

## **Commission de la capitale nationale**

### **Voyageur Pathway Leamy Creek Bridge Gatineau, QC.**

#### **Rapport d'étude d'avant projet définitif (APD)**



Date : 2013-02-15  
N/Réf. : P-0001957

**DESSAU**

**Commission de la capitale nationale**

**Voyageur Pathway Leamy Creek Bridge  
Gatineau, Québec**

Rapport d'étude d'avant projet définitive | P-0001957

Préparé par :



Oumar-Demba Ba Ing. P. Eng., M. Sc.

Chargé de projet, Membre de l'OIQ N°145369

Vérifié par :

Elie El-Chakieh, M. Eng., BDS.  
Directeur d'expertise

Approuvé par :



Oumar-Demba Ba Ing. P. Eng., M. Sc.

Chargé de projet, Membre de l'OIQ N°145369

## TABLE DES MATIÈRES

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCTION .....</b>   | <b>1</b>  |
| 1.1      | Description du mandat .....                                       | 1         |
| 1.2      | Description de l'ouvrage .....                                    | 2         |
| 1.2.1    | Généralité de l'ouvrage .....                                     | 2         |
| 1.2.2    | Conditions du pont .....  | 2         |
| <b>2</b> | <b>HISTORIQUE ET CHEMINEMENT DU PROJET .....</b>                  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Historique .....  | 3         |
| 2.2      | présentation et analyse des options à étudier .....               | 3         |
| 2.2.1    | Option 1 : Le statu quo .....                                     | 4         |
| 2.2.2    | Option 2 : Dévier le chemin sur le boulevard fourmier .....       | 4         |
| 2.2.3    | Option 3 : Effectuer les réparations urgentes .....               | 4         |
| 2.2.4    | Option 4 : Reconstruction partielle .....                         | 4         |
| 2.2.5    | Option 5 : Remplacement total .....                               | 4         |
| <b>3</b> | <b>INVESTIGATIONS ET CHOIX DE L'OPTION .....</b>                  | <b>5</b>  |
| 3.1      | Investigation Sous-marine .....                                   | 5         |
| 3.2      | Expertise de béton .....  | 5         |
| 3.3      | Étude géotechnique .....  | 7         |
| 3.4      | Analyse des résultats .....                                       | 7         |
| 3.5      | Conclusion et choix du concept .....                              | 8         |
| <b>4</b> | <b>PRÉSENTATION DES OPTIONS DU CONCEPT RETENU .....</b>           | <b>8</b>  |
| 4.1      | Option 1 : Reconstruction du pont à l'endroit actuel .....        | 8         |
| 4.1.1    | Signalisation et déviation de la circulation .....                | 9         |
| 4.2      | Option 2 : Reconstruction du pont à proximité .....               | 9         |
| 4.2.1    | Signalisation et déviation de la circulation .....                | 9         |
| 4.3      | Élaboration du concept .....                                      | 9         |
| 4.3.1    | Pont à une seule travée .....                                     | 9         |
| 4.3.1.1  | Tablier avec trois poutres en acier et dalle de béton .....       | 10        |
| 4.3.1.2  | Tablier avec trois poutres en acier et platelage en bois .....    | 10        |
| 4.3.1.3  | Structures préfabriquées .....                                    | 11        |
| 4.3.2    | Pont à deux travées .....   | 13        |
| 4.3.3    | Pont à trois travées .....  | 13        |
| 4.3.4    | Pont temporaire .....   | 14        |
| <b>5</b> | <b>ANALYSE SUR LA RÉUTILISATION DES ÉLÉMENTS EXISTANTES .....</b> | <b>14</b> |
| <b>6</b> | <b>ESTIMATION DES COÛTS .....</b>                                 | <b>15</b> |
| 6.1      | Option 1 : Reconstruction du pont à l'endroit actuel .....        | 15        |
| 6.2      | option 2 : reconstruction du pont à proximité .....               | 16        |

## TABLE DES MATIÈRES

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 6.3      | Travaux de Démolition du Pont Existant..... | 16        |
| 6.4      | Aménagement du terrain .....                | 16        |
| <b>7</b> | <b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....</b>   | <b>17</b> |

### Figures

|               |    |
|---------------|----|
| Figure 1..... | 10 |
| Figure 2..... | 10 |
| Figure 3..... | 11 |
| Figure 4..... | 11 |
| Figure 5..... | 12 |
| Figure 6..... | 12 |
| Figure 7..... | 13 |
| Figure 8..... | 14 |

### Annexes

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Annexe 1   | Dessins détaillés    |
| Annexe 2   | Estimation des coûts |
| Annexe 3 : | Rapports ODS Marine  |

## Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

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

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

| REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS |            |   |
|-------------------------------------|------------|---|
| 00                                  | 2013-02-13 | Émission préliminaire pour commentaires |
| 0A                                  | 2013-03-25 | Émission finale                         |
|                                     |            |   |

## 1 INTRODUCTION

Le présent rapport a pour but de présenter l'analyse et l'évaluation des différentes options de réhabilitation proposées du pont pédestre qui franchit le ruisseau Leamy situé aux environs du Lac Leamy, Gatineau, Qc. En effet, suite à la constatation de l'état de dégradation avancé du pont, la CCN désire réhabiliter la structure et lui restituer un niveau de sécurité acceptable. Ce rapport, qui s'inscrit dans le cadre d'une étude d'avant-projet définitive, permettra de dresser un portrait précis des différentes options possibles de restauration et, de valider leur faisabilité d'un point de vue technique et financier. L'objectif ultime étant de recommander la solution optimale de réhabilitation. Dans cette optique, nous avons passé en revue les différentes études déjà réalisées sur le pont jusqu'à aujourd'hui et avons fait des études complémentaires pour valider les différentes hypothèses. La chronologie des différentes sections de ce rapport permet d'illustrer la réflexion stratégique qui nous a servi de fil conducteur durant les travaux d'investigation, depuis le constat de la problématique jusqu'à la recommandation finale du concept.

### 1.1 DESCRIPTION DU MANDAT

Le mandat attribué à Dessau inc., par la Commission de la capitale nationale, consiste à effectuer l'étude d'avant-projet définitive visant à analyser les cinq différentes options proposées, puis recommander une des options dans laquelle nous allons préparer un design préliminaire et présenter les coûts associés au concept choisi. Dans cette optique, l'analyse des options se fera dans le but d'optimiser la solution de réhabilitation ou reconstruction tout en intégrant l'impact environnemental, la fonctionnalité, l'esthétique, et l'aspect financier. Dans le cadre du présent projet, les lignes directrices qui vont guider notre réflexion doivent intégrer l'aspect sécuritaire, la qualité, les mesures de contrôle de la circulation durant les travaux ainsi que le coût des travaux.

Dans le cas d'une reconstruction complète, les critères à prendre en considération sont les suivants :

- ▶ La largeur du nouveau pont ne devra pas dépasser 3.5 m
- ▶ Les travées d'extrémité devront être rallongées pour positionner les nouvelles culées en dehors de la ligne des hautes eaux afin de respecter les règles de bonnes pratiques environnementales.
- ▶ La nouvelle structure devra se conformer à l'énoncé opérationnel pour le Québec de Pêche et Océan Canada ayant trait aux ponts à portée libre.
- ▶ L'emplacement ainsi que le type de pont devront faire l'objet d'un choix optimisé et les charges de services utilisés devront être conforme à la norme S6-06 dernière édition. Le pont devra être conçu pour accommoder un véhicule d'entretien avec une charge axiale maximale de 80kN.

## 1.2 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

### 1.2.1 Généralité de l'ouvrage

Le pont à l'étude franchit le ruisseau Leamy aux environs du Lac Leamy dans la ville de Gatineau, Qc et est situé 130mètres en aval du pont du boulevard Fournier. Le pont a été construit dans les années 1930 et, due aux nombreux dommages à la structure et aux unités de fondation, sa durée de vie est maintenant terminée. La portée totale du pont est de 56 mètres et la largeur hors tout est de 5.6 m. Le pont est composé de quatre travées variant de 12.3 m à 14.9 m. Le tablier est composé d'une section composite de cinq poutres d'acier et d'une dalle en béton, le tout supporté par deux culées et trois piles en béton.



### 1.2.2 Conditions du pont

L'absence de réhabilitation au cours des 80 dernières années a accéléré la détérioration du pont, et par conséquent, certaines composantes du pont sont dans un état de dégradation très avancé. La plupart des composantes ont dépassé leur durée de vie utile telle que les culées, une portion du tablier, les garde-corps et certaines poutres. Le pont a changé de vocation et est passé de pont routier à pont piétonnier ce qui a permis de réduire les charges qui sollicitent l'ouvrage.

Les deux culées de béton sont très endommagées et sont séparées de leurs murs d'ailerons qui, par endroits, sont inexistantes. Les mouvements des culées engendrent un transfert d'effort de compression sur les poutres d'acier dont certaines commencent à flamber.

