RAPPORT DE FORAGE											
Projet: Réfection de ponceaux		Coordonnées (m): Nord 5180387.2 (Y)		Dossier n°: P-0004134-0-00-140											
Endroit: Ponceau n°92, ch. 28+739, Parc National de la Mauricie, Québec		MTM Nad83 Fuseau 8 Est 341021.5 (X)		Sondage n°: TF-20-13											
		Géodésique Élévation 345.41 (Z)		Date: 2013-12-17											
		Prof. du roc: m Prof. de fin: 5.03 m													
État des échantillons			Examens organoleptiques sur les sols:												
 Intact  Remanié  Perdu  Carotte			Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)												
Type d'échantillon		Abréviations													
CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé		L Limites de consistance W_L Limite de liquidité (%) W_P Limite de plasticité (%) I_p Indice de plasticité (%) I_L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges		M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E_M Module pressiométrique (MPa) E_r Module de réaction du roc (MPa) SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)		▼ Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N_C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ'_p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C_U Intact (kPa) ▲ C_{UR} Remanié (kPa) △									
PROFONDEUR - pi	STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS					ESSAIS						
	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)
															W _p W W _L 20 40 60 80 100 120
															RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE 20 40 60 80 100 120
	345.41	0.00	Enrobé bitumineux												
1	345.33	0.08	Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à 0,46m de profondeur. Présence probable de blocs et de cailloux dans le remblai.		Niveau d'eau 343.31 m 2013-12-18	TA-1									
2						CF-2		B	25	26-19 12-10	31				
3						CF-3		B	8	8-5 2-2	7				
4						CF-4		B	21	2-1 1-2	2				
5	343.12	2.29	Sol naturel : silt sableux, brun foncé. Présence de matières organiques (±2%).			CF-5		B	63	1-4 5-5	9		AG W = 27.2		
6	342.51	2.90	Silt sableux avec des traces de gravier par endroits, brun-gris à brun. Présence de strates oxydées.			CF-6		B	58	4-7 8-7	15		AG W = 24.1		
7						CF-7		B	25	6-5 4-4	9				
8	340.38	5.03	Fin du forage à une profondeur de 5,03m.												
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
Remarques:															
Type de forage: Tubage Équipement de forage: UM-2010															
Préparé par: J.-P. Fecteau, tech.				Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.				2014-02-13		Page: 1 de 1					

Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire



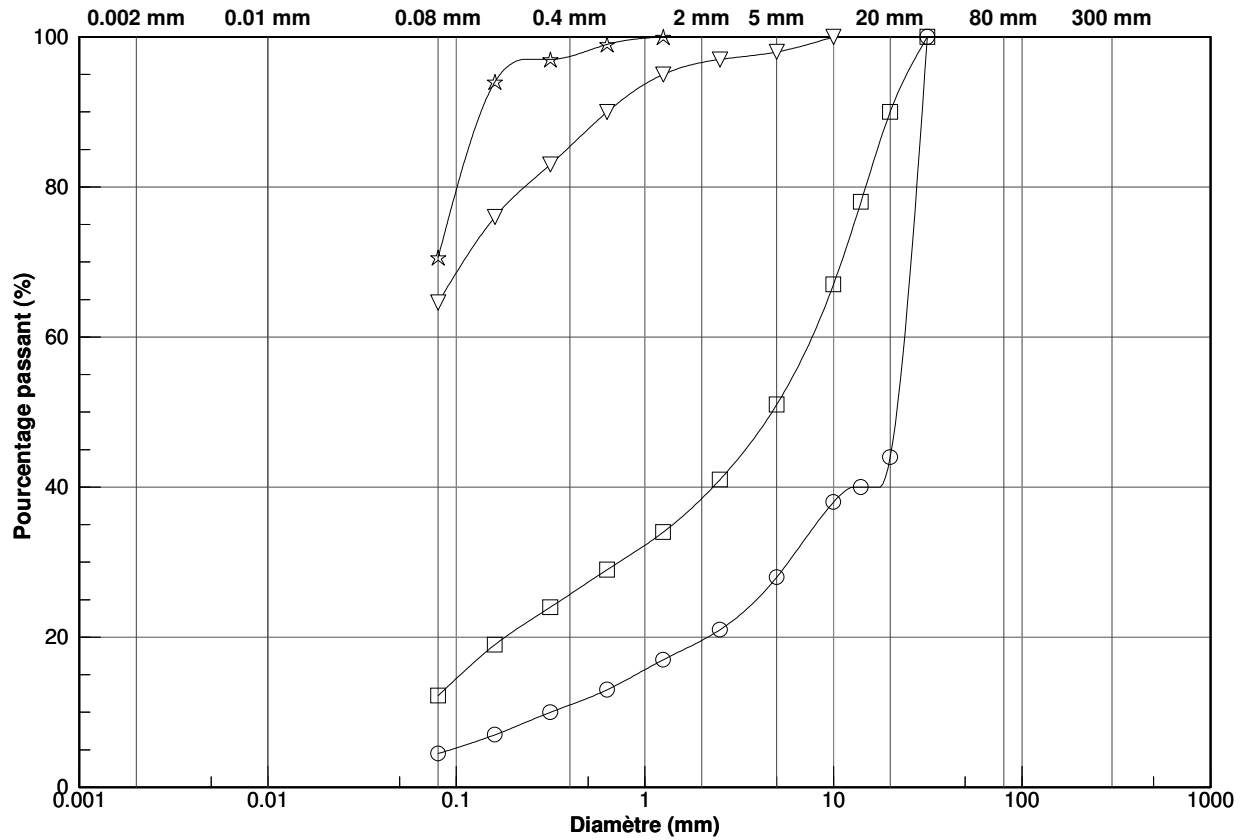
Projet : **Réfection de ponceaux**

Figure n° : **1**

Endroit : **Ponceau n°92, ch. 28+739, Parc National de la Mauricie, Québec**

Dossier n° : **P-0004134-0-00-140**

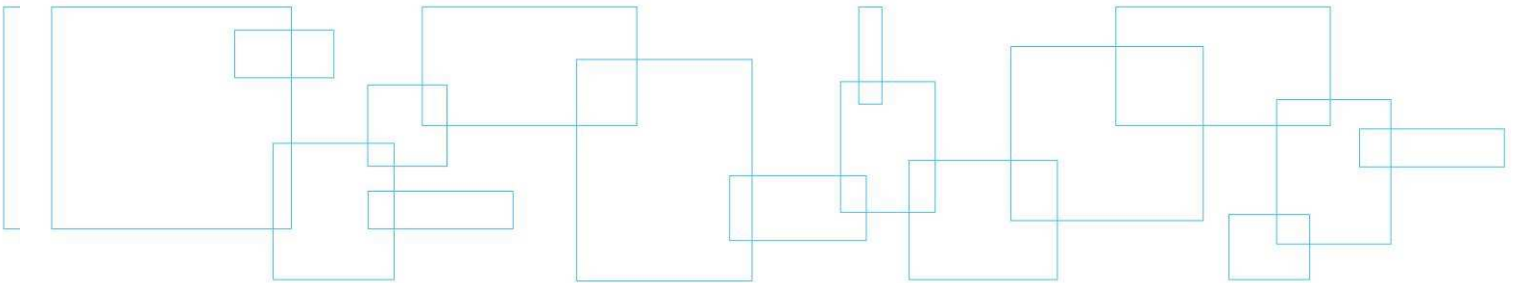
B. T.

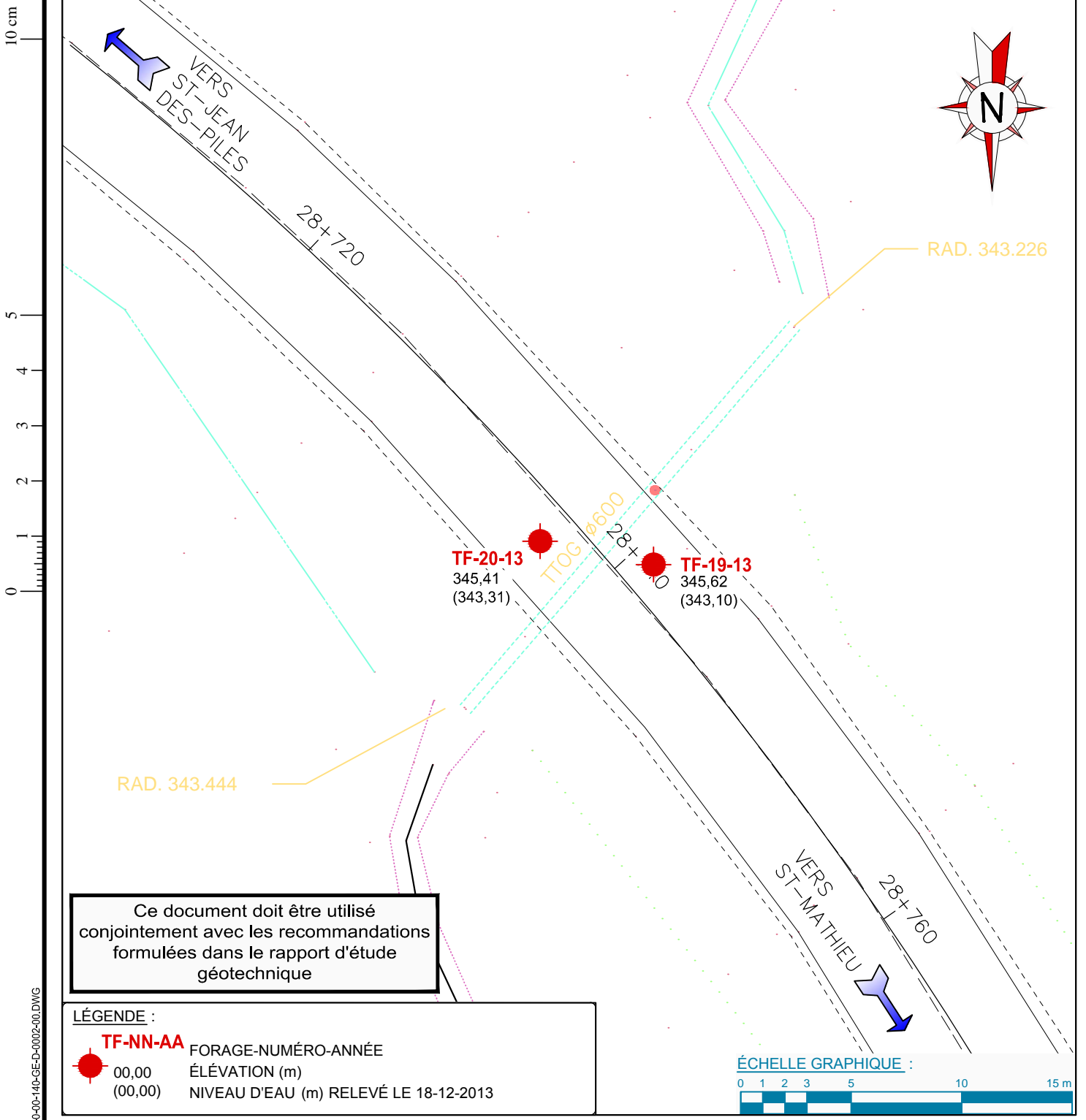


ARGILE	SILT		SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
			FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
○	TF-19-13	CF-3	0.96 - 1.57	Gravier sableux, traces de silt.	GP
□	TF-19-13	CF-6	3.05 - 3.66	Gravier et sable, un peu de silt.	GM
▽	TF-20-13	CF-5	3.05 - 3.66	Silt sableux, traces de gravier.	ML
☆	TF-20-13	CF-6	3.81 - 4.42	Silt sableux.	ML

Annexe 4 Croquis de localisation des forages





Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique

LÉGENDE :

TF-NN-AA FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE

● 00,00 ÉLÉVATION (m)

(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

ÉCHELLE GRAPHIQUE :

0 1 2 3 5 10 15 m

CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATHIDESKTOP\Clients\2014\M-É. LEMIRE\IP-0004134-C-00-140-GE-D-0002-00.DWG

Client	DESSAU INC.
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX Ponceau n° 92-Ch. 28-739, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

LVM		LVM inc. 2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.	
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence 01 de 01	
Vérifié M.-E. Lemire, ing.	Date 2014-02-13		
Serv. resp. 056	Projet P-0004134	Otp 000140	Disc. Type GE D
		N° Dessin 0002	Rév. 00



Le 21 février 2014

Monsieur Serge Alarie

DESSAU

1060, rue University, bureau 600

Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Recommandations géotechniques

Remplacement du ponceau 156, chaînage 51+082

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0003-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 156 situé au chaînage 51+082 dans le Parc National de la Mauricie.

