

## Specification sections



## SPECIFICATIONS

DIVISION	SECTION	NUMBER OF PAGES
----------	---------	-----------------

## DIVISION 01 GENERAL REQUIREMENTS

01 010	Archaeological monitoring	2
01353-1	Temporary signage	2
01 11 00	Summary of Work	5
01 29 00	Payment Procedures	7
01 31 19	Project Meetings	3
01 32 16.07	Construction Progress Schedule - Bar (Gantt) Chart	3
01 33 00	Submittal Procedures	5
01 35 29.06	Health and Safety Requirements	4
01 35 43	Environmental Procedures	10
01 45 00	Quality Control	3
01 52 00	Construction Facilities	5
01 56 00	Temporary Barriers and Enclosures	3
01 71 00	Examination and Preparation	2
01 73 00	Execution	2
01 74 11	Cleaning	2
01 74 21	Construction/Demolition Waste Management and Disposal	9
01 77 00	Closeout Procedures	2
01 78 00	Closeout Submittals	5

## DIVISION 02 EXISTING CONDITIONS

02 41 99	Structure Demolition	6
----------	----------------------	---

## DIVISION 31 EARTHWORK

31 00 99	Earthwork for Minor Works	4
31 11 00	Clearing and Grubbing	4
31 23 33.01	Excavating, Trenching and Backfilling	9

## DIVISION 32 EXTERIOR IMPROVEMENTS

32 91 19.13	Topsoil Placement and Grading	5
32 92 19.16	Hydraulic Seeding	7

## DRAWINGS LIST

01 FRONT PAGE

02 3D MODELING OF DRONE'S SURVEY

03 GENERAL LAYOUT PLAN VIEW OF SITE

04 DEMOLITION OF CONCRETE DECK OVER PIERS

05 GENERAL ELEVATION

06 DEMOLITION OF CONCRETE DECK OVER PIERS – PHASING

07 DEMOLITION OF CONCRETE DECK OVER PIERS – ELEVATION, SECTION AND DETAILS





08 DEMOLITION OF CONCRETE DECK NEAR ABUTMENT AXIS 1  
09 DEMOLITION OF CONCRETE DECK NEAR ABUTMENT AXIS 32  
10 SECURITY WALL – PLAN VIEW AND ELEVATION



11 PLAN OF BATHYMETRY (See appendix 02 of specifications)  
12 SURVEY PLAN OF MOBILISATION'S ZONES (See appendix 03 of specifications)

OTHER REFERENCE DOCUMENTS AVAILABLE

01 GEOTECHNICAL STUDY – DRILLING REPORT AND LOCALIZATION  
02 – PLAN OF BATHYMETRY



03 SURVEY PLAN OF MOBILIZATION'S ZONES  
04 PHOTOS OF THE CONCRETE DECK (2014-11-06)  
05 PHOTOS OF THE MOBILISATION'S ZONE on FRYER'S ISLAND SIDE (2016-08-08)  
06 SAMPLES OF CONCRETE ON CERTAIN PIERS.

END OF SECTION

**Part 1 General****1.1 REFERENCES**

- .1 Not used.

**Part 2 Explanation of the Bid Form prices****2.1 Item 1. – Site Organisation**

- .1 Item 1.1 – Construction Facilities, general expenses, mobilisation and demobilisation
- .1 The line item 1.1 of the Bid Form is a fixed lump sum amount to compensate all necessary expenses incurred in the execution of the works as well as any other expenses not included in the other Bid Form items, in accordance with the requirements of the specifications.
- .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
- .1 All that is described in Section 01 52 00, CONSTRUCTION FACILITIES, such as site offices, access roads, platforms, walkways, barges, sanitation facilities, fencing, electricity, water, lighting, furniture, telephone and related services (internet, pagers, fax machine, etc.), heating and ventilation of site offices and storage facilities, scaffolding, construction and maintenance panels, in accordance with the requirements of the specifications and drawings, and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 Shop drawings.
  - .3 Construction of a temporary access path by backfilling the canal or any other methods.
  - .4 Dismantling and reinstallation of the security concrete wall on both side of the dam.
  - .5 The required coordination with the Municipality and other stakeholders, including obtaining all necessary permits to carry out the work.
  - .6 The maintenance of the worksite and of its access routes.
  - .7 All that is required in the following sections and is not directly attributed or related to one of the other items of the Bid Form:
 

Section 01 31 19	PROJECT MEETINGS
Section 01 35 29.06	HEALTH AND SAFETY REQUIREMENTS
Section 01 52 00	CONSTRUCTION FACILITIES
Section 01 74 11	CLEANING
Section 01 74 21	CONSTRUCTION/DEMOLITION WASTE MANAGEMENT AND DISPOSAL
  - .8 All costs associated with surveying and staking the works and all other site take-offs and measurements that are not allocated to any of the other items of the Bid Form.



- .9 The costs of providing a security guard or other means of supervision for the site (if required).
- .10 Rental costs of land and/or space for the storage of materials.
- .11 The protection of existing public utilities on the bridges within the work site during construction. When required, this protection includes the removal and reinstallation of the street lampposts, of their underground conduits and cables, and of their foundation pads. If the Contractor damages these installations during his work, he must replace them at his expense.
- .3 A portion equal to 20 % of the total amount bid for this item will be paid with the first progress claim, provided that the work has begun.
- .4 Other progress payments under this item will be paid to a percentage consistent with the general progress of work for each progress claim period.
- .2 Item 1.2 – Environmental Protection Measures
  - .1 The line item 1.2 of the Bid Form is a fixed lump sum amount to compensate all necessary expenses incurred for measures to protect the environment in accordance with the requirements of the specifications.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 All that is described in Section 01 35 43, *Environmental Procedures* such as the preparation, presentation, and implementation of the environmental protection plan; the preparation, presentation, and implementation of the emergency spill plan; the preparation, presentation, and implementation of the construction facilities location plan location; the preparation, presentation, and implementation of the work zone plans; the preparation, presentation, and implementation of the air pollution prevention plan; the preparation, presentation, and implementation of the contamination prevention plan; the preparation, presentation, and implementation of the wastewater management plan; the preparation, presentation, and implementation of the plan for the designation and protection of wetlands and historical, archaeological, cultural, and biological resources; plant protection measures; temporary facilities for pollution prevention; the preparation, presentation, and implementation of a plan to protect the historical and heritage character of the site.
  - .3 A portion equal to 20 % of the total amount bid for this item will be paid with the first progress claim, provided that the work is begun.
  - .4 Other progress payments under this item will be paid to a percentage consistent with the general progress of work for each progress claim period.
- .3 Item 1.3 – Winter Conditions
  - .1 The line item 1.3 of the Bid Form is a fixed lump sum amount to compensate all necessary expenses incurred for measures to work in winter conditions, in accordance with the requirements of the specifications and drawings and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:

- .1 Preparation, presentation, and correction, if required, to the description of the facilities.
- .2 The mobilization of labour, tools, and equipment required to carry out the work;
- .3 Supply, handling, and transport of materials needed to build the facilities;
- .4 Installation, maintenance during construction, and dismantling of the temporary facilities upon completion of the work;
- .5 The heating of temporary facilities, during the performance of work.
- .6 Transport off-site of the materials;
- .7 Any incidental expenses.
- .3 The winter condition is payable only if it is required, in writing, by the Departmental Representative.
- .4 The bid price is paid as follows:
  - .1 60% of the amount after the installation of the shelter to the satisfaction of the Departmental Representative;
  - .2 40% of the amount after the off-site disposal of the shelter's materials.