La base des trois piles semble très endommagée, et les deux piles centrales se sont affaissées d'environ 300 mm au cours des 80 dernières années. Cet affaissement est probablement dû au tassement du sol en dessous des semelles de fondation. L'absence de plans tel que construit cause un handicap quant à la compréhension du comportement des fondations, car avant le début de cette étude nous ignorions si des pieux se trouvaient sous les semelles de fondations.



La plupart des poutres en acier semblent être dans un état acceptable. Cependant, en 2002 des contreventements manquants ont été remplacés entre les poutres extérieures et depuis, certaines de ces poutres ont montré des signes de faiblesse, notamment en présentant des déformations permanentes et du flambage. De plus, des renforts en acier ont été ajoutés aux poutres pour supporter temporairement des culées en béton qui sont inclinées et augmenter la résistance aux charges supplémentaires transférées aux poutres par les culées. Un espace laissé entre la structure de renfort et la face de la culée pour des fins d'investigation sur l'inclinaison des culées a été complètement fermé, témoignant ainsi du fait que les mouvements sont toujours actifs au niveau des culées.

Le tablier en béton lourdement endommagé au niveau de l'extrémité, et l'écaillage est de plus en plus présent de dessous du tablier. Les garde-corps sont très endommagés et présentent des pertes de section totales à certains endroits. Les bordures en béton sont détériorées et des morceaux de béton se sont détachés quelques endroits.

## 2 HISTORIQUE ET CHEMINEMENT DU PROJET

### 2.1 HISTORIQUE

Deux firmes d'ingénieurs (McNeely Engineering et Sauvé Boucher Associés) ont fait des études sur le pont à l'étude en 1988 et en 2001 pour évaluer son état et proposer des solutions de réhabilitation. Après avoir réalisé leurs investigations, les deux firmes ont conclu que la structure du pont est dans un état de dégradation avancé et que des travaux majeurs de réparation et/ou remplacement devaient être entrepris pour restaurer certaines composantes de l'ouvrage.

Dans leur rapport, les deux consultants n'ont pas recommandé l'option de réhabilitation du pont vu l'âge de l'ouvrage et l'état de dégradation avancé, mais aussi à cause du coût très important que ceci engendre. La firme McNeely a proposé une option de réhabilitation, mais ne l'avait pas recommandée à cause de son coût exorbitant à l'époque.

Les options recommandées par les deux firmes consistent à remplacer l'ouvrage existant. Un remplacement complet du pont ou bien un remplacement partiel avec réutilisation de quelques composantes sous certaines conditions. D'autres alternatives ont aussi été proposées et seront discutées dans les sections subséquentes.

### 2.2 PRÉSENTATION ET ANALYSE DES OPTIONS À ÉTUDIER

Dans le cadre de ce projet, cinq options ou alternatives sont considérées et elles doivent être analysées en profondeur pour déterminer quelle est la solution qui assurerait un bon équilibre entre les impacts environnementaux, la fonctionnalité, l'esthétique et l'aspect financier.



## 2.2.1 Option 1 : Le statu quo

Dans cette option, on ne fait rien, on laisse la structure continuer à se dégrader et les travaux sont décalés à plus tard. Cependant, cette solution est à écarter vu l'état de dégradation avancé de la structure et le risque que ceci cause en terme de sécurité pour les usagers.

## 2.2.2 Option 2 : Dévier le chemin sur le boulevard Fournier

Cette option n'est pas privilégiée par la CCN, car le boulevard Fournier est un axe très achalandé. Cependant, une bande d'arrêt d'urgence existe sur le pont du boulevard Fournier. Une analyse structurale doit être réalisée sur ce pont pour vérifier si cette zone peut être élargie et transformée en trottoir pour les piétons. Il suffira donc de dévier le chemin pour permettre au véhicule d'entretien de sortir du chantier, passer sur le pont et rembarquer sur le chantier. Cette alternative pourrait être moins coûteuse si l'état du pont sur le boulevard Fournier est structuralement acceptable et permet certaines modifications. Des négociations avec la Ville de Gatineau devront être entreprises pour obtenir l'autorisation d'élargir le pont.

## 2.2.3 Option 3 : Effectuer les réparations urgentes

Cette option consiste à diminuer les risques liés à la sécurité en réalisant les travaux urgents. Ceci permettra d'allonger la durée de vie de l'ouvrage, mais ne règlera pas le problème. Cette option ne semble pas être raisonnable à cause de l'état de dégradation avancé de la structure.