1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 156 existant, situé au chaînage 51+082, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 600 mm dont le radier est situé à une profondeur d'environ 2,5 m sous le niveau de la chaussée actuel. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 600 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit de l'ordre de 24 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 80 mm repose sur des remblais granulaires perméables atteignant 2,9 à 4,3 m d'épaisseur au droit des forages TF-21-13 et TF-22-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de chacune des voies de circulation. La portion supérieure des remblais en place est constituée d'une couche de 0,6 m d'épaisseur de sable graveleux avec des traces à un peu de silt. Ces sols étaient gelés au moment des travaux d'investigation. Les remblais sous-jacents sont hétérogènes et constitués d'un mélange de cailloux, de blocs, de sable et de gravier en proportions variables. Malgré l'atteinte récurrente de refus sur des cailloux et blocs, la compacité de la matrice des remblais est jugée lâche selon certains taux de pénétration (coups / 150 mm) très faibles. Au forage TF-21-13, des sols naturels probables sont rencontrés à une profondeur de 2,9 m. Ils consistent en une couche généralement très lâche de sable graveleux avec un peu de silt brun foncé et contenant des matières organiques tels que des radicelles et des fragments de branches (2 à 3 %), sur une épaisseur de 1 m, le tout reposant directement sur le roc. Ce dernier est rencontré aux forages TF-21-13 et TF-22-13 à 3,9 m et 4,4 m de profondeur respectivement, soit à des élévations de l'ordre de 381,8 m et 381,7 m. Il s'agit d'un roc sain désigné comme un gneiss gris de bonne qualité.

Le niveau des eaux souterraines relevé dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait, lors du relevé du 18 décembre 2013, à des élévations de 382,5 m et de 382,8 m au droit de TF-22-13 et de TF-21-13. Selon ce relevé, soit un à deux jours après la fin des travaux de chantier, le niveau de la nappe d'eau souterraine se situerait sous le radier du ponceau, soit dans les remblais sous-jacents (TF-22-13) ou près du contact des sols naturels (TF-21-13). Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des sondages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Le nouveau radier pourra reposer en partie sur les sols naturels sablo-graveleux, et en partie sur la couche de remblai composée de sable, de gravier, de cailloux et de blocs.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées, et surtout ceux devant recevoir directement l'assise du TBA, soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques (proportion d'au plus 5 % tolérée), non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu du radier pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3). En présence de sols instables, remaniés ou contenant des matières organiques, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.

Des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps. Un rabattement de la nappe jusqu'à au moins 600 mm sous le niveau prévu du fond d'excavation et possiblement jusqu'au socle rocheux est vivement recommandé, et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra de réduire les risques d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur

stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est 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 piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

3 Assise et remblayage

Compte tenu de la présence de blocs et de cailloux à l'intérieur d'une partie des sols d'assise du ponceau, et pour éviter les problématiques de poinçonnement, la mise en place d'un coussin granulaire sous l'ouvrage est recommandée. Celui-ci permettra également d'uniformiser l'assise hétérogène, de réduire les tassements différentiels excessifs et de limiter les infiltrations d'eau et le phénomène d'érosion directement sous le ponceau.

Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, devra avoir une épaisseur minimale de 300 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu de l'assise de la conduite, le nouveau remblai devra être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire. Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

L'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

- où:
- c : cohésion du sol sous la fondation, kPa
 - q' : pression effective des terres au niveau de la fondation (= γ_1), kPa
 - γ_1 : poids volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m³
 - D : encastrement de la fondation, m
 - γ : poids volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m³
 - s_c, s_q, s_γ : coefficients de forme selon la géométrie de la semelle :
 $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$
 $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
 - i_c, i_q, i_γ : coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge :
 $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$
 $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
 - δ_i : angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
 - ϕ' : angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Dans le cas où le nouveau ponceau reposerait sur les sols naturels sablo-graveleux et sur la couche de remblai composée de sable, de gravier, de cailloux et de blocs, nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés au tableau 1 dans les calculs ainsi qu'une **largeur effective d'appui du ponceau comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult}

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	29°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	8 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	8 kN/m ³
Coefficients de portance	
N_c	28
N_q	16
N_γ	14

Note ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur q_{ult} .

4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

En considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 2,5 m par rapport au niveau actuel de la chaussée, nous estimons la pression nette de tassement à 125 kPa pour un tassement maximal de 25 mm. Nos calculs ont été effectués pour un TBA de 600 mm de diamètre. Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés à la section 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

7 Inspection de chantier

Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

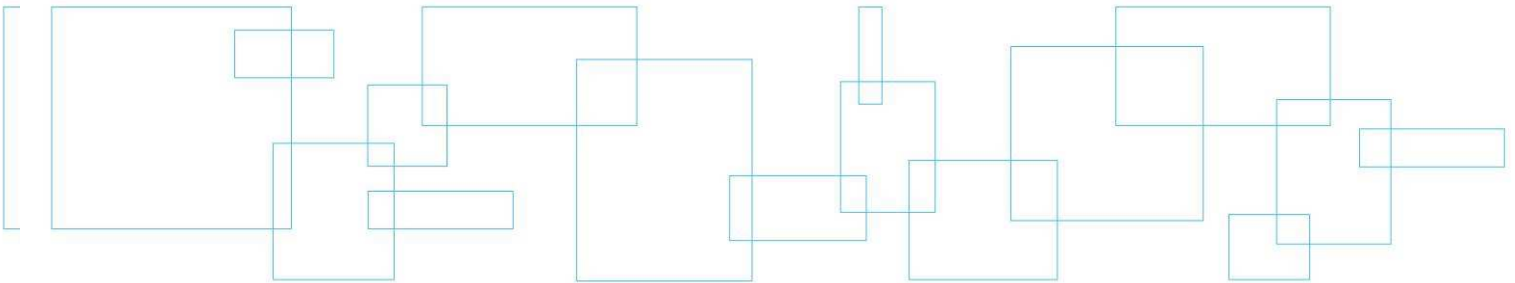


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

Annexe 1 Portée de l'étude



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 *Suivi du projet*

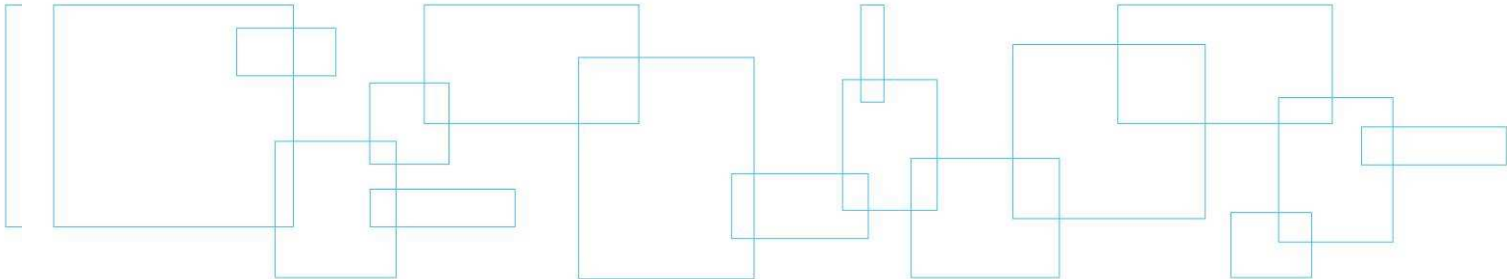
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les
rapports de sondage
et rapports de forage**



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 *Suivi du projet*

L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

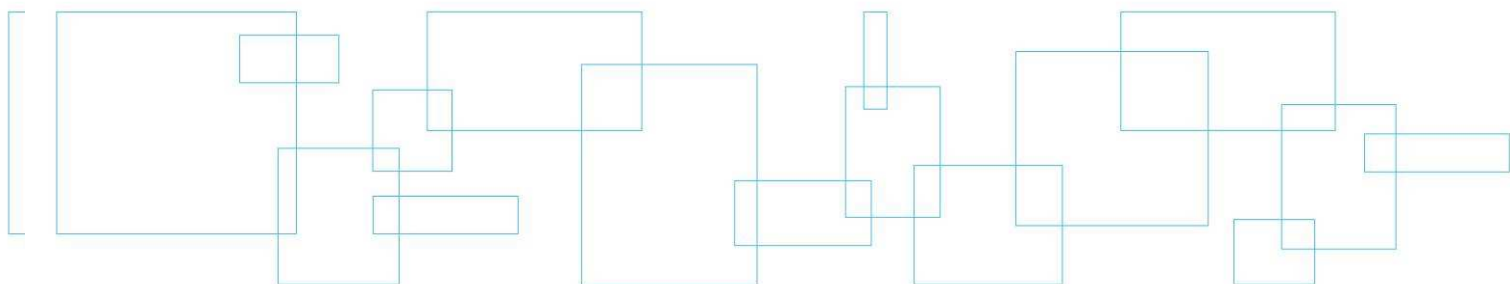
Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