## 2.2 Item 2. – Demolition and planning

- .1 Items 2.1 – Barges, platforms, and other devices
  - .1 Line items 2.1 of the Bid Form is a fixed lump sum amount to compensate all necessary expenses incurred in the barges, platforms, and other access devices, in order to allow access and execution works at the work zone as well as for recovering debris and evacuation of these debris off-site, in accordance with the requirements of the specifications.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 The engineering including the production of shop drawings, procedures, and attestation of conformity
    - .2 All requires devices to avoid any falling debris in the Richelieu River;
    - .3 Fabrication, transport, construction, installation, maintenance, displacement and evacuation of barges, platforms and other devices;
    - .4 All costs related to towing activities
    - .5 All costs relating to maritime traffic
    - .6 Any incidental expenses.
  - .3 A portion equal to 20 % of the total amount bid for this item will be paid with the first progress claim, provided that the work is begun.
  - .4 Other progress payments under this item will be paid to a percentage consistent with the general progress of work for each progress claim period.
- .2 Items 2.2 – Concrete Demolition
  - .1 The line items 2.2 of the Bid Form is a unit price per span of concrete deck to compensate all necessary expenses incurred for the demolition of the concrete

deck, and stairs located on the abutment, in accordance with the requirements of the specifications and drawings.

- .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
  - .1 Preparation, presentation, and correction, if required, of the Work Plan regarding the demolition work;
  - .2 The mobilization of labour, tools, and equipment required to carry out the work;
  - .3 The displacement, manipulation, sorting, transport of materials offsite;
  - .4 Continuous collection and removal of demolition materials and debris, offsite.
- .3 Other progress payments under this item will be paid to a percentage consistent with the general progress of work for each progress claim period.

### 2.3 Landscaping on both side of the Richelieu River

- .1 Items 2.3.1 – Landscaping on the side of the Richelieu's City
  - .1 Line items 2.3.1 of the Bid Form is fixed lump sum price to compensate all necessary expenses for the planning, landscaping and development on the mobilisation zone, on the side of Richelieu's City, in accordance with the requirements of the specifications and drawings, and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 Preparation and presentation of shop drawings and working procedures
    - .2 Clearing, Grubbing, cleaning of the mobilization zone and evacuation of debris. Consider approximately, removal of minimum 10 big trees with 4meter height and 650mm diameter;
    - .3 Excavation of an access ramp to the Richelieu River, at the downstream side of the dam.
    - .4 Providing, installation removal and disposal of access paths, ramp, and working platforms, built with granular materials.
    - .5 Providing, installation, removal and disposal of concrete, or galvanized steel conduits, to allow drainage of existing pit.
    - .6 Restoration and distribution of topsoil on areas affected by contractor works
    - .7 The planting of ten (10) trees on the clearing area around the River bank, as directed by the departmental representative. (trees with 100mm of diameter measured at 1200mm from the ground. Local tree species selected, to be approved by the Departmental Representative).
  - .3 The lump sum price bid for this item is payable as follow:
    - .1 50% of the lump sum amount is payable when the contractor has entirely completed the planning works.
    - .2 50% of the amount will be paid when the contractor has completely removed the temporary devices and has completing the landscaping and seeding to the satisfaction of the departmental representative.



- .2 Items 2.3.2 – Landscaping on the side of Fryer's Island
  - .1 Line items 2.3.2 of the Bid Form is fixed lump sum to compensate all necessary expenses for the planning, landscaping and development on the mobilisation zone, on the side of Fryer's Island, in accordance with the requirements of the specifications and drawings, and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 Preparation and presentation of shop drawings and working procedures
    - .2 Clearing, Grubbing, cleaning of the mobilization zone and evacuation of debris. Consider approximately, removal of minimum 10 big trees with 4meter height and 650mm diameter;
    - .3 Excavation of an access ramp to the Richelieu River, at the upstream side of the dam.
    - .4 Providing, installation removal and disposal of access paths, ramp, and working platforms, built with granular materials.
    - .5 Providing, installation, removal and disposal of concrete, or galvanized steel conduits, to allow drainage of existing pit.
    - .6 Restoration and distribution of topsoil on areas affected by contractor works
    - .7 The planting of ten (10) trees on the clearing area around the River bank, as directed by the departmental representative. (trees with 100mm of diameter measured at 1200mm from the ground. Local tree species selected to be approved by the Departmental Representative).
  - .3 The lump sum price bid for this item is payable as follow:
    - .1 50% of the lump sum amount is payable when the contractor has entirely completed the planning works.
    - .2 45% of the amount will be paid when the contractor has completely removed the temporary devices and has completing the landscaping and seeding to the satisfaction of the departmental representative.

## 2.4 Item 3 – Traffic and Signage

- .1 Item 3.1 – Traffic Maintenance and Temporary Signage
  - .1 The line item 3.1 of the Bid Form is fixed lump sum amount to compensate all necessary expenses for the maintenance and upkeep of traffic and temporary signage, in accordance with the requirements of the specifications and drawings, and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 Traffic maintenance and temporary signage;
    - .2 The preparation of all signing plans;
    - .3 The preparation of closure requests;
    - .4 Provision of all personnel assigned to signage, including the manager responsible for signage, the construction site manager, and of all machinery and vehicles required for the temporary signage;

- .5 The mobilization of access routes to work areas, their maintenance and dismantling;
  - .6 Maintaining access to properties;
  - .7 Providing signalers for traffic management with cyclists and both entrance and exit of the traffic zone;
  - .8 Supply, mobilization, maintenance, upkeep, replacement in case of breakage or vandalism, turning on or off, moving, and demobilization of temporary signs necessary for the performance of work throughout the entire project in accordance with the requirements of this document;
  - .9 Maintenance of signs and traffic lanes including traffic of pedestrian and cyclists, and including requested inspections;
  - .10 The temporary signage, equipment, and labour required to complete the work;
  - .11 Signage for cyclists and pedestrian crossings;
  - .12 Modification and rehabilitation of existing signs if required;
  - .13 All other expenses related to the special requirements of maintaining traffic flow,
  - .14 Any incidental expenses.
- .2 Item 3.2 – Special Signs
- .1 Line item 3.2 of the Bid Form is the price per square meter (m<sup>2</sup>) of installed special signs, in accordance with the requirements of the specifications and drawings, and as directed by the Departmental Representative.
  - .2 The amount includes, but is not limited to, the following:
    - .1 Preparation, presentation, and correction, if necessary, of shop drawings signed and sealed by an a Professional Engineer, member in good standing, of the *Ordre des ingénieurs du Québec*;
    - .2 Obtaining all required certificates;
    - .3 The supply, processing, transport, and handling required for the materials required for the implementation of the special signs;
    - .4 The mobilization of labour, tools, and equipment required for the execution of the work;
    - .5 Supply of accessories required for the installation of the signs, such as poles, braces, hardware;
    - .6 The implementation, maintenance, replacement in case of accident, damage, or vandalism of the special signs;
    - .7 Dismantling of the special signs at the end of work;
    - .8 Temporary signage required during operations;
    - .9 Any incidental expenses.