## 2.2.4 Option 4 : Reconstruction partielle

La reconstruction partielle consiste à remplacer le pont tout en conservant certaines composantes telles que des poutres d'acier et certaines unités de fondation. L'avantage avec cette option est qu'elle permet de faire des économies sur le coût de construction en plus d'intégrer une approche environnementale. Cette option est très intéressante, mais il reste à savoir si elle est réalisable, car de nombreux inconnus persistent sur les éléments structuraux à conserver. Nous savons par contre que le tablier en béton ainsi que les culées et garde-corps sont irrécupérables. Il faudra donc déterminer si nous pouvons restaurer les piles et valider si les poutres sont réutilisables tout en sachant que les poutres d'extrémités sont endommagées.

## 2.2.5 Option 5 : Remplacement total

Cette option consiste tout simplement à démolir la structure existante et d'en rebâtir une nouvelle. Ceci permettra d'éliminer tout risque relatif à la sécurité et d'avoir un pont qui répond en tout point aux exigences actuelles des codes et normes. Il est clair que cette option est la plus coûteuse, mais elle donne plus de latitude quant au choix du concept, ce qui permettra d'optimiser le processus de prise de décision et mieux contrôler les coûts. Si l'option de reconstruction partielle est irréalisable, le remplacement total serait la meilleure solution de rechange.

### 3 INVESTIGATIONS ET CHOIX DE L'OPTION

Dans le cadre de l'étude d'avant-projet définitive, nous avons effectué des travaux d'investigations visant à déterminer l'état général des unités de fondation (piles). Dans le but d'évaluer la qualité du béton existant et d'avoir une idée précise sur l'existence ou non de pieux sous les semelles de fondation, leur nature, leur état et leur disposition, nous avons mandaté les compagnies LVM inc. et ODS MARINE pour réaliser différents travaux. À la suite de la réception et l'analyse des rapports sur ces travaux d'investigation, nous avons effectué une revue globale de projet et défini les orientations à prendre pour les étapes subséquentes du projet. Le but de cette étude étant de savoir si la structure doit être partiellement ou totalement remplacée.

#### 3.1 INVESTIGATION SOUS-MARINE

Afin de déterminer si la reconstruction partielle est une option viable et réaliste, il nous fallait tout d'abord lever certaines inconnues comme déterminer l'état réel du béton, valider la présence ou non de pieux et récolter le maximum d'information utile sur ces pieux. Nous avons établi un protocole d'investigation qui, dans un premier temps, impliquait l'intervention de notre sous-traitant ODS MARINE qui, le 19 octobre 2012, a effectué une journée de relevés sous les semelles de fondation. Le but de cette première journée d'investigation était de déterminer s'il y avait présence de pieux sous les semelles et, si oui, quels sont leur nature et leur état. À la suite de cette journée, nous avons reçu la confirmation de la présence de pieux en bois d'environ 12 pouces de diamètre se trouvant dans un état relativement acceptable.

Ceci étant dit, l'information demeurait quand même incomplète, car nous ignorions toujours le nombre de pieux sous la semelle et leur disposition. Après mûre réflexion nous avons décidé de réaliser une deuxième journée d'investigation, cette fois-ci pour trouver les informations manquantes sur les pieux. C'est ainsi que le vendredi 30 novembre 2012 la seconde journée d'intervention a été entreprise. Celle-ci nous a permis de savoir que les pieux de 12 pouces sont espacés de 116pouces (environ 3 m) dans la direction longue de la semelle. Dans la direction courte de la semelle, nous avons pu progresser d'un peu plus de 2m, mais nous n'avons pas trouvé d'autres pieux. Vu la configuration des semelles et leurs dimensions, nous avons déduit par analogie qu'il y avait environ 6 pieux en bon état en dessous de la semelle.

#### 3.2 EXPERTISE DE BÉTON

Dans un second volet, nous avons mandaté un autre sous-traitant, LVM inc., pour effectuer des travaux de carottage et d'analyse sur le béton. Cette intervention avait pour but de nous donner un maximum de renseignements sur l'état et la composition du béton. C'est ainsi que les travaux ont été entrepris par LVM le 23 novembre 2012. (Voir rapport 237-B-0001957-3-GE-R-0001-00)

Ces travaux nous ont permis de voir l'état de dégradation avancé du béton. Six carottes de béton ont été prélevées sur les piles et, parmi elles, seulement deux échantillons étaient assez intègres pour permettre d'effectuer des tests de bris en compression. Les autres échantillons se sont désintégrés

en morceaux durant le carottage. Les granulats utilisés dans la formulation du béton sont de taille très grossière et il ne semble pas y avoir d'acier d'armature. On observe des pathologies du béton qui s'apparentent à la réaction alcali-granulat. Voir ici-bas quelques photos sur l'état des carottes.