		Client : Dessau inc.	RAPPORT DE FORAGE Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-21-13 Date: 2013-12-16								
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Ponceau n°156, ch. 51+082, Parc National de la Mauricie, Québec		Coordonnées (m): Nord 5172275.8 (Y) Est 340328.7 (X) Géodésique 385.72 (Z) Prof. de roc: 3.94 m Prof. de fin: 5.38 m									
État des échantillons Intact Remanié Perdu Carotte		Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)									
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé		Abbreviations L Limites de consistance M.O. Matière organique (%) W _L Limite de liquidité (%) K Perméabilité (cm/s) W _P Limite de plasticité (%) PV Poids volumique (kN/m³) I _p Indice de plasticité (%) A Absorption (l/min. m) I _L Indice de liquidité U Compression uniaxiale (MPa) W Teneur en eau (%) RQD Indice de qualité du roc (%) AG Analyse granulométrique AC Analyse chimique S Sédimentométrie P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) R Refus à l'enfoncement E _M Module pressiométrique (MPa) VBS Valeur au Bleu du sol E _r Module de réaction du roc (MPa) PDT Poids des tiges SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)									
		Niveau d'eau N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) Chamber C _{UR} Remanié (kPa) Lab									
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	STRATIGRAPHIE	ÉCHANTILLONS	ESSAIS							
	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	TYPE ET NUMÉRO	RÉSULTATS							
	PROF. - m	SYMBOLES	SOUS-ÉCH. ÉTAT CALIBRE RÉCUPÉRATION %								
		NIVEAU D'EAU (m) / DATE	Nb coups/150mm	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)							
			"N" ou RQD	W _p W W _L							
			Examens organo.	20 40 60 80 100 120							
			Odeur	RÉSISTANCE AU CISAILEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE							
			Visuel	20 40 60 80 100 120							
1	385.72	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces de silt, brun. Sols gelés. Remblai hétérogène : constitué d'un mélange de cailloux, de blocs, de sable et de gravier.	TA-1								
2	385.64		CF-2	B	100	50 /8cm	R				
3	385.03		CF-3	B	13	44-14 11-20	25				
4	0.00		CF-4	B	36	13-10 50 /5cm	R				
5	0.08		CR-5	NX	100						
6	0.69		CR-6	NX	0						
7			CR-7	NQ	0						
8			CF-8	B	25	2-1 1-1	2				
9			CF-9	B	4	12-50 /13cm	R				
10			CR-10	NQ	100		81				
11	382.82	Sol naturel probable : sable graveleux avec un peu de silt, brun foncé. Présence de matières organiques (radicelles, branches) (2 à 3%). Socle rocheux : gneiss gris									
12	2.90										
13	381.78										
14	3.94										
15											
16											
17	380.34	Fin du forage à une profondeur de 5.38m.									
18	5.38										
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
Remarques:											
Type de forage: Tubage NW/NQ par rotation					Équipement de forage: UM-2010						
Préparé par: J.-P. Fecteau, tech.				Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.				2014-02-14		Page: 1 de 1	

LVM		Client : Dessau inc.		RAPPORT DE FORAGE										
Projet: Réfection de ponceaux		Coordonnées (m): Nord 5172278.3 (Y)		Dossier n°: P-0004134-0-00-140										
Endroit: Ponceau n°156, ch. 51+082, Parc National de la Mauricie, Québec		MTM Nad83 Fuseau 8 Est 340336.2 (X)		Sondage n°: TF-22-13										
		Géodésique Élévation 386.06 (Z)		Date: 2013-12-17										
		Prof. du roc: 4.35 m Prof. de fin: 5.99 m												
État des échantillons			Examens organoleptiques sur les sols:											
Intact Remanié Perdu Carotte			Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)											
Type d'échantillon		Abréviations												
CF	Carottier fendu	L	Limites de consistance	M.O.	Matière organique (%)									
TM	Tube à paroi mince	W _L	Limite de liquidité (%)	K	Perméabilité (cm/s)									
PS	Tube à piston fixe	W _p	Limite de plasticité (%)	PV	Poids volumique (kN/m³)									
CR	Tube carottier	I _p	Indice de plasticité (%)	A	Absorption (l/min. m)									
TA	À la tarière	I _L	Indice de liquidité	U	Compression uniaxiale (MPa)									
MA	À la main	W	Teneur en eau (%)	RQD	Indice de qualité du roc (%)									
TU	Tube transparent	AG	Analyse granulométrique	AC	Analyse chimique									
PW	Carottier LVM	S	Sédimentométrie	P _L	Pression limite, essai pressiométrique (kPa)									
SG	Sol gelé	R	Refus à l'enfoncement	E _m	Module pressiométrique (MPa)									
		VBS	Valeur au Bleu du sol	E _r	Module de réaction du roc (MPa)									
		PDT	Poids des tiges	SP _o	Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)									
					Niveau d'eau Pénétration standard (Nb coups/300mm) Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● Pression de préconsolidation (kPa) Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement Intact (kPa) ▲ Remanié (kPa) △ Chantier Laboratoire									
PROFONDEUR - pi		STRATIGRAPHIE		ÉCHANTILLONS				ESSAIS						
PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%)	
											Odeur		W _p W W _L	
											Visuel		RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE	
													20 40 60 80 100 120	
													20 40 60 80 100 120	
1	386.06	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun-beige. Sols gelés jusqu'à la profondeur de 0,6m. Remblai hétérogène : constitué de blocs, cailloux, sable et gravier en proportions variables. Présence de pierre nette notée entre 1,2 et 1,5m. Compacité très variable.		TA-1										
2	385.98			CF-2	B	100	50 /5cm	R						
3	385.40			CF-3	B	33	28-10 /50 /8cm	R						
4	0.00			CF-4	B	6	3-1 /R	R						
5	0.08			CF-5	B	10	3-50 /10cm	R						
6	0.66			CF-6	B	5	3-2 /4-50 /8cm	6						
7	381.71	Socle rocheux : gneiss gris		CR-7		NX	100							
8	4.35			CR-8		NX	50							
9				CR-9		NQ	100	71						
10				CR-10		NQ	100	100						
11	380.07	Fin du forage à une profondeur de 5,99m.												
12	5.99													
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														

Remarques:

Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire

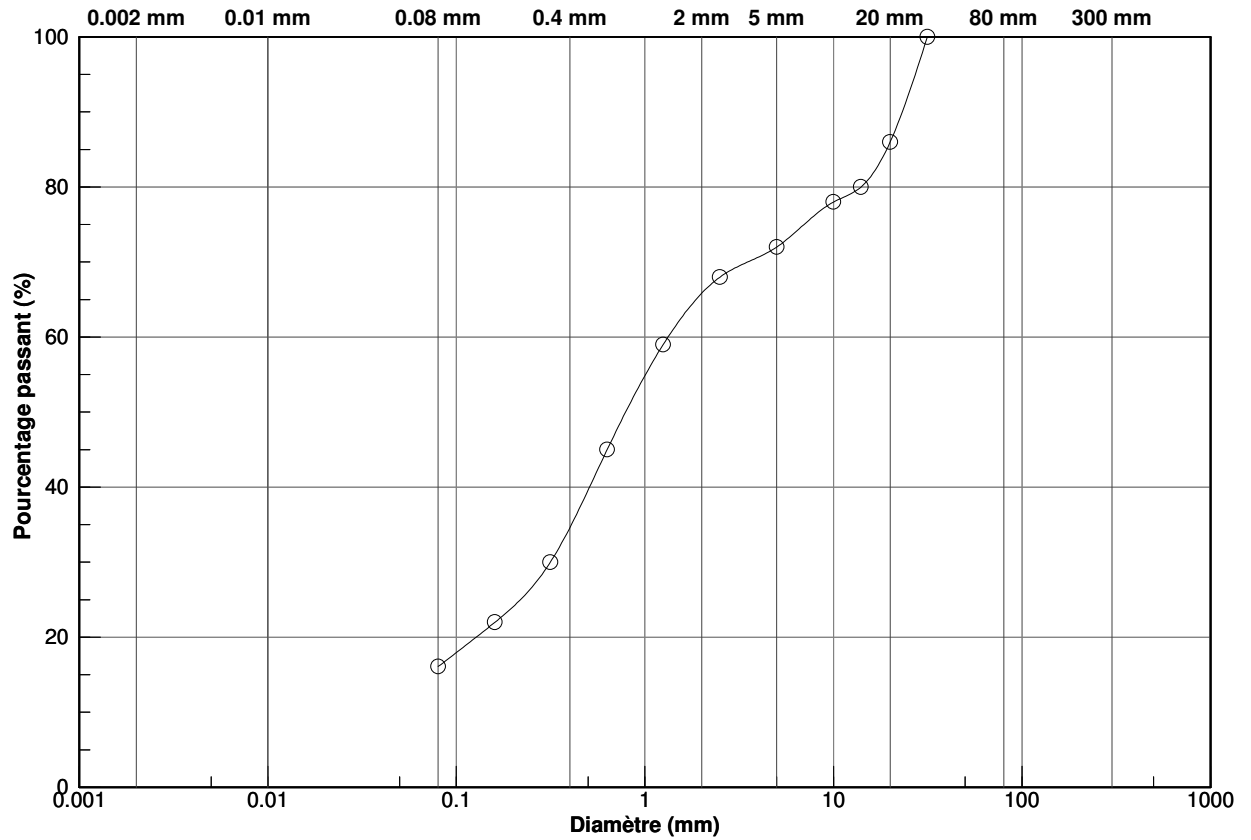




ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Projet : Réfection de ponceaux Figure n° : 1

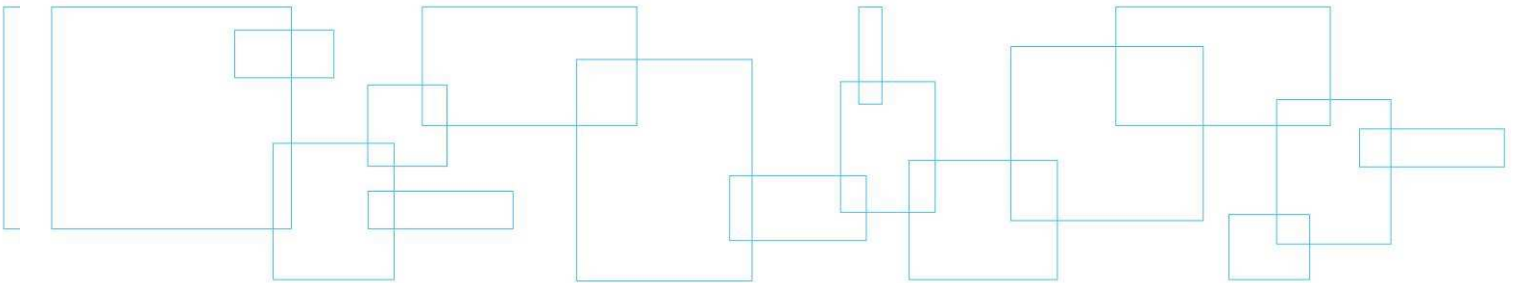
Endroit : Ponceau n°156, ch. 51+082, Parc National de la Mauricie, Québec Dossier n° : P-0004134-0-00-140