**Part 3 Products**

**3.1 NOT USED**

.1 Not Used.

**Part 4 Execution**

**4.1 NOT USED**

.1 Not Used.

**END OF SECTION**

## **Appendix 04 – Photos of the concrete deck**



# CCHM-Barrage Fryer (2014-06-11)



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(2-1)\_P-267



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(2-1)\_P-268



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(2-1)\_P-269



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(2-1)\_P-270



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(3)\_P-254



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(3)\_P-255



# CCHM-Barrage Fryer (2014-06-11)



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(3)\_P-256



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(3-2)\_P-265



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(4-5)\_P-247



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(5)\_P-248



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(8-7)\_P-221



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(8-7)\_P-222



# CCHM-Barrage Fryer (2014-06-11)



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(10-9)\_P-215



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(13-12)\_P-175



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(16-15)\_P-158



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(20-19)\_P-123



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(20-19)\_P-124



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(30-29)\_P-026



# CCHM-Barrage Fryer (2014-06-11)



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(30-29)\_P-028



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(30-29)\_P-031



CCHM-Barrage Fryer (2014-11-06)\_Pile(30-29)\_P-032



## ADDENDA 01



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6

## ADDENDA 01



Photo 7



Photo 8



Photo 9



Photo 10



Photo 11



Photo 12

## **Appendix 05 – Photos of the mobilisation zone, on Fryer’s Island side**



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P01



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P02



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P03



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P04



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P05



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P06



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P07



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P08



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P09



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P10



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P11



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P12



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P13



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P14



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P15



CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P16



# CCHM-(897-01)-BFryer (2016-08-08)-Mob\_Fryer



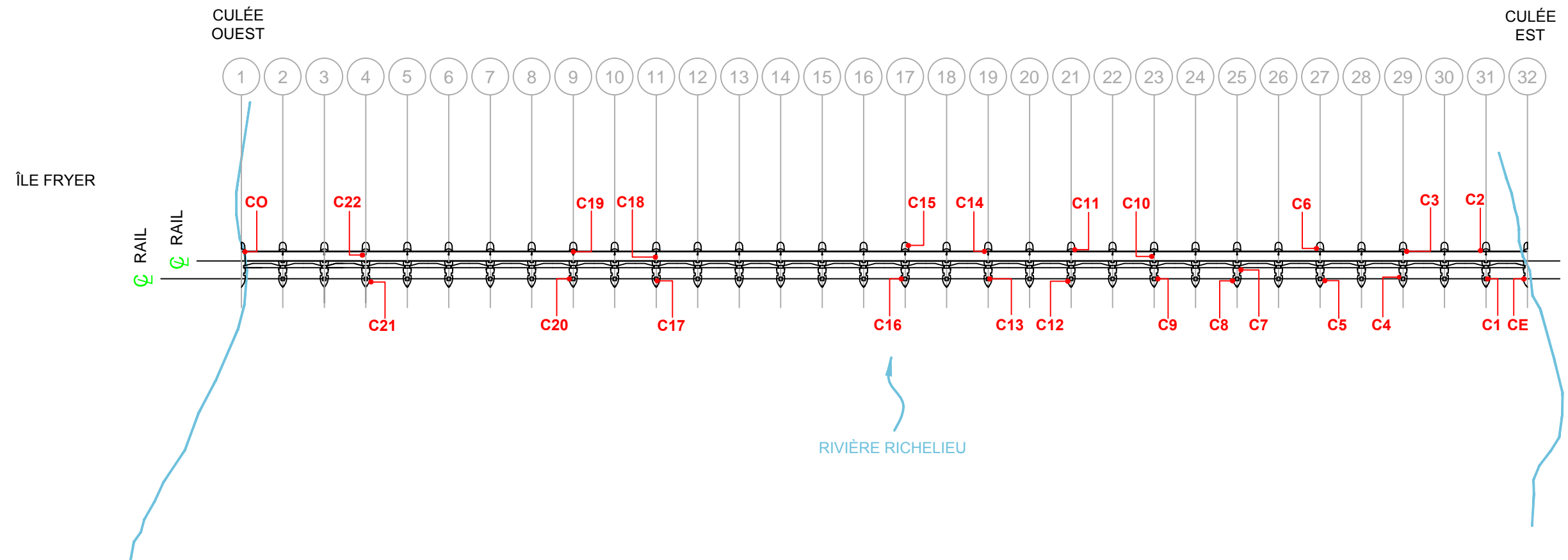
CCHM-(897-01)-Vue\_Zone\_Mob\_Fryer\_P17



## **Appendix 06 – Samples of Concrete**

### **6.1 Localisation plan of samples**





ÉCHELLE = 1:1250

VUE EN PLAN



**RÉFÉRENCE:**

TOUTES LES INFORMATIONS RELATIVES AUX CONDITIONS EXISTANTES DU SITE PROVIENNENT DU PLAN DWG FOURNI PAR LE CLIENT.



STANTEC EXPERTS-CONSEILS LTÉE  
BARRAGE FRYER, RICHELIEU, QUÉBEC  
EXPERTISE SUR LE BÉTON DES PILES ET DES CULÉES DU BARRAGE FRYER

11108668-B1  
22 DÉCEMBRE 2015

11108668-B1-1

## **6.2 Descriptive sheets of samples**



## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/18/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : CE (Culée Est) Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 650 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 650 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à moyenne*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Oui
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : Moyen**
Bordure de réaction : Non	Fissures : Oui, 0-40 mm de la surface***
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	$\Phi$ = 20 mm, Rec.= 360 mm
	Corrosion : Aucune
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Voir Annexe B

Remarques : \*Qualité générale du béton bonne à moyenne, où plusieurs fissures parallèles à la surface associées au gel-dégel sont présentes de 0-40 mm de la surface. Présence d'efflorescence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*Présence de laitance et de gel de silice au pourtour de l'armature lisse interceptée \*\*\*Fractures à 20 mm, à 95 mm et à 160 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Fracture à 410 mm de la surface possiblement causé par la présence de l'armature lors du carottage. Quelques vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-650 mm.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015



Photo 1 – Carotte CE (profondeur 0-300 mm).