Photo 3



Photo 4



Photo 5



Photo 6



Photo 7



Photo 8

P-0001957

RAPPORT D'AVANT PROJET DÉFINITIF VOYAGEUR PATHWAY LEAMY CREEK BRIDGE



Photo 9



Photo 10

### 3.3 ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Une étude géotechnique a été réalisée dans le but de caractériser le sol en place, déterminer la capacité portante du sol et avoir une idée sur la profondeur du rock. Toutes ces informations combinées avec les recommandations du laboratoire permettront de réaliser la conception des nouvelles unités de fondation. Voir annexe étude géotechnique N° 237-B-0001957-1-GE-R0002-00

### 3.4 ANALYSE DES RÉSULTATS

Les différentes investigations ont pour but de nous confirmer la validité de l'option ayant trait à la reconstruction partielle du pont avec la réutilisation de certaines unités de fondation et du tablier.

Après avoir déduit qu'il y avait environ 6 pieux en bois de 12 pouces de diamètre, nous avons effectué un calcul de descente de charge en supposant que les pieux sont disposés symétriquement. Ceci nous a permis de poser comme hypothèse, que les charges sont uniformément réparties sur les pieux. La capacité d'un pieu a été évaluée selon les recommandations du manuel de calcul des charpentes en bois et la norme CSA-086. Après avoir calculé la charge morte pondérée, nous l'avons répartie sur les pieux, et l'avons comparé à la capacité portante évaluée pour chaque pieu. Ceci nous a permis de constater que selon nos hypothèses, les pieux sont en théorie surchargés.

L'analyse des carottes de béton a permis d'évaluer l'état de dégradation avancé du béton. Sur le côté inférieur des piles, les agrégats sont de très grosse taille et nous constatons un manque d'adhérence entre le coulis et les granulats. Sur les six échantillons de béton prélevés, seulement deux ont permis la réalisation de test de compression, les autres étant trop endommagés pour permettre ce type de test. Sur la partie supérieure de la pile, le béton semble en meilleur état. Les semelles sont aussi dans un état de dégradation très avancé ; lors des investigations sous-marines, de gros morceaux se détachaient du massif de béton. Les résistances en compression obtenues pour les deux échantillons testés sont très variables, on obtient 20MPa pour l'un des échantillons et 48,4 MPa pour l'autre. Pour ce qui est des semelles de fondation, le béton est très endommagé.



## 3.5 CONCLUSION ET CHOIX DU CONCEPT

Suite à la compilation de tous les différents résultats issus des investigations sur les pieux et sur le béton des unités de fondation, nous avons évalué en profondeur la possibilité de conserver les unités de fondation. Cependant, en considérant l'état de dégradation très avancé du béton et l'impossibilité de valider plusieurs données sur les pieux, sans oublier leur disposition non conventionnelle, nous en arrivons à la conclusion que l'option de la reconstruction partielle du pont avec la conservation de certaines unités de fondation n'est pas une solution viable et sécuritaire. La quasi-totalité des éléments structuraux de l'ouvrage est dans un état de dégradation trop avancé, le coût des travaux de réparation partielle serait trop élevé et ne garantirait pas forcément un gain significatif dans la durée de vie résiduelle.

Dans cette optique, nous allons orienter la suite de notre étude sur l'option de reconstruction complète du pont. Nous allons étudier et proposer différents concepts pour le remplacement complet. Cependant, la possibilité de réutiliser certaines poutres du tablier sera évaluée dans la suite du projet. Nous allons principalement étudier et présenter deux méthodologies de reconstruction. Dans un premier temps, nous allons étudier l'option de la démolition du pont existant et la reconstruction d'un nouveau pont au même endroit, ce qui implique la construction d'un pont temporaire ou la fermeture du chantier durant les travaux. L'autre option est de reconstruire un nouveau pont à côté de l'existant et maintenir l'existant jusqu'à la fin des travaux.