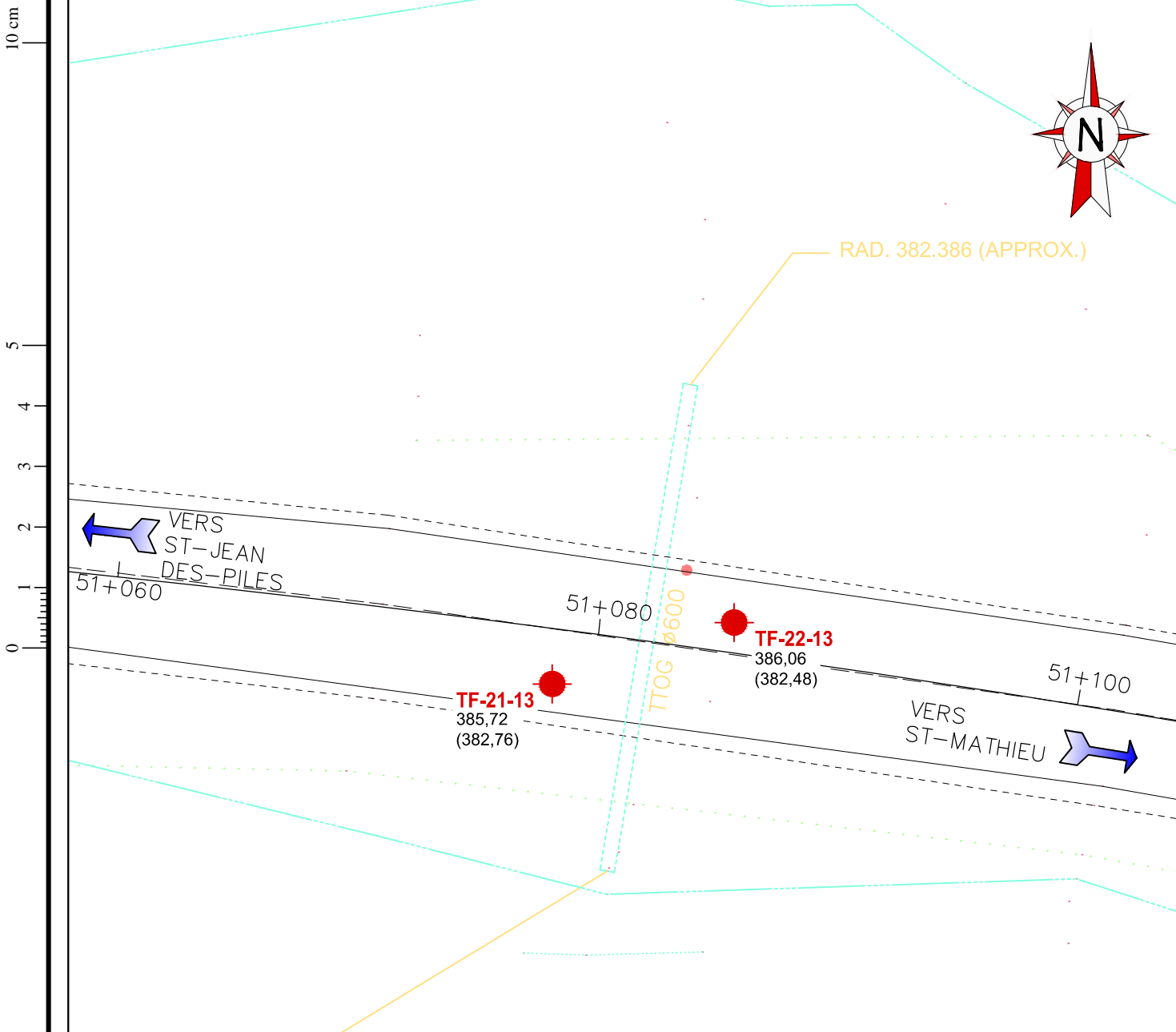


ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
—○—	TF-21-13	CF-8	2.90 - 3.51	Sable graveleux, un peu de silt.	-

Annexe 4 Croquis de localisation des forages





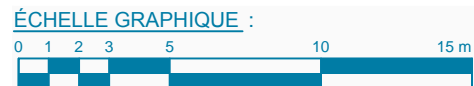
LÉGENDE :

TF-NN-AA FORAGE-NUMÉRO-ANNÉE

● 00,00 ÉLÉVATION (m)

(00,00) NIVEAU D'EAU (m) RELEVÉ LE 18-12-2013

Ce document doit être utilisé conjointement avec les recommandations formulées dans le rapport d'étude géotechnique



CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATH\DESKTOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\IP-0004134-C-00-140-GE-D-0003-00.DWG

Client	DESSAU INC.
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX Ponceau n°. 156-Ch. 51-082, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

		LVM inc.	
		2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.	
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence 01 de 01	
Vérifié M.-E. Lemire, ing.	Date 2014-02-13		
Serv. resp. 056	Projet P-0004134	Otp 000140	Disc. Type GE D
		N° Dessin 0003	Rév. 00



Le 21 février 2014

Monsieur Serge Alarie

DESSAU

1060, rue University, bureau 600

Montréal (Québec) H3B 4V3

Objet : Recommandations géotechniques

Remplacement du ponceau 181, chaînage 58+469

Parc National de la Mauricie (Québec)

N/Réf. : 056-P-0004134-0-00-140-GE-0005-00

Monsieur,

Les services professionnels de LVM ont été retenus par *Dessau inc.* afin de soumettre des recommandations géotechniques dans le cadre du projet de remplacement du ponceau 181 situé au chaînage 58+469 dans le Parc National de la Mauricie.

1 Résumé du projet et des conditions de terrain

Le ponceau 181 existant, situé au chaînage 58+469, est un tuyau en tôle ondulé galvanisé (TTOG) d'un diamètre de 750 mm dont le radier est situé à une profondeur de l'ordre de 2,5 m sous le niveau de la chaussée actuelle. Celui-ci sera remplacé par un tuyau en béton armé (TBA) de 750 mm de diamètre dont le radier devrait demeurer à une profondeur similaire à celle du ponceau existant. La longueur présumée du nouveau ponceau serait la même que le ponceau existant soit 26,7 m.

Une couche d'enrobé bitumineux de 50 mm d'épaisseur est rencontrée au droit des forages TF-25-13 et TF-26-13 réalisés de part et d'autre du ponceau à l'étude, approximativement au centre de la voie de circulation ouest et au centre de la chaussée. Celle-ci repose sur des remblais granulaires compacts généralement à prédominance sablo-graveleuse à gravelo-sableuse, avec des traces à un peu de silt. Ces matériaux de remblais qui sont de couleur brune, sont interceptés jusqu'à 3,1 et 2,4 m de profondeur au droit de TF-25-13 et TF-26-13 respectivement et contiennent des blocs et des cailloux, en proportions parfois importantes. Ceux-ci étaient gelés jusqu'à environ 1,0 m lors de la réalisation des travaux d'investigation en chantier. Les sols sous-jacents sont de nature similaire aux remblais sus-jacents, mais de couleur grise; il s'agit vraisemblablement des sols naturels. Une couche de sol organique de 0,6 m d'épaisseur, composée de terre noire et de branches mélangées à des graviers, a été interceptée à 4,3 m de profondeur au droit de TF-26-13. La séquence stratigraphique observée s'apparente à un dépôt alluvionnaire récent.

Lors du relevé du 18 décembre 2013, le niveau des eaux souterraines dans les tubes d'observation installés dans les trous de forage se situait à une profondeur de 1,8 m sous le niveau de la chaussée (él. 218,7 m), soit à l'intérieur des remblais et à environ 0,5 m au-dessus du radier actuel du ponceau. Il est important de mentionner que le niveau de l'eau dans les sols peut être influencé par plusieurs facteurs, dont les précipitations, la fonte des neiges et les modifications apportées au milieu physique. Par ailleurs, le niveau de la nappe phréatique peut être amené à varier avec les saisons et les années.

Basés sur les données disponibles du projet et sur les résultats obtenus à l'emplacement des forages, nos recommandations et commentaires géotechniques pour la conception du projet sont présentés aux sections suivantes.

2 Excavation et contrôle des eaux souterraines

Tel que stipulé à la section 1, une couche de sol organique a été interceptée au droit du forage TF-26-13 réalisé à une distance d'environ 3 m au nord du ponceau. Par ailleurs, cette couche n'a pas été rencontrée à l'endroit de TF-25-13, réalisé du côté sud. Cette couche organique, quoique discontinue, s'avère fortement comprimée et relativement profonde sous le niveau du radier projeté. Telle qu'observée à TF-26-13, celle-ci est surmontée d'une épaisse couche compacte de gravier sableux. À priori, dans ces conditions, il n'est pas recommandé de retirer cette couche organique à moins que la capacité portante fournie (section 4) soit jugée insuffisante par le concepteur. Cependant, une validation des conditions qui prévalent à l'endroit précis du ponceau devra être menée par la réalisation de sondages à la rétrocaveuse au moment des travaux de construction. Ces sondages permettront de vérifier si les conditions réelles à l'endroit du ponceau demeurent acceptables du point de vue géotechnique ou si des mesures particulières, telle l'excavation de la couche organique par endroits, s'avèrent nécessaires.

Dans tous les cas, **des mesures de drainage adéquates devront être prévues afin d'évacuer efficacement les eaux d'infiltration et de ruissellement de manière à maintenir les excavations sèches en tout temps.** Un rabattement de la nappe jusqu'à une profondeur d'au moins 1,0 m sous le niveau prévu des excavations est fortement recommandé et ce, avant d'entamer les travaux d'excavation. Cette opération permettra d'éviter toute problématique d'instabilité au niveau des parois et des fonds d'excavation. Évidemment, le détournement temporaire des eaux du cours d'eau devra être prévu au tout début du projet.

Les pentes d'excavation temporaires non supportées demeurent en tout temps la responsabilité de l'entrepreneur. Celui-ci doit s'assurer que les excavations soient profilées de façon sécuritaire. Pour assurer la stabilité des pentes, l'entrepreneur doit excaver les parois à des inclinaisons permettant leur stabilité durant toute la durée des travaux de chantier. Pour les fins d'analyses techniques et économiques par le concepteur, les pentes d'excavation temporaires devraient être inclinées, sur toute la hauteur du talus, à au plus 1,25 H : 1,0 V. Les cailloux et les blocs en saillie dans les faces des talus, pouvant causer des chutes, devront être retirés. Une inspection des pentes d'excavation devrait être réalisée par un ingénieur géotechnicien pour valider ou modifier les pentes pratiquées par l'entrepreneur, et ce, immédiatement après avoir atteint le niveau prévu du fond des excavations. Des mesures correctives devront être formulées par l'ingénieur pour assurer la stabilité des pentes pour la durée projetée des travaux.

Il est 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 piles de matériaux entreposés au chantier. Cette condition doit être respectée en tout temps à moins que des études particulières ne soient effectuées pour chaque cas spécifique.

2.1 Conservation des sols organiques sous le radier du ponceau

Si les conditions observées sous le ponceau sont telles qu'observées au droit des forages, la couche de sols organiques lorsque présente, pourra être conservée sous le nouveau ponceau. Ce dernier pourra alors reposer sur les matériaux sableux et graveleux non-remaniés en place.

Les travaux d'excavation devront être effectués de sorte que tous les sols en fond de tranchées, soient intacts, non gelés, non remaniés et bien drainés. Le remaniement des matériaux en place devra être maintenu au strict minimum, de façon à assurer la validité des contraintes admissibles mentionnées dans le présent rapport et pour minimiser les déformations ultérieures des sols de fondation.

L'excavation devra atteindre une profondeur minimale de 300 mm sous le niveau prévu de l'assise pour la mise en place d'un coussin granulaire (réf. : section 3.1). En présence de sols instables ou remaniés, ceux-ci devront être excavés et remplacés par un matériau granulaire de qualité. Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie directement en surface du fond prévu de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du coussin de support. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du coussin de support prévu. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien. Une surveillance adéquate du remplacement des sols instables devra être réalisée par un représentant du laboratoire en contrôle qualitatif.