Photo 2 – Carotte CE (profondeur 300-650 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/11/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C1	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 560 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 560 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à moyenne*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, 0-230 mm de la surface**
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Oui, 0-150 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques : \*Qualité générale du béton bonne au cœur et moyenne de 0-200 mm de la surface. Couleur jaunâtre de 0-10 mm de la surface. Fractures à 130 mm et à 400 mm causée par des fissures possiblement présentes au préalable associées au gel-dégel qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. \*\*Présence de plusieurs fissures parallèle à la surface de la carotte associées au gel-dégel. Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment et les gros granulats. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-560 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 250 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 12 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 16 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B





Photo 3 – Carotte C1 (profondeur 0-300 mm).



Photo 4 – Carotte C1 (profondeur 300-560 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée  
Expertise sur le béton des piles et des culées du  
Projet : barrage Fryer, Richelieu, Québec

N° de référence : 11108668-B1

Date du sondage : 11/12/2015

N° de sondage : C2

Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	610 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	610 mm	Qualité générale : Bonne	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Fissure à 120 mm	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Aucune visuellement	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre :	80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
Remarques: Fracture à 120 mm causée par une fissure possiblement présente au préalable qui a scindée l'échantillon lors du carottage. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-610 mm. Érosion à la surface de la carotte.			
Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 12 novembre 2015		Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 16 novembre 2015	

Voir Annexe B

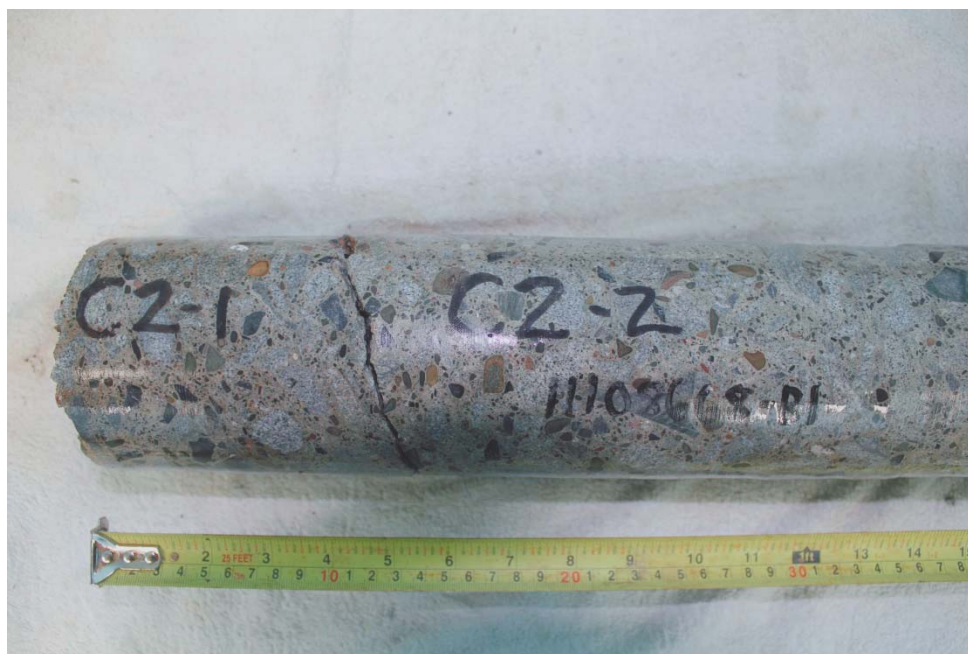


Photo 5 – Carotte C2 (profondeur 0-300 mm).



Photo 6 – Carotte C2 (profondeur 300-610 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/12/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C3 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	620 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	620 mm	Qualité générale : Bonne	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Fissure à 530 mm de la surface	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Aucune visuellement	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre :	80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
Remarques: Fracture à 530 mm causée par une fissure possiblement présente au préalable qui a scindée l'échantillon lors du carottage. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-620 mm. Érosion à la surface de la carotte.			
Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 12 novembre 2015		Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 16 novembre 2015	

Voir Annexe B



Photo 7 – Carotte C3 (profondeur 0-300 mm).



Photo 8 – Carotte C3 (profondeur 300-620 mm).



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/12/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C4	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 650 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 650 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui, 0-180 mm de la surface* et à 390mm
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: Couleur jaunâtre de 0-5 mm de la surface. \*Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-650 mm. Fractures à 60 mm, à 170 mm et à 390 mm de la surface possiblement causé par des fissures présentes préalablement au carottage (causes possibles : RAG, corrosion d'armature, gel-dégel (en surface)).

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 12 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 16 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B





Photo 9 – Carotte C4 (profondeur 0-300 mm).



Photo 10 – Carotte C4 (profondeur 300-650 mm).



## Inspection visuelle de carotte

Client : Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence : 11108668-B1	Date du sondage : 11/12/2015
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage : C5	Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 630 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 630 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à moyenne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Non	Fissures : Oui, 0-190 mm de la surface* et à 490mm
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Oui, 0-200 mm de la surface**
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: Couleur jaunâtre de 0-5 mm de la surface. \*Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-630 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. Fractures à 60 mm, à 170 mm et à 490 mm de la surface possiblement causées par des fissures présentes préalablement au carottage. \*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 200 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 12 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 16 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B



Photo 11 – Carotte C5 (profondeur 0-300 mm).



Photo 12 – Carotte C5 (profondeur 300-650 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/13/2015  
Expertise sur le béton des piles et des culées du  
Projet : barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C6 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	600 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	600 mm	Qualité générale : Bonne	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Fissures longitudinales de 0 à 190 mm de la surface.	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Aucune visuellement	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre :	80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
Remarques: Fracture à 160 mm causée par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-600 mm. Érosion à la surface de la carotte.			
Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 13 novembre 2015		Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015	

Voir Annexe B



Photo 13 – Carotte C6 (profondeur 0-300 mm).



Photo 14 – Carotte C6 (profondeur 300-600 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Client : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/13/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C7 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	570 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	570 mm	Qualité générale : Bonne	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Fissures longitudinales jusqu'à 100 mm de la surface	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Aucune visuellement	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre :	80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
Remarques: Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-570 mm. Érosion à la surface de la carotte.			
Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 13 novembre 2015		Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo / 22 novembre 2015	

Voir Annexe B





Photo 15 – Carotte C7 (profondeur 0-300 mm).



Photo 16 – Carotte C7 (profondeur 300-570 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/13/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C8	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 520 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 520 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à moyenne*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Faible (0-140 mm) et normal (140-520 mm)
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Moyenne à bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui, 0-520 mm de la surface**
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Oui, 0-280 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: \*Qualité générale du béton bonne au cœur et moyenne de 0-220 mm de la surface. Fracture à 140 mm causée par des fissures possiblement présentes au préalable associées au gel-dégel qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. \*\*Présence de plusieurs fissures parallèles à la surface de la carotte jusqu'à 220 mm (gel-dégel). Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment et les gros granulats jusqu'à 520 mm de profondeur. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-520 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 280 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsque qu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 16 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 22 novembre 2015
--	--



Photo 17 – Carotte C8 (profondeur 0-300 mm).