## 4 PRÉSENTATION DES OPTIONS DU CONCEPT RETENU

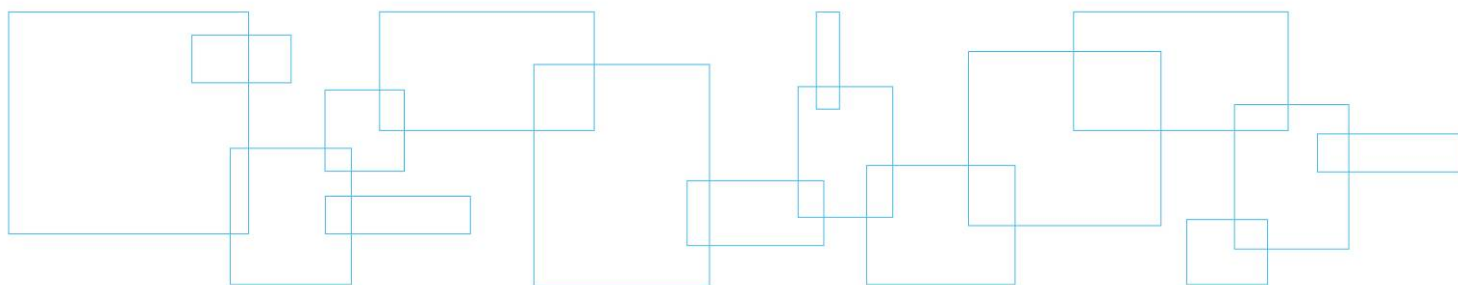
Dans le cadre du remplacement complet de l'ouvrage, deux options sont principalement à l'étude. La première consiste à rebâtir un nouveau pont à l'endroit exact où se situe la structure existante. L'autre option consiste à construire un pont à proximité et de démolir l'ouvrage existant à la fin des travaux. Dans les sections subséquentes, nous allons présenter et analyser ces deux options.

### 4.1 OPTION 1 : RECONSTRUCTION DU PONT À L'ENDROIT ACTUEL

Cette option consiste à démolir la structure existante au complet, et d'en construire une nouvelle au même endroit. Les culées devront cependant être construites en dehors de la ligne des hautes eaux.

Avant d'entreprendre les travaux de démolition, il faudra statuer sur la question à savoir si le chantier est fermé durant la réalisation des travaux ou non. Dans le cas où le chantier est fermé, il n'y a aucun besoin de construire un pont temporaire, le chantier reste fermé aux usagers durant la durée des travaux. Cependant dans le cas où le chantier devra être maintenu ouvert et fonctionnel durant toute la durée des travaux, une solution temporaire doit être envisagée. Un pont temporaire devra être construit pour dévier la circulation durant les travaux de construction ; ce pont devra par la suite être déconstruit et le terrain restitué après la réalisation des travaux.

## **Annexe 3 : Rapports ODS Marine**





6866 McKeown Drive, Greely, Ontario, K4P 1A2  
Telephone: 613 821-3988 / Fax: 613 821-2766  
E-mail <mailto:ods@odsmarine.com>  
Web page [www.odsmarine.com](http://www.odsmarine.com)

COMMERCIAL DIVING • BOAT, BARGE, TUG RENTALS • MARINE CONSTRUCTION & ENGINEERING SERVICES

October 19, 2012

## Dessau

900, boul. De la Carrière, bureau 100  
Gatineau, QC, J8Y 6T5

Attn: Oumar-Demba Ba, P. Eng.

Re: Leamy Creek Bridge Diving Inspection

On the 19<sup>th</sup> of October 2012 ODS Marine was hired by Dessau Engineering to perform an inspection on the Lac Leamy Creek Bridge.

The first and foremost objective of the inspection was to attempt to determine whether or not there are piles underneath the footings of the piers. A minor objective was to do an overall inspection of the bridge and condition of the concrete which made up the piers.

Prior to commencing the underwater inspection we briefly took the Dessau representative, Oumar Demba, around the piers with our boat to do a preliminary assessment. It was noticed that the water depth around all piers was on average 1'-3' deep. The centre pier was the only pier with a visible footing on the upstream east corner. It was decided that if we were to begin excavating that the centre pier would be the most likely area to start.

### Inspection of pier #2 Underwater

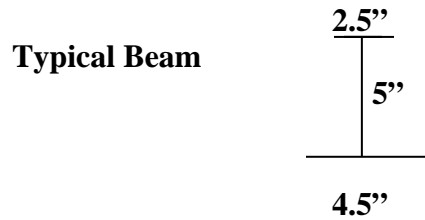
The underwater portion of the inspection began on pier 2 which is the furthest easterly pier.

The diver began the inspection on the upstream nose of pier 2 and travelled along the east side to the downstream nose.

Initial inspection showed that the pier and footing of pier 2 is heavily degraded and the concrete is very brittle and soft. Upon all soundings of the concrete it was very easy to remove large portions of concrete with ease. The footing has no visible straight edges and it was noticed that the current top of the footing slopes downward and away from the pier. The diver was able to find large amounts of loose concrete all the way around the pier and on top of the footing.