2.2 Excavation et remplacement des sols organiques (si requis)

Dans l'éventualité où l'importance et la proximité de la couche de sols organiques présente sous le ponceau devaient conduire à son excavation et son remplacement par un nouveau remblai contrôlé, ce dernier sera composé d'un sable et gravier ayant les caractéristiques suivantes :

- ▶ Contient moins de 15 % de particules fines passant le tamis 80 μm (silt);
- ▶ Contient au moins 35 % de particules retenues sur le tamis 5 mm (gravier);
- ▶ Ne contient pas de particules supérieures à 100 mm et de matériaux impropres à la construction;
- ▶ Présente une granulométrie étalée et une teneur en eau facilitant son compactage au moment des travaux;
- ▶ Est exempt de matières organiques

Le matériau utilisé devra au préalable faire l'objet d'une acceptation par un ingénieur. Le remblai contrôlé devra être mis en place par couches de 300 mm d'épaisseur, ou moins, avant le compactage et densifié à au moins 95 % de la valeur maximale de la densité sèche mesurée en laboratoire lors d'un essai à énergie de compactage modifiée (Proctor modifié). Le remblai devra être suffisamment large à la base

pour reprendre les charges sous la fondation. Il devra excéder tout le périmètre du radier du ponceau sur une distance minimale équivalente à au moins une fois la hauteur de remblayage (pente de 45°). À noter que la notion de « remblai contrôlé » implique la mesure de la masse volumique en place de chaque couche à l'aide d'un appareil nucléodensimètre afin de s'assurer de l'atteinte de la compaction spécifiée.

La réalisation en laboratoire d'un essai Proctor modifié, sur les matériaux de remblai prévus, est requise préalablement à leur mise en place. Ces matériaux devront être soumis au laboratoire en contrôle qualitatif au moins deux jours ouvrables avant le début des travaux.

L'excavation devra être effectuée de sorte que tous les sols en fond de tranchées soient intacts, non gelés, exempts de matières organiques, non remaniés et bien drainés. **Les blocs de plus de 300 mm de diamètre, rencontrés en saillie au fond de l'excavation, devront être retirés avant la mise en place du remblai contrôlé. Advenant que le retrait des blocs de gros diamètre risquerait de déstabiliser les sols en place, les mesures appropriées devront être prises pour casser la partie saillante des blocs afin qu'elle ne se retrouve pas à l'intérieur du nouveau remblai. Des vérifications de fond d'excavation avant toute sur-excavation devront être effectuées par un géotechnicien.** Le fond des excavations devra faire l'objet d'une acceptation de la part d'un ingénieur en géotechnique, ou son représentant, afin de s'assurer que tous les matériaux indésirables aient été enlevés et que les sols d'assises soient adéquats avant l'érection du remblai contrôlé.

3 Assise et remblayage

Les recommandations spécifiques pour l'assise et l'enrobage du ponceau sont présentées aux sections 3.1 et 3.2, selon l'option privilégiée et le contexte applicable.

Dans tous les cas, l'assise et l'enrobage du ponceau devront être effectués conformément aux dessins normalisés préparés par le MTQ (Ouvrages d'art, tome III, chapitre 4, n° 002). La qualité et la mise en place des remblais doivent être conformes aux prescriptions de l'article 11.6.1 du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparé par les services du ministère des Transports du Québec, édition 2013.

3.1 Conservation des sols organiques sous le radier du ponceau

Suivant cette option, un coussin granulaire d'au moins 300 mm d'épaisseur doit être mis en place directement sous le ponceau. Cette précaution permettra d'uniformiser l'assise et de réduire les tassements différentiels excessifs. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, doit être densifié à 98 % d'une planche de référence. S'il y a sur-excavation requise sous le niveau prévu du ponceau, le nouveau remblai doit être de même nature que le matériau utilisé comme coussin granulaire.

Advenant que le fond de l'excavation soit composé d'un matériau mal fermé contenant des vides, il faudra prévoir la mise en place, directement sous le coussin granulaire, d'une membrane géotextile adéquate.

3.2 Excavation et remplacement des sols organiques (si requis)

Suivant cette option, un coussin granulaire doit être mis en place directement sous le ponceau. Ce coussin, constitué de pierre concassée de calibre MG 20, doit avoir une épaisseur minimale de 200 mm et être densifié à 98 % d'une planche de référence.

4 Calculs aux états limites

Les recommandations qui suivent sont présentées conformément aux directives du « Code canadien sur le calcul des ponts routiers » (CAN/SCA-S6-06) qui exige que le calcul des fondations soit réalisé selon les calculs aux états limites. Ceux-ci se subdivisent en deux groupes : les états limites ultimes (ÉLU) et les états limites d'utilisation (ÉLTS). Les états limites ultimes portent principalement sur les mécanismes d'effondrement de la structure et portent donc sur la sécurité, tandis que les états limites d'utilisation correspondent aux mécanismes qui limitent ou empêchent l'usage prévu de la structure.

Les états limites calculés dans le cadre des travaux de remplacement du ponceau à l'étude sont les suivants :

- ▶ La résistance géotechnique à l'ÉLU (capacité portante);
- ▶ La réaction géotechnique à l'ÉLTS (tassement).

4.1 Résistance géotechnique à l'ÉLU à la capacité portante

La résistance géotechnique à l'ÉLU des fondations superficielles peut être évaluée à partir de la formule suivante provenant du code CAN/CSA-S6-06 :

$$q_{ult} = c N_c s_c i_c + q' N_q s_q i_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma s_\gamma i_\gamma$$

où:	c	:	cohésion du sol sous la fondation, kPa
	q'	:	pression effective des terres au niveau de la fondation (= γ_1), kPa
	γ_1	:	pois volumique du sol au-dessus de la fondation, kN/m ³
	D	:	encastrement de la fondation, m
	γ	:	pois volumique total ou effectif du sol sous la fondation, kN/m ³
	s_c, s_q, s_γ	:	coefficients de forme selon la géométrie de la semelle : $s_c = s_q = 1 + (B'/L') (N_q/N_c)$ $s_\gamma = 1 - 0,4 (B'/L')$
	i_c, i_q, i_γ	:	coefficients d'inclinaison tenant compte de l'inclinaison de la charge : $i_c = i_q = (1 - \delta_i/90^\circ)^2$ $i_\gamma = (1 - \delta_i/\phi')^2$
	δ_i	:	angle d'inclinaison de la force résultante par rapport à la verticale, degrés
	ϕ'	:	angle effectif de frottement interne du sol sous la fondation, degrés

Lorsque la charge est excentrique, la semelle doit être modifiée pour en faire une semelle effective à charge concentrique d'une largeur B' et d'une longueur L', tel que :

$$B' = B - 2e_B, \text{ mais inférieur à } L', \text{ m}$$

$$L' = L - 2e_L, \text{ m}$$

e : excentricité de la charge dans la direction B ou L, m

Nous recommandons d'utiliser les paramètres présentés aux tableaux 1 et 2 dans les calculs, dépendamment de l'option privilégiée et du contexte applicable, soit :

- ▶ Paramètres en considération de la conservation des sols organiques sous le radier du ponceau (tableau 1);
- ▶ Paramètres en considération de l'excavation et du remplacement des sols organiques sous le radier du ponceau (tableau 2);

Une **largeur effective d'appui du ponceau doit être utilisée comme valeur équivalente de la semelle**. Les calculs devront être effectués en condition submergée.

Tableau 1 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult} pour un ponceau reposant sur les remblais existants gravelo-sableux intercalés de couches de sols organiques

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	30°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	8 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	20 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	10 kN/m ³
Coefficients de portance	
N _c	30
N _q	18
N _γ	8,6

Note ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

Tableau 2 : Paramètres recommandés pour le calcul de q_{ult} pour un ponceau reposant sur un nouveau remblai contrôlé, selon les spécifications énoncées à la section 2.2

PARAMÈTRE	VALEUR OU FORMULATION
Cohésion effective du sol sous la fondation (c') ou cohésion non drainée (c)	0
Angle de frottement effectif du sol sous la fondation (ϕ')	34°
Pression verticale des terres au niveau de la fondation (q_s) ⁽¹⁾	$\gamma_1 D$ ou $\gamma'_1 D$
Poids volumique total du sol au-dessus de la base de la fondation (γ_1)	18 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol au-dessus de la base de la fondation (γ'_1)	8 kN/m ³
Poids volumique total du sol sous la fondation (γ) ⁽¹⁾	21 kN/m ³
Poids volumique déjaugé du sol sous la fondation (γ') ⁽¹⁾	11 kN/m ³
Coefficients de portance	
N_c	42
N_q	29
N_γ	29

Note ⁽¹⁾ La valeur du poids volumique à utiliser dépend du niveau de l'eau souterraine (voir le CFEM 2006).

La résistance géotechnique pondérée sera obtenue en appliquant un coefficient de tenue égal ou inférieur à 0,5 à la valeur q_{ult} .

4.2 Résistance géotechnique à l'ÉLTS lié au tassement

La pression de tassement aux états limites de tenue en service, pour chacune des options décrites dans ce rapport, a été estimée selon les modèles usuels de mécanique des sols. La répartition des contraintes repose sur la théorie de l'élasticité alors que l'estimation des tassements est basée sur un modèle pseudo-élastique dans les sols pulvérulents et sur un modèle de consolidation unidimensionnelle dans les sols cohérents.

Les calculs ont été effectués pour un TBA de 750 mm de diamètre et des tassements maximaux de 25 mm, en considérant que les recommandations mentionnées précédemment sont rigoureusement suivies et que le ponceau repose à une profondeur de l'ordre de 2,5 m par rapport au niveau actuel de la chaussée.

Advenant que la couche de sols organiques rencontrées au droit de TF-26-13 soit conservée sous le ponceau, une pression nette de tassement de 125 kPa pourra être utilisée.

Dans le cas où le nouveau ponceau repose sur un nouveau remblai contrôlé, selon les spécifications énoncées à la section 2.2, une pression nette de tassement de 200 kPa pourra être utilisée.

Nous entendons par pression nette de tassement la contrainte pouvant être ajoutée à la contrainte effective actuelle au niveau de l'assise du ponceau.

Les calculs effectués ne prennent en compte aucun ajout de remblai, que ce soit pour le rehaussement du profil actuel de la route ou pour le réaménagement des talus aux extrémités du ponceau. Le cas échéant, le poids des remblais supplémentaires devrait être ajouté aux contraintes appliquées aux sols de fondation à raison de 22 kPa par mètre d'épaisseur.

5 Réutilisation des matériaux en place

Les matériaux en place pourront être réutilisés s'ils répondent aux exigences stipulés aux sections 2 et 3. Dans tous les cas, une planche de référence ou des analyses granulométriques, sur les matériaux en pile, devront être effectuées. De plus, la teneur en eau de ces matériaux doit se situer près de la valeur optimale, de façon à permettre l'atteinte d'un degré de compaction suffisant. Ces matériaux doivent être acceptés par un ingénieur avant leur mise en place. La possibilité de réutiliser les matériaux d'excavation dépendra également des conditions climatiques au moment des travaux et des méthodes de travail de l'entrepreneur.