Photo 18 – Carotte C8 (profondeur 300-520 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec





## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/13/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C9 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	640 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	640 mm	Qualité générale : Bonne à moyenne*	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : Bonne	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Oui, 0-640 mm de la surface**	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Oui, 0-200 mm de la surface***	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = 20 mm, Rec.= 520 mm	
		Corrosion : Aucune	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	

Voir Annexe B

Remarques : \*Qualité générale du béton bonne au cœur et moyenne de 0-200 mm de la surface. Couleur jaunâtre de 0 à 5 mm de la surface. Fractures à 170 mm et à 480 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable associé au gel-dégel ou à la RAG qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. \*\*Présence de plusieurs fissures perpendiculaire à l'orientation de la carotte jusqu'à 200 mm (gel-dégel). Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment et les gros granulats jusqu'à 640 mm de profondeur. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-640 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 200 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsque qu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration. Interception d'une armature lisse.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 16 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 22 novembre 2015



Photo 19 – Carotte C9 (profondeur 0-300 mm).



Photo 20 – Carotte C9 (profondeur 300-640 mm).



## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/16/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C10 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	620 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	620 mm	Qualité générale : Bonne	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Deux fissures longitudinales de 0-70 mm de la surface	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Aucune visuellement	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	

Voir Annexe B

Remarques: Certains vides sont remplis de gel de silico-alkalin de 0-620 mm. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 17 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015





Photo 21 – Carotte C10 (profondeur 0-300 mm).



Photo 22 – Carotte C10 (profondeur 300-620 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/16/2015  
Projet : Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C11 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 650 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 650 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui à 500 mm*
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
Remarques : Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-650 mm. *Fracture à 500 mm possiblement causée par le carottage. Érosion à la surface de la carotte.	
Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 17 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo / 24 novembre 2015

Voir Annexe B

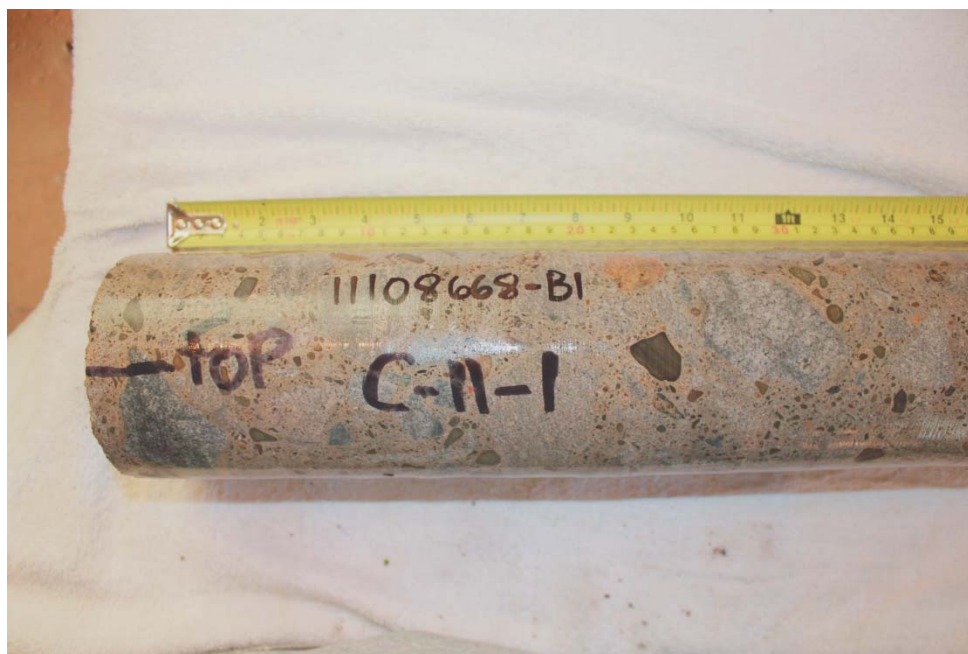


Photo 23 – Carotte C11 (profondeur 0-300 mm).



Photo 24 – Carotte C11 (profondeur 300-650 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée N° de référence : 11108668-B1 Date du sondage : 11/16/2015  
Expertise sur le béton des piles et des culées du  
Projet : barrage Fryer, Richelieu, Québec N° de sondage : C12 Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	640 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	640 mm	Qualité générale : Bonne à faible*	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entraîné <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Moyenne à bonne	
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui		Fissures : Oui, 0-250 mm de la surface** et 540mm	
Composé de : Granite 70 %		Micro-fissures : Oui, 0-210 mm de la surface***	
Composé de : Siltstone 20 %		<b>Armature</b>	
Composé de : Grès 10 %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre :	80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	

Voir Annexe B

Remarques: \*Qualité générale du béton bonne au cœur et faible de 0-240 mm de la surface, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel ont rendu le béton très friable de 30-60 mm et 130-190 mm en profondeur. Fracture à 540 mm causée par une fissure possiblement présente au préalable qui a scindé l'échantillon lors du carottage. Coloration jaunâtre de 0-5 mm de la carotte. \*\*Présence de plusieurs fissures parallèles à la surface jusqu'à 250 mm (gel-dégel). Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment et les gros granulats jusqu'à 640 mm de profondeur. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-640 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 210 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsque qu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 18 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo / 22 novembre 2015

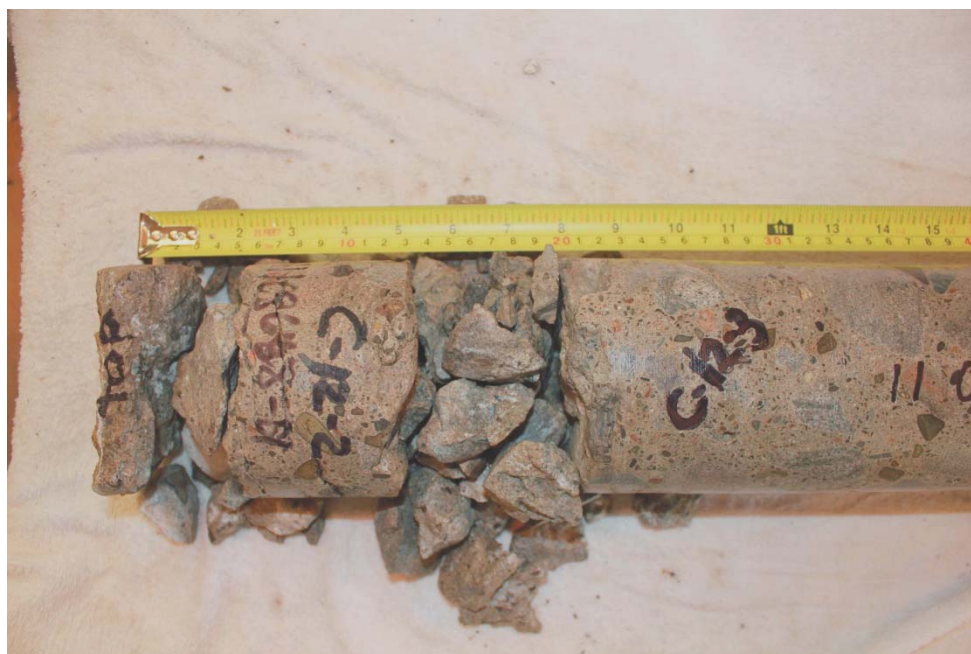


Photo 25 – Carotte C12 (profondeur 0-300 mm).