Closer to the downstream nose of pier 2 we located steel beams which were poured into the footing. The beams appeared to be visible due to the heavy amount of degradation of the footing. We located 4 steel beams located on the downstream east side of the pier. Each beam was 3' apart and varied in amount exposed of 8"-5' horizontally. It is unable to tell if the beams are I-beams or H-beams due to the deterioration of the steel. When the diver inspected the west side of pier 2 he was not able to locate any more exposed beams.





**Note: To reference the exposed beams on the inspection video start the video at 08:49:00**



After completing 75% of the inspection of pier #2 Oumar Demba requested that we stop any further inspections of the piers and focus on excavating a hole under one of the footings to find any evidence of a pile.

### **Excavation**

Prior to excavation a sediment barrier was installed around work area to isolate any silt and debris.

We choose to excavate the upstream east side of pier 3. Pier 3 would be the easiest and most likely pier to excavate because there was a considerable amount of footing exposed.

### **Silt Curtain**



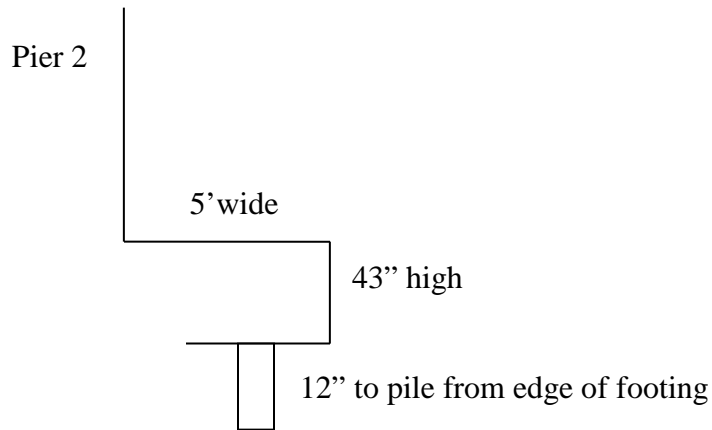
The material being excavated next to the footing was a mix of rock, concrete, mud and wood debris. The divers used water jets to help move the material away to create a large enough hole to reach the base of the footing. The base of the footing was located and the current height of the footing was 43". The footing from top to bottom was heavily deteriorated with no noticeable square edges. Form work from the original construction was removed at the face of the footing which allowed the diver to excavate further under the footing.

### **Vertical form work**



A pile was located under the footing approximately 12" from the face of the footing. The pile was a round wood pile measuring approximately 12" in diameter. We were unable to excavate a large enough hole to get any images of the pile but it was confirmed by the diver that the pile was firmly planted into the river bottom and the top had been poured into the footing of the pier. The diver also confirmed that we had reached the base of the footing by excavating 28" laterally under the footing.

**Note:** Drawing is not to scale and the current condition of the concrete is not square.



Once we located and confirmed that there were piles under the piers Oumar Demba was satisfied that we had accomplished the overall objective of the inspection. No further inspection was required of the bridge.

Chris Davies  
Dive Supervisor



6866 McKeown Drive, Greely, Ontario, K4P 1A2  
Telephone: 613 821-3988 / Fax: 613 821-2766  
E-mail <mailto:ods@odsmarine.com>  
Web page [www.odsmarine.com](http://www.odsmarine.com)

COMMERCIAL DIVING • BOAT, BARGE, TUG RENTALS • MARINE CONSTRUCTION & ENGINEERING SERVICES

## Dessau

900, boul. De la Carrière, bureau 100  
Gatineau, QC, J8Y 6T5

**Attn:** Oumar-Demba Ba, P. Eng.

**Re:** Leamy Creek Bridge Diving Inspection

November 30<sup>th</sup>, 2012 ODS Marine returned to conduct additional investigation work on pier #2. The scope of work was to conduct the inspection under pier 2 with additional excavation to determine the number of wooden piles and their position/spacing. Extensive removal of debris (rocks, wood and hard packed mud) was conducted utilizing a water jet. The plan was to have two divers in the water... After diver 1 started the removal of debris it was requested by diver 1 that we hold off on splashing diver 2. The footing was in such poor condition it was deemed unsafe in zero visibility by the diving supervisor to have diver 2 jetting in close proximity to diver 1 for fear of collapse.

### Pier 2

#### Concrete footing:

##### Condition state – Very poor

- Very severe disintegration of concrete
- No evidence of rebar
- Concrete was falling off footing during excavation with a noteworthy 24" x 24" x 6" section of the concrete face delaminated and fell off on the diver. The diver moved it aside and continued with the excavation.

##### Performance Deficiency – Load Carrying Capacity

- Severe concrete loss with no evidence of structural steel critically affecting the strength of the footing. An evaluation of the overall footing is required to determine the extent of strength reduction.