6 Précautions particulières

Tous les matériaux granulaires utilisés pour le remblayage (matériaux récupérés en place ou d'emprunt) devront être de granulométrie conforme au calibre spécifié, selon les exigences stipulées dans la plus récente version du Cahier des charges et devis généraux (CCDG) préparée par les services du MTQ, et être exempts de matières organiques.

À moins de recommandations spécifiques, l'excavation devra être effectuée de façon à ce que tous les sols en fond de tranchées et surtout ceux devant recevoir directement des éléments structuraux, soient intacts (non remaniés), exempts de matières organiques et bien drainés.

7 Inspection de chantier

Il est fortement recommandé de faire inspecter le fond d'excavation prévu au plan par un professionnel compétent en géotechnique qui s'assurera que l'assise du ponceau soit placée sur les sols appropriés, capables de supporter les pressions des nouvelles structures dans des conditions sécuritaires.

De plus, il est suggéré que les travaux de remblayage des excavations fassent l'objet d'une surveillance assidue, notamment en s'assurant que le degré de compactage requis soit atteint, puisque le comportement à long terme de la chaussée et des talus dépend dans une large mesure de la qualité et du succès de ces opérations. Cette surveillance permettra également de vérifier que les conditions de sols rencontrées sur le site valident les hypothèses formulées dans ce rapport et de voir à ce que les travaux soient réalisés de façon appropriée.

Nous espérons que ce rapport réponde entièrement à vos attentes et vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

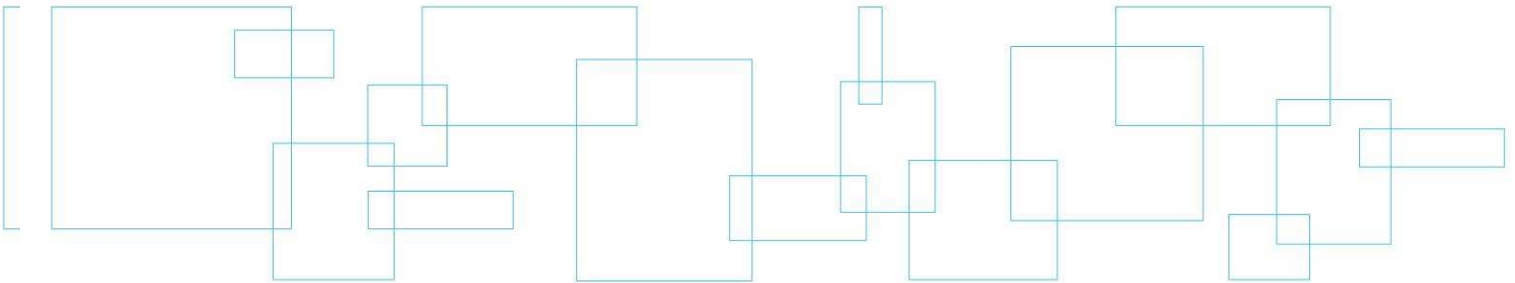


Patrick Girard, ing., O.I.Q. 5001595
Chargé de projet – Géotechnique

Luc Bertrand, ing., O.I.Q. 102846
Chef d'équipe – Géotechnique

PG/LB/mb

Annexe 1 Portée de l'étude



PORTÉE DE L'ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

1.0 *Caractéristiques des sols et du roc*

Les caractéristiques des sols et du roc décrites dans ce rapport proviennent de forages et/ou de sondages effectués à une période donnée et correspondent à la nature du terrain aux seuls endroits où ces mêmes forages et sondages ont été effectués. Ces caractéristiques peuvent varier de façon importante entre les points de forage et de sondage.

Les formations de sol et de roc présentent une variabilité naturelle. Les limites entre les différentes formations présentées sur les rapports doivent donc être considérées comme des transitions entre les formations plutôt que comme des frontières fixes. La précision de ces limites dépend du type et du nombre de sondages, de la méthode de sondage, de la fréquence et de la méthode d'échantillonnage.

Les descriptions des échantillons prélevés ont été faites selon les méthodes d'identification et de classification reconnues et utilisées en géotechnique. Elles peuvent impliquer le recours au jugement et à l'interprétation du personnel ayant réalisé l'examen des matériaux. Celles-ci peuvent être présumées justes et correctes suivant la pratique courante dans le domaine de la géotechnique. Finalement, si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les propriétés des sols et du roc peuvent être modifiées de façon importante à la suite d'activités de construction, telles que l'excavation, le dynamitage, le battage de pieux ou le drainage, effectuées sur le site ou sur un site adjacent. Elles peuvent également être modifiées indirectement par l'exposition des sols ou du roc au gel ou aux intempéries.

2.0 *Eau souterraine*

Les conditions d'eau souterraine présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié. La précision et la représentation de ces conditions doivent être interprétées en fonction du type d'instrumentation mis en place et de la période, de la durée et du nombre d'observations effectuées. Ces conditions peuvent varier selon les précipitations, les saisons et éventuellement les marées. Elles peuvent également varier à la suite d'activités de construction ou de modifications d'éléments physiques sur le site ou dans le voisinage. La problématique de l'ocre ferreuse et ses effets n'est pas couverte par le présent rapport.

3.0 *Utilisation du rapport*

Les commentaires et recommandations donnés dans ce rapport s'adressent principalement à l'équipe de conception du projet. Pour déterminer toutes les conditions souterraines pouvant affecter les coûts et les techniques de construction, le choix des équipements ainsi que la planification des opérations, le nombre de forages ou de sondages nécessaire pourrait être supérieur au nombre de forages ou sondages effectué pour les besoins de la conception. Les entrepreneurs présentant une soumission ou effectuant les travaux doivent effectuer leur propre interprétation des résultats des forages et des sondages et au besoin leur propre investigation pour déterminer comment les conditions en place peuvent influencer leurs travaux ou leur méthode de travail.

Toute modification de la conception, de la position et de l'élévation des ouvrages devra être communiquée rapidement à LVM de façon à ce que la validité des recommandations présentées puisse être vérifiée. Des travaux complémentaires de terrain ou de laboratoire pourraient éventuellement s'avérer nécessaires.

Le rapport ne doit pas être reproduit, sinon entier, sans l'autorisation de LVM.

4.0 *Suivi du projet*

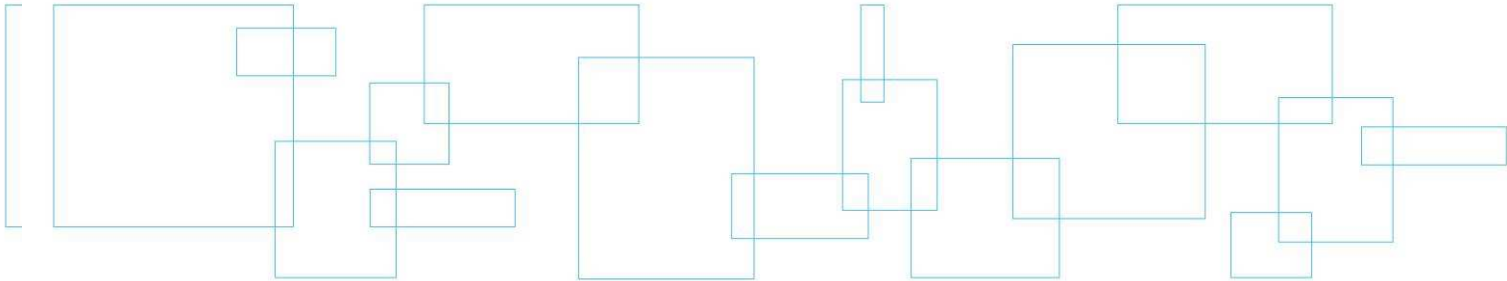
L'interprétation des résultats de chantier et de laboratoire et les recommandations présentées dans ce rapport s'appliquent uniquement au site étudié et aux informations disponibles sur le projet au moment de la rédaction du rapport.

Les informations disponibles sur les conditions de terrain et sur l'eau souterraine augmentent au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction. Les conditions de terrain ayant été interprétées et corrélées entre les points de forage et de sondage, LVM devrait avoir la possibilité de vérifier ces conditions de terrain par des visites de chantier effectuées au fur et à mesure de l'avancement des travaux, afin de confirmer les informations obtenues des forages et sondages. S'il nous est impossible de faire de telles vérifications, LVM n'assurera aucune responsabilité concernant l'interprétation géotechnique que des tiers feront des recommandations de ce rapport, particulièrement si la conception est modifiée ou que des conditions de terrain différentes à celles décrites dans ce rapport sont rencontrées. L'identification de tels changements requiert de l'expérience et doit être effectuée par un ingénieur géotechnicien expérimenté.

5.0 *Environnement*

Les informations contenues dans ce rapport ne couvrent pas les aspects environnementaux des conditions de terrain, ces aspects ne faisant pas partie du mandat d'étude.

**Annexe 2 Note explicative sur les
rapports de sondage
et rapports de forage**



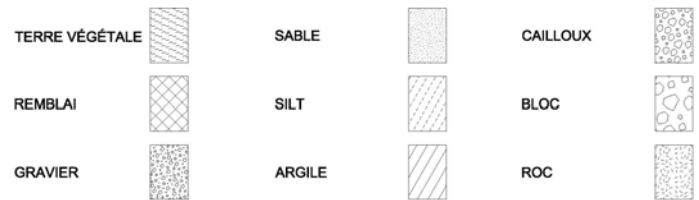
Les rapports de sondage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés géotechniques des sols, de la roche et de l'eau souterraine recueillies à chaque sondage. Cette note a pour but d'expliquer les différents symboles et abréviations utilisés dans les rapports de sondage.

STRATIGRAPHIE

Élévation/Profondeur : Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de sondage et établies à partir de la surface du terrain mesuré au moment de la réalisation du sondage. Les profondeurs sont également indiquées.

Description des sols et du roc : Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage présentée ci-dessous.

SYMBOLES



NIVEAU D'EAU

Dans cette colonne est indiquée l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée à la date indiquée. Un schéma présentant le type et la profondeur d'installation est aussi présenté dans cette colonne.

ÉCHANTILLONS

Type et numéro : Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère au type d'échantillon décrit à l'en-tête du rapport de sondage.

Sous-échantillon : Lorsqu'un échantillon inclut un changement de matière stratigraphique, il est parfois requis de le séparer et de créer des sous-échantillons. Cette colonne permet l'identification de ces derniers et permet l'association des mesures in situ et en laboratoire à ces sous-échantillons.

État : La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de sondage.

Calibre : Dans cette colonne est indiqué le calibre de l'échantillonneur.

N et Nb coups/150 mm : L'indice de pénétration standard « N » donné dans cette section est montré dans la colonne correspondante. Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kilogrammes tombant en chute libre de 0,76 mètre nécessaire pour enfoncer les 300 derniers millimètres du carottier fendu normalisé (ASTM D-1586). Le résultat du nombre de coups obtenu par 150 mm est indiqué dans la colonne Nb coups/150 mm. Pour un carottier de 610 mm de longueur, l'indice N est obtenu en additionnant le nombre de coups nécessaire pour enfoncer les 2^e et 3^e courses de 150 mm d'enfoncement.

RQD : L'indice de qualité de la roche (RQD) est défini comme étant le rapport de la longueur totale de tous les fragments de carottes de 100 millimètres ou plus à la longueur totale de la course. L'indice RQD est présenté en pourcentage.