Photo 26 – Carotte C12 (profondeur 300-640 mm).



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/16/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C13	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 630 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 630 mm	Écaillage de surface : Oui
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non-déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui, 110-190 mm de la surface*
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques : \*Présence de quelques fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel de 110 à 190 mm de la carotte. Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-630 mm. Fracture à 180 mm causée par une fissure possiblement présente au préalable qui a scindé l'échantillon lors du carottage. Fracture à 550 mm causé par un morceau de bois intercepté de 520 à 630 mm de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 19 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--





Photo 27 – Carotte C13 (profondeur 0-300 mm).



Photo 28 – Carotte C13 (profondeur 300-630 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/17/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C14	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 650 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 650 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bonne
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Aucune visuellement
Composé de : Granite 70 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 20 %	<b>Armature</b>
Composé de : Grès 10 %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: Certains vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-650 mm. Fracture à 550 mm possiblement causée par le carottage. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 19 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B



Photo 29 – Carotte C14 (profondeur 0-300 mm).



Photo 30 – Carotte C14 (profondeur 300-650 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec





## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/17/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C15	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 600 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 600 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entraîné <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon à moyen
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, 0-370 mm de la surface*
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 0-320 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques : \*Présence de plusieurs fissures traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associée à la réaction alcalis-granulat et au gel-dégel. Fracture à 100 mm causée par des fissures possiblement présentes au préalable associée au gel-dégel qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Certains granulats ont une bordure de réaction non négligeable et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-600 mm. \*\*La carotte reste humide de 0 à 320 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015

Voir Annexe B

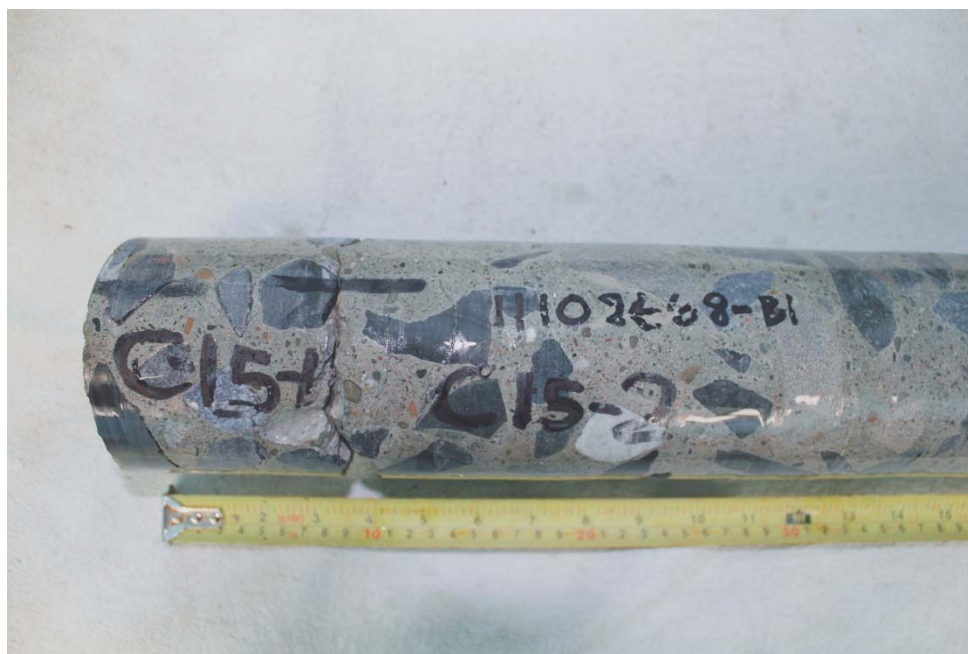


Photo 31 – Carotte C15 (profondeur 0-300 mm).



Photo 32 – Carotte C15 (profondeur 300-600 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/17/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C16	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 550 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 550 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à moyenne*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entraîné <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal (80-550mm) ; faible (0-80 mm)
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon à moyen
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, présentes sur toute la carotte**
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 0-240 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: \*Qualité générale du béton bonne à moyenne, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel et un pourcentage de pâte faible ont rendu le béton très friable de 0-80 mm de la surface. Le béton est aussi très friable de 410-550 au cœur de la surface, par la présence de plusieurs fissures possiblement au préalable du carottage. Coloration jaunâtre de 0-5 mm de la surface. \*\*Présence de plusieurs fissures traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associé à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 80 mm et à 410 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage (gel-dégel et RAG probablement). Certains granulats ont une bordure de réaction non négligeable et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-550 mm. \*\*\*La carotte reste humide de 0 à 240 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--





Photo 33 – Carotte C16 (profondeur 0-300 mm).



Photo 34 – Carotte C16 (profondeur 300-550 mm).



## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/18/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C17	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton de réparation : mm	<b>Qualité du béton</b>
Béton d'origine : 610 mm	Écaillage de surface : Non
Longueur totale : 610 mm	Qualité générale : Bonne à faible*
<b>Béton d'origine – Description</b>	Délamination : Non
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Carbonatation : Non déterminée
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-60**** mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon à moyen
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : Faible**
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, 0-610 mm de la surface***
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 0-320 mm de la surface****
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ 20 mm, Rec.= 570 mm
	Corrosion : Aucune
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques : \*Qualité générale du béton bonne au cœur et faible de 0-240 mm de la surface, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel ont rendu le béton très friable de 20-170 mm en profondeur. Coloration jaunâtre de 0-5 mm de la carotte. \*\*Présence de laitance ou de gel de silice au pourtour de l'acier d'armature lisse intercepté. \*\*\*Présence de plusieurs fissures parallèles à la surface de 0-20 mm et de 170-190 mm. Les fissures sont présentes dans la pâte de ciment et les gros granulats jusqu'à 610 mm de profondeur. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-610 mm et présence de gel silico-alcalin à la surface de la carotte. \*\*\*\*La carotte reste humide à la surface jusqu'à 210 mm de profondeur par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration. \*\*\*\*\*Granulat grossier de calibre 5-40 mm avec certains granulats à environ 60 mm de diamètre nominal.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 19 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 22 novembre 2015
--	--



Photo 35 – Carotte C17 (profondeur 0-300 mm).