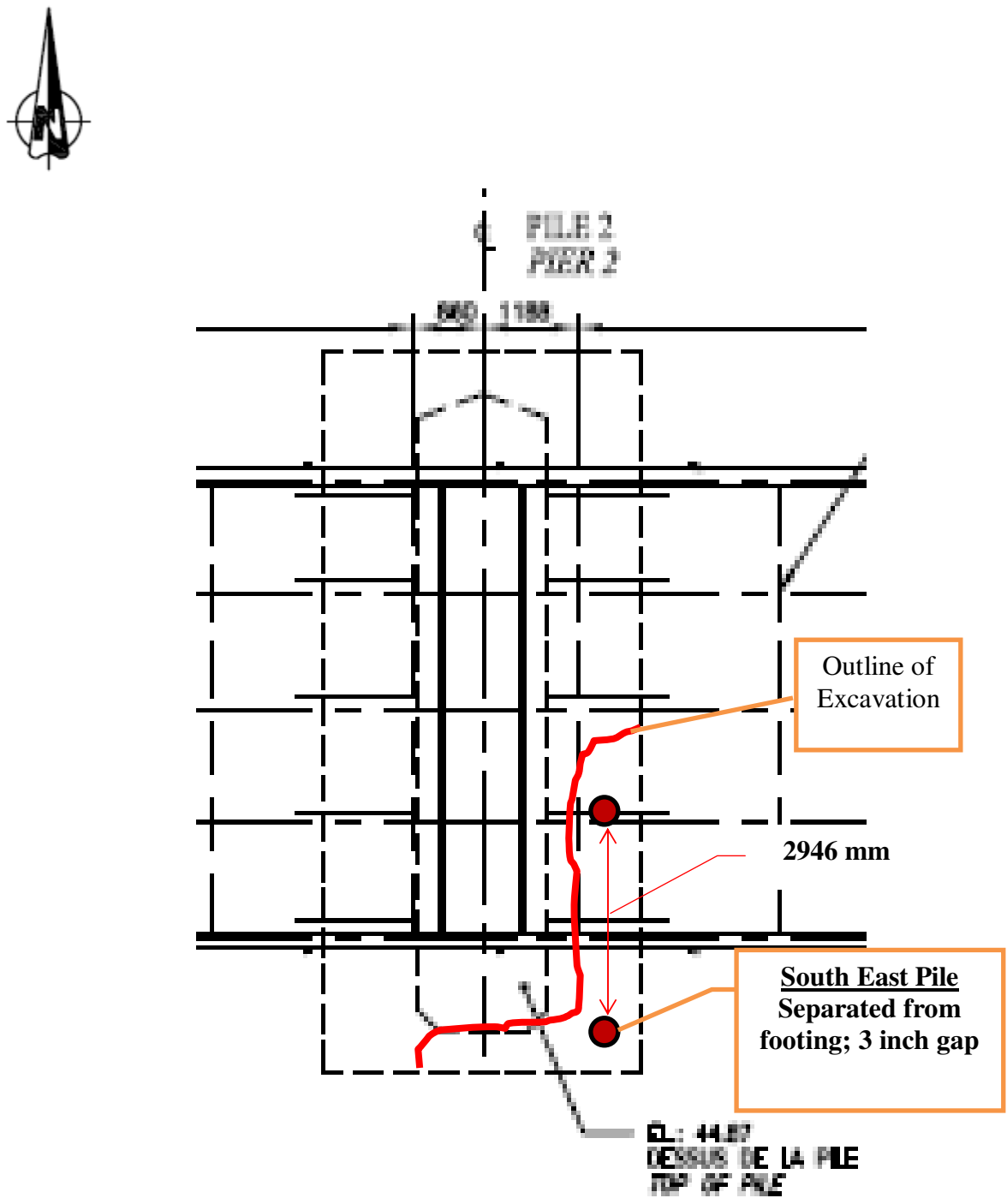
### Wooden piles:

#### Condition state – Poor

- 2 – 12 inch diameter vertical wooden piles were exposed under the footing on the east side of the pier
- Positioned approximately 116 inches apart with no evidence of piles located between.
- Sounding returns on the wood were excellent.
- Core sample of wood pile supplied to client.
- South east corner pile has 3 inch separation from footing; no bearing load on the pile in this location

Performance Deficiency – Load carrying capacity; Continuation of disintegration of concrete footing to pile interface.

**Note:** due to the conditions found any further investigation work to be conducted under footing will require shoring to ensure the safety of the diver.



Ken Rule  
Operations Manager