ESSAIS

Résultats : Dans cette section, les résultats d'essais effectués sur le chantier et au laboratoire sont indiqués à la profondeur correspondante. La définition des symboles rattachés à chaque essai est présentée à l'en-tête du rapport de sondage. Les résultats des essais qui n'apparaissent pas sur le rapport sont présentés en note à la fin du rapport de sondage. Par contre, une abréviation indiquant le type d'analyse réalisée est présentée vis-à-vis l'échantillon analysé.

Graphique : Ce graphique montre la résistance au cisaillement non drainé des sols cohérents mesurée en chantier ou en laboratoire (NQ 2501-200). Il est également utilisé pour les essais de pénétration dynamique (NQ 2501-145). De plus, ce graphique sert à la représentation des résultats de la teneur en eau et des limites d'Atterberg.

Classification

Argile
Silt et argile (non différenciés)
Sable
Gravier
Caillou
Bloc

Dimension des particules

Plus petite que 0,002 mm
plus petite que 0,08 mm
de 0,08 à 5 mm
de 5 à 80 mm
de 80 à 300 mm
plus grande que 300 mm

Terminologie descriptive

« Traces »
« Un peu »
Adjectif (ex. : sableux, silteux)
« Et » (ex. : sable et gravier)

Proportions

1 à 10 %
10 à 20 %
20 à 35 %
35 à 50 %

Compacité des sols granulaires

Très lâche
Lâche
Moyenne ou compacte
Dense
Très dense

Indice « N » de l'essai de pénétration standard, ASTM D-1586 (coups par 300 mm de pénétration)

0 à 4
4 à 10
10 à 30
30 à 50
plus de 50

Consistance des sols cohérents

Très molle
Molle
Moyenne ou ferme
Raide
Très raide
Dure

Résistance au cisaillement non drainé (kPa)

Moins de 12
12 à 25
25 à 50
50 à 100
100 à 200
plus de 200

Plasticité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Élevée

Limite de liquidité

Inférieure à 30 %
entre 30 et 50 %
supérieure à 50 %

Sensibilité des sols cohérents

Faible
Moyenne
Forte
Très forte
Argile sensible

S_t=(Cu/Cur)

S_t < 2
2 à 4
4 à 8
8 à 16
S_t > 16

Classification du roc

Très mauvaise qualité
Mauvaise qualité
Qualité moyenne
Bonne qualité
Excellente qualité

RQD (%)

< 25
25 à 50
50 à 75
75 à 90
90 à 100

		Client : Dessau inc.	RAPPORT DE FORAGE																		
Dossier n°: P-0004134-0-00-140 Sondage n°: TF-25-13 Date: 2013-12-18			Coordonnées (m): Nord 5169373.1 (Y) Est 342085.9 (X) MTM Nad83 Fuseau 8 Géodésique Élévation 220.56 (Z) Prof. du roc: m Prof. de fin: 5.18 m																		
Projet: Réfection de ponceaux Endroit: Ponceau n°181, ch. 58+469, Parc National de la Mauricie, Québec			État des échantillons Intact <input type="checkbox"/> Remanié <input type="checkbox"/> Perdu <input type="checkbox"/> Carotte <input type="checkbox"/>																		
Examens organoleptiques sur les sols: Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM) Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)																					
Type d'échantillon CF Carottier fendu TM Tube à paroi mince PS Tube à piston fixe CR Tube carottier TA À la tarière MA À la main TU Tube transparent PW Carottier LVM SG Sol gelé		Abréviations L Limites de consistance W _L Limite de liquidité (%) W _P Limite de plasticité (%) I _p Indice de plasticité (%) I _L Indice de liquidité W Teneur en eau (%) AG Analyse granulométrique S Sédimentométrie R Refus à l'enfoncement VBS Valeur au Bleu du sol PDT Poids des tiges M.O. Matière organique (%) K Perméabilité (cm/s) PV Poids volumique (kN/m³) A Absorption (l/min. m) U Compression uniaxiale (MPa) RQD Indice de qualité du roc (%) AC Analyse chimique P _L Pression limite, essai pressiométrique (kPa) E _M Module pressiométrique (MPa) E _r Module de réaction du roc (MPa) SP _o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)			Niveau d'eau ▼ N Pénétration standard (Nb coups/300mm) N _C Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ● σ' _p Pression de préconsolidation (kPa) TAS Taux d'agressivité des sols Résistance au cisaillement C _U Intact (kPa) ▲ C _{UR} Remanié (kPa) △																
		STRATIGRAPHIE			ÉCHANTILLONS			ESSAIS													
PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	Odeur	Visuel	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) W _p W W _L	RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT (kPa) OU PÉNÉTRATION DYNAMIQUE			
		220.56	0.00																		
1		220.51	0.05	Enrobé bitumineux Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun, gelé. Remblai : sable avec des traces de silt et de gravier, brun, gelé. Remblai : sable graveleux avec des traces à un peu de silt, brun, gelé jusqu'à environ 1,00m. Remblai hétérogène : constitué de blocs, cailloux, sable et gravier, en proportions variables.	Niveau d'eau 218.71 m 2013-12-18	MA-1															
2		219.95	0.61			CF-2		B	50	29-50 /5cm			R								
3		219.75	0.81			MA-3															
4		219.34	1.22			CF-4		B	16	3-8 /8-26			16								
5		217.51	3.05			CF-5		B	43	15-50 /8cm				R							
6				CF-6		B	33	19-20 /14-14					AG								
7				CF-7		B	16	9-14 /20-11					W = 9.1								
8		215.38	5.18	CF-8		B	16	8-16 /20-6				36									
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					
29																					
Remarques:																					
Type de forage: Tubage NW/NQ par rotation Équipement de forage: Mobil drill																					
Préparé par: M. Desmarais, tech.						Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.						2014-02-21			Page: 1 de 1						



Client :

Dessau inc.

RAPPORT DE FORAGE

Dossier n°: P-0004134-0-00-140
 Sondage n°: TF-26-13
 Date: 2013-12-16

Projet: Réfection de ponceaux

Endroit: Ponceau n°181, ch. 58+469, Parc National de la Mauricie, Québec

Coordonnées (m): Nord 5169379.0 (Y)
 Est 342086.8 (X)
 Géodésique Élévation 220.60 (Z)
 Prof. du roc: m Prof. de fin: 6.02 m

État des échantillons

Intact Remanié Perdu Carotte

Examens organoleptiques sur les sols:

Aspect visuel: Inexistant(I); Disséminé(D); Imbibé(IM)
 Odeur: Inexistante(I); Légère(L); Moyenne(M); Persistante(P)

Type d'échantillon

CF Carottier fendu
 TM Tube à paroi mince
 PS Tube à piston fixe
 CR Tube carottier
 TA À la tarière
 MA À la main
 TU Tube transparent
 PW Carottier LVM
 SG Sol gelé

Abréviations

L Limites de consistance
 W_L Limite de liquidité (%)
 W_p Limite de plasticité (%)
 I_p Indice de plasticité (%)
 I_L Indice de liquidité
 W Teneur en eau (%)
 AG Analyse granulométrique
 S Sédimentométrie
 R Refus à l'enfoncement
 VBS Valeur au Bleu du sol
 PDT Poids des tiges

M.O. Matière organique (%)
 K Perméabilité (cm/s)
 PV Poids volumique (kN/m³)
 A Absorption (l/min. m)
 U Compression uniaxiale (MPa)
 RQD Indice de qualité du roc (%)
 AC Analyse chimique
 P_L Pression limite, essai pressiométrique (kPa)
 E_m Module pressiométrique (MPa)
 E_r Module de réaction du roc (MPa)
 SP_o Potentiel de ségrégation (mm²/H °C)

▼ Niveau d'eau
 N Pénétration standard (Nb coups/300mm)
 N_c Pénétration dyn. (Nb coups/300mm) ●
 σ'_p Pression de préconsolidation (kPa)
 TAS Taux d'agressivité des sols

Résistance au cisaillement

C_u Intact (kPa) ▲
 C_{ur} Remanié (kPa) △

Chantier
 Laboratoire

PROFONDEUR - pi	PROFONDEUR - m	ÉLÉVATION - m	PROF. - m	DESCRIPTION DES SOLS ET DU ROC	SYMBOLES	NIVEAU D'EAU (m) / DATE	ÉCHANTILLONS						ESSAIS			
							TYPE ET NUMÉRO	SOUS-ÉCH.	ÉTAT	CALIBRE	RÉCUPÉRATION %	Nb coups/150mm	"N" ou RQD	Examens organo.	RÉSULTATS	TENEUR EN EAU ET LIMITES (%) Wp W WL
		220.60	0.00	Enrobé bitumineux												
		220.55	0.05	Sols gelés.												
1		220.30	0.30	Remblai : sable avec des traces de gravier et de silt, brun, gelé. Présence probable d'un bloc.			CF-1		B	100	50 /10cm	R				
2		219.99	0.61	Remblai : sable graveleux avec un peu de silt, brun. Présence de blocs et cailloux entre 1,3 et 1,8m.			CF-2		B	36	19-32 /10cm	75				
3							CF-3		B	100	50 /10cm	R				
4							CF-4		B	16	6-7 /10-9	17				
5		218.16	2.44	Sol naturel probable : gravier et sable à sableux avec des traces à un peu de silt, gris. Présence de matières organiques (radicelles, petites branches (1 à 2%) et de blocs.			CF-5		B	16	10-14 /19-12	33				
6							CF-6		B	8	10-6 /17-16	23				
7		216.31	4.29	Sol organique : terre noire et branches, brun foncé. Présence de gravier.			CR-7		NQ	77						
8		215.71	4.89	Bloc probable.			CF-8		B	25	9-2 /12-50 /10cm	14				
9							CR-9		NQ	81						
10		214.58	6.02	Fin du forage à une profondeur de 6,02m.												

Remarques:

Type de forage: Tubage NW/NQ par rotation

Équipement de forage: Mobil drill

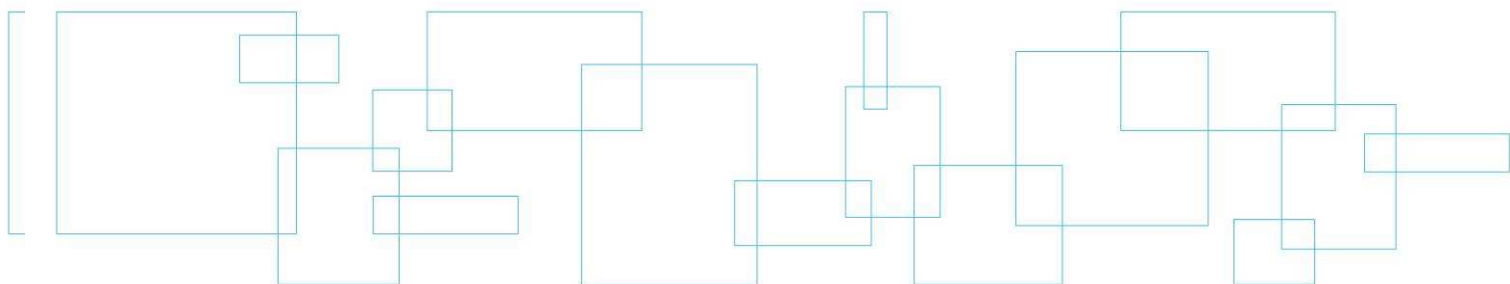
Préparé par: M. Desmarais, tech.