Photo 36 – Carotte C17 (profondeur 300-610 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec





## Inspection visuelle de carotte

Cliant : Stantec Experts-Conseils Ltée  
Expertise sur le béton des piles et des culées du  
Projet : barrage Fryer, Richelieu, Québec

N° de référence : 11108668-B1  
N° de sondage : C18

Date du sondage : 11/18/2015  
Prélevé par : Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>		<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune	
		Adhérence enrobé/membrane :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence membrane/béton :	
Enrobé bitumineux :	mm	Adhérence enrobé/béton :	
Mortier :	mm	Adhérence béton(mortier)/béton :	
Béton de réparation :	mm	<b>Qualité du béton</b>	
Béton d'origine :	500 mm	Écaillage de surface : Non	
Longueur totale :	500 mm	Qualité générale : Bonne à moyenne*	
<b>Béton d'origine – Description</b>		Délamination : Non	
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		Carbonatation : Non déterminée	
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A			
<b>Gros granulat</b>		Pourcentage de pâte : Normal	
Calibre :	5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne	
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie		Enrobage du gros granulat : Bon	
Type pétrographique : Sédimentaire		Enrobage de l'acier : N/A	
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)		Fissures : Oui, 0-180 mm et 400-500**	
Composé de : Calcaire 90 %		Micro-fissures : Oui, 0-260 mm de la surface***	
Composé de : Siltstone 10 %		<b>Armature</b>	
Composé de : %		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
<b>Granulat fin</b>		Corrosion :	
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm		1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
Forme : Sub-arrondie		Corrosion :	
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	
		2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm	
		Corrosion :	

Voir Annexe B

Remarques : \*Qualité générale du béton bonne à moyenne, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel et un pourcentage de pâte faible ont rendu le béton très friable de 30-130 mm de la surface. Le béton est aussi très friable de 400-500, par la présence de plusieurs fissures possiblement au préalable du carottage. Interception d'une surface plane possiblement d'acier à 500 mm de profondeur. \*\*Présence de plusieurs fissures traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associées à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 30 mm, à 130 mm et 400 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Plusieurs fissures dans les gros granulats et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-500 mm. \*\*\*La carotte reste humide de 0 à 260 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015

Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015



Photo 37 – Carotte C18 (profondeur 0-300 mm).



Photo 38 – Carotte C18 (profondeur 300-500 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/20/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C19	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/béton :
Mortier : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton de réparation : mm	<b>Qualité du béton</b>
Béton d'origine : 630 mm	Écaillage de surface : Non
Longueur totale : 630 mm	Qualité générale : Moyenne à faible*
<b>Béton d'origine – Description</b>	Délamination : Non
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Carbonatation : Non déterminée
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon à moyen
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : Mauvais**
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, présentes sur toute la carotte***
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 0-180 mm de la surface****
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = 20 mm, Rec.= 320 mm
	Corrosion : Aucune
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: \*Qualité générale du béton moyenne à faible, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel ont rendu le béton très friable de 0-40 mm de la surface. Le béton est aussi très friable de 280-410 au pourtour de l'armature, par la présence de plusieurs fissures possiblement présentes au préalable du carottage. Coloration jaunâtre de 0-5 mm de la surface. \*\*Présence de laitance et de gel silico-alcalin au pourtour de l'armature lisse interceptée. \*\*\*Présence de plusieurs fissures traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associée à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 40 mm, à 370 mm, à 480 mm et à 560 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Certains granulats ont une bordure de réaction non négligeable et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-630 mm. \*\*\*\*La carotte reste humide de 0 à 180 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing. géo. / 24 novembre 2015
--	---





Photo 39 – Carotte C19 (profondeur 0-300 mm).



Photo 40 – Carotte C19 (profondeur 300-630 mm).



## Photos des carottes prélevées Barrage Fryer, Richelieu, Québec





## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/20/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C20	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 650 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 650 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à faible*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon
Type pétrographique : Magmatique et sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, 0-520 mm de la surface**
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 0-470 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi =$ mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: \*Qualité générale du béton bonne au cœur et faible de 0-390 mm de la surface, où plusieurs fissures parallèles à la surface associée au gel-dégel ont rendu le béton très friable de 80-340 mm en profondeur. \*\*Présence de quelques fissures polygonales traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associée à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 90 mm, à 150 mm, à 210 mm, 280 mm et à 320 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindé l'échantillon lors du carottage. Certains granulats ont une bordure de réaction non négligeable et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-650 mm. \*\*\*La carotte reste humide de 0 à 470 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--





Photo 41 – Carotte C20 (profondeur 0-300 mm).



Photo 42 – Carotte C20 (profondeur 300-650 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/20/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C21	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 680 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 680 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne à faible*
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-60**** mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui, 0-430 mm de la surface**
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Oui, 40-340 mm de la surface***
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec. = mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec. = mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec. = mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec. = mm
	Corrosion :

Remarques: \*Qualité générale du béton bonne au cœur et faible de 0-390 mm de la surface, où plusieurs fissures parallèles à la surface associées au gel-dégel ont rendu le béton très friable de 140-170 mm, 240-310 mm et 350-390 mm en profondeur. \*\*Présence de quelques fissures polygonales pouvant être associée à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 155 mm, à 290 mm, à 370 mm et à 590 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindé l'échantillon lors du carottage. Certains granulats ont une bordure de réaction non négligeable et plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-680 mm. \*\*\*La carotte reste humide de 40 à 340 mm de la surface par rapport au restant de la carotte, lorsqu'elle est nettoyée à l'eau, témoignant d'une possible microfissuration. \*\*\*\*Granulat grossier de calibre 5-40 mm avec certains granulats à environ 60 mm de diamètre nominal.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--





Photo 43 – Carotte C21 (profondeur 0-300 mm).



Photo 44 – Carotte C21 (profondeur 300-680).





## Inspection visuelle de carotte

Cliant :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/20/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	C22	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Mortier : mm	Adhérence enrobé/béton :
Béton de réparation : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton d'origine : 610 mm	<b>Qualité du béton</b>
Longueur totale : 610 mm	Écaillage de surface : Non
<b>Béton d'origine – Description</b>	Qualité générale : Bonne
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Délamination : Non
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	Carbonatation : Non déterminée
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui (plusieurs)	Fissures : Oui, 40-180 mm de la surface*
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques: \*Quelques fissures liées à la réaction alcalis-granulat traversent dans les gros granulats et la matrice cimentaire. Certains vides sont remplis de gel de silico-alcalin de 0-610 mm. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 19 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B





Photo 45 – Carotte C22 (profondeur 0-300 mm).



Photo 46 – Carotte C22 (profondeur 300-610 mm).





## Inspection visuelle de carotte

Client :	Stantec Experts-Conseils Ltée	N° de référence :	11108668-B1	Date du sondage :	11/18/2015
Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer, Richelieu, Québec	N° de sondage :	CO (Culée Ouest)	Prélevé par :	Mistras Group Inc.

<b>Matériaux recoupés</b>	<b>Membrane d'étanchéité</b> <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Aucune
	Adhérence enrobé/membrane :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence membrane/béton :
Enrobé bitumineux : mm	Adhérence enrobé/béton :
Mortier : mm	Adhérence béton(mortier)/béton :
Béton de réparation : mm	<b>Qualité du béton</b>
Béton d'origine : 610 mm	Écaillage de surface : Non
Longueur totale : 610 mm	Qualité générale : Bonne
<b>Béton d'origine – Description</b>	Délamination : Non
Présence d'air <input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Carbonatation : Non déterminée
Air entrainé <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> N/A	
<b>Gros granulat</b>	Pourcentage de pâte : Normal
Calibre : 5-40 mm	Consolidation du béton : Bonne
Forme : Sub-angulaire à sub-arrondie	Enrobage du gros granulat : Bon
Type pétrographique : Sédimentaire	Enrobage de l'acier : N/A
Bordure de réaction : Oui	Fissures : Oui, 0-300 mm de la surface*
Composé de : Calcaire 90 %	Micro-fissures : Aucune visuellement
Composé de : Siltstone 10 %	<b>Armature</b>
Composé de : %	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
<b>Granulat fin</b>	Corrosion :
Calibre : 80 $\mu$ m - 5 mm	1 <sup>er</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
Forme : Sub-arrondie	Corrosion :
Type pétrographique : Granitique (magmatique et sédimentaire)	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :
	2 <sup>e</sup> rang d'armature $\Phi$ = mm, Rec.= mm
	Corrosion :

Remarques : \*\*Présence de plusieurs fissures traversant les granulats et la matrice cimentaire pouvant être associées à la réaction alcalis-granulat. Fractures à 90 mm et 290 mm causées par des fissures possiblement présentes au préalable qui ont scindées l'échantillon lors du carottage. Plusieurs vides sont remplis de gel silico-alcalin de 0-610 mm. \*Quelques fissures sont présentes sur la carotte de 0- 300 mm de la surface, mais elles ne sont pas ouvertes. Érosion à la surface de la carotte.

Préparé par / date : Mathieu Turcotte-Robitaille, ing. jr / 23 novembre 2015	Vérifié par / date : Pierre-Luc Fecteau, ing., géo. / 24 novembre 2015
--	--

Voir Annexe B





Photo 47 – Carotte CO (profondeur 0-300 mm).



Photo 48 – Carotte CO (profondeur 300-610 mm).



## 6.3 Resistance tests results





## Résistance en compression de spécimens de béton durci

N° de réf.:	11108668-B1	Date (carottage):	11/11/2015
Client:	Stantec Experts-Conseils Ltée	Date (rapport):	12/07/2015
		Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer
Fournisseur :	Inconnu	Date de la coulée :	Inconnue
Classe de béton :	Inconnue	Série N°:	---



Carotte N°	Localisation	L et D (mm)	Âge du béton	Conditionnement	Type de fracture	Résistance en compression (MPa)
CE	Culée Est – structure n°32 (profondeur : 425-625 mm)	196,5 / 99,8	> 75 ans	H	3	40,3
C4	Pile – structure n°29 (profondeur : 420-620 mm)	188,7 / 100,4	> 75 ans	H	3	38,6
C6	Pile – structure n°27 (profondeur : 390-590 mm)	189,8 / 100,8	> 75 ans	H	4	47,1
C7	Pile – structure n°25 (profondeur : 350-550 mm)	189,8 / 100,8	> 75 ans	H	4	56,2

Conditionnement :      H: humide                      S: sec                      HN: hors-normes

Type de fracture :      1 : Cônes aux 2 extrémités                      3 : Fissuration verticale en colonnes                      5 : Fractures latérales au haut/bas  
(Selon CSA A23.2-9C)      2 : Cône à 1 extrémité                      4 : Fracture diagonale                      6 : Semblable au 5, mais extrémité en pointu

Notes :

Préparé par : MATHIEU TURCOTTE-ROBITAILLE, ing. jr                      Vérifié par : PIERRE-LUC FECTEAU, ing., géo.





## Résistance en compression de spécimens de béton durci

N° de réf.:	11108668-B1	Date (carottage):	11/11/2015
Client:	Stantec Experts-Conseils Ltée	Date (rapport):	12/07/2015
		Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer
Fournisseur :	Inconnu	Date de la coulée :	Inconnue
Classe de béton :	Inconnue	Série N°:	---

Carotte N°	Localisation	L et D (mm)	Âge du béton	Conditionnement	Type de fracture	Résistance en compression (MPa)
C8	Pile – structure n°25 (profondeur : 350-550 mm)	192,7 / 101,0	> 75 ans	H	2	30,7
C11	Pile – structure n°21 (profondeur : 270-470 mm)	184,3 / 100,4	> 75 ans	H	2	45,2
C12	Pile – structure n°21 (profondeur : 320-520 mm)	192,8 / 99,8	> 75 ans	H	2	37,0
C15	Pile – structure n°17 (profondeur : 400-600 mm)	193,0 / 100,2	> 75 ans	H	3	33,8

**Conditionnement :** H: humide S: sec HN: hors-normes

**Type de fracture :** 1 : Cônes aux 2 extrémités 3 : Fissuration verticale en colonnes 5 : Fractures latérales au haut/bas  
(Selon CSA A23.2-9C) 2 : Cône à 1 extrémité 4 : Fracture diagonale 6 : Semblable au 5, mais extrémité en pointu

**Notes :**

Préparé par : MATHIEU TURCOTTE-ROBITAILLE, ing. jr

Vérifié par : PIERRE-LUC FECTEAU, ing., géo.





## Résistance en compression de spécimens de béton durci

N° de réf.:	11108668-B1	Date (carottage):	11/11/2015
Client:	Stantec Experts-Conseils Ltée	Date (rapport):	12/07/2015
		Projet :	Expertise sur le béton des piles et des culées du barrage Fryer
Fournisseur :	Inconnu	Date de la coulée :	Inconnue
Classe de béton :	Inconnue	Série N°:	---

Carotte N°	Localisation	L et D (mm)	Âge du béton	Conditionnement	Type de fracture	Résistance en compression (MPa)
C16	Pile – structure n°17 (profondeur : 200-400 mm)	191,4 / 100,6	> 75 ans	H	4	29,2
C17	Pile – structure n°11 (profondeur : 190-390 mm)	191,0 / 100,5	> 75 ans	H	3	16,4
C22	Pile – structure n°4 (profondeur : 350-550 mm)	190,8 / 100,8	> 75 ans	H	2	39,3
CO	Culée Ouest – structure n°1 (profondeur : 400-600 mm)	198,2 / 100,7	> 75 ans	H	3	32,3

Conditionnement :      H: humide                      S: sec                      HN: hors-normes

Type de fracture :      1 : Cônes aux 2 extrémités                      3 : Fissuration verticale en colonnes                      5 : Fractures latérales au haut/bas  
(Selon CSA A23.2-9C)      2 : Cône à 1 extrémité                      4 : Fracture diagonale                      6 : Semblable au 5, mais extrémité en pointu

Notes :

Préparé par : MATHIEU TURCOTTE-ROBITAILLE, ing. jr                      Vérifié par : PIERRE-LUC FECTEAU, ing., géo.

*(Signature de Mathieu Turcotte-Robitaille)*                      *(Signature de Pierre-Luc Fecteau)*