Vérifié par: M.-E. Lemire, ing.

2014-02-21

Page: 1 de 1

Annexe 3 Résultats des essais en laboratoire

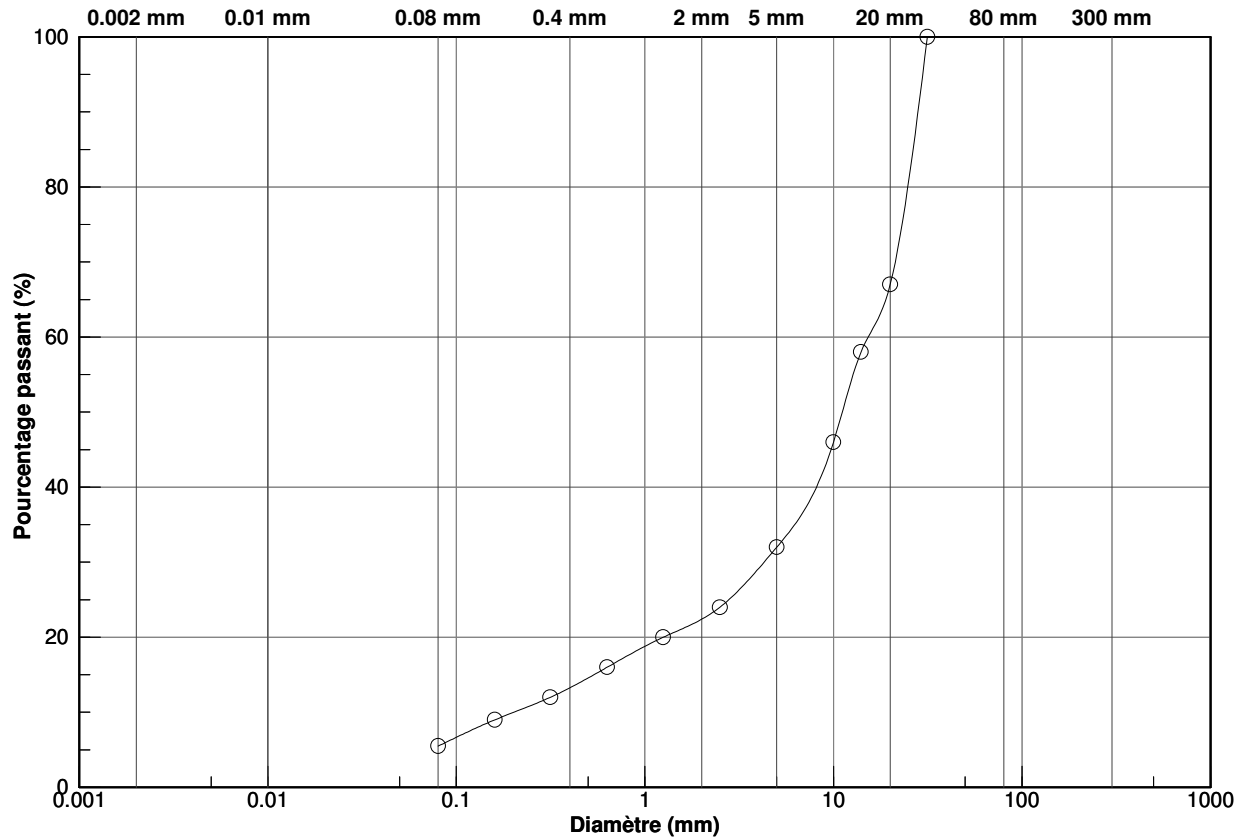




ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Projet : **Réfection de ponceaux** Figure n° : **1**

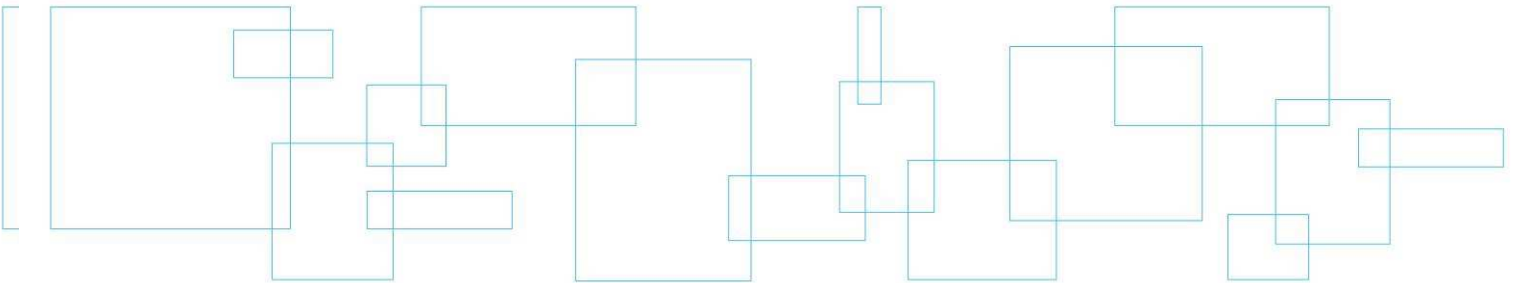
Endroit : **Ponceau n°181, ch. 58+469, Parc National de la Mauricie, Québec** Dossier n° : **P-0004134-0-00-140**

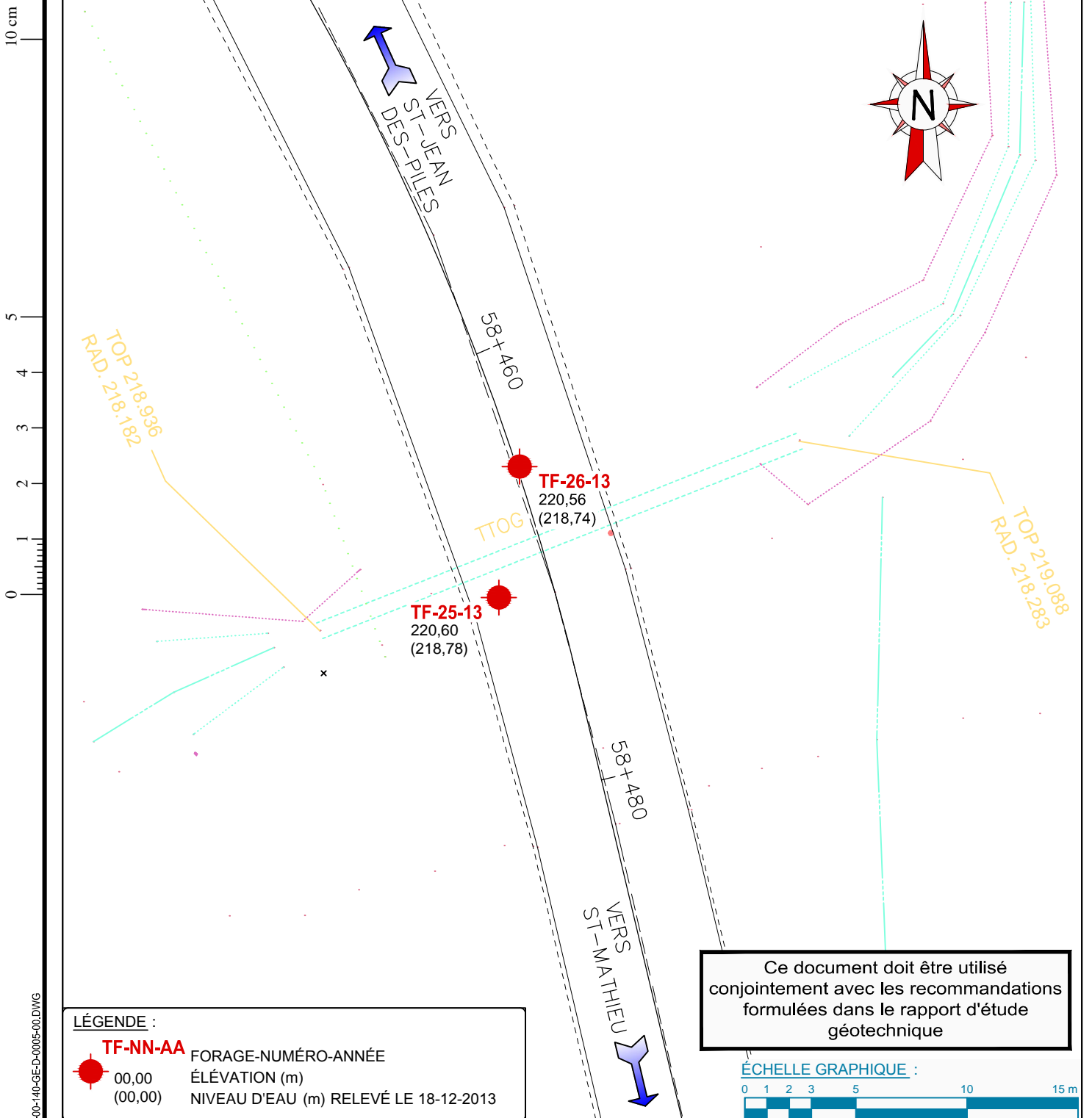


ARGILE	SILT	SABLE			GRAVIER		CAILLOUX	BLOCS
		FIN	MOYEN	GROS	FIN	GROS		

Col. symboles	Sondage n°	Échantillon n°	Profondeur (m)	Description	Class. "unifiée" (ASTM D-2487)
—○—	TF-25-13	CF-6	3.05 - 3.66	Gravier sableux, traces de silt.	-

Annexe 4 Croquis de localisation des forages





CE DOCUMENT EST LA PROPRIÉTÉ DE LVM ET EST PROTÉGÉ PAR LA LOI. IL EST DESTINÉ EXCLUSIVEMENT AUX FINS QUI Y SONT MENTIONNÉES. TOUTE REPRODUCTION OU ADAPTATION, PARTIELLE OU TOTALE, EN EST STRICTEMENT PROHIBÉE SANS AVOIR PRÉALABLEMENT OBTENU L'AUTORISATION ÉCRITE DE LVM.

C:\USERS\BAAATH\DESKTOP\CLIENTS\2014\M-É. LEMIRE\P-0004134-C-00-140-GE-D-0005-00.DWG

Client	DESSAU INC.
Projet	RÉFECTION DE PONCEAUX Ponceau n°.181-Ch. 58-469, Parc National de la Mauricie (Québec)
Titre	LOCALISATION DES FORAGES

		LVM inc.	
		2729, avenue Saint-Marc Shawinigan (Québec) G9N 2K6 Téléphone : 819.539.8900 Télécopieur : 819.539.1834	
Préparé M.-E. Lemire, ing.	Discipline GÉOTECHNIQUE	Chargé de projet M.-E. Lemire, ing.	
Dessiné T. Aba-abbad	Échelle 1 : 250	No. de séquence 01 de 01	
Vérifié M.-E. Lemire, ing.	Date 2014-02-13		
Serv. resp. 056	Projet P-0004134	Otp 000140	Disc. Type GE D
			No Dessin 0005 Rév. 00

SECTION C : DRAWINGS
