



**VILLE DE MONTRÉAL**

**Service du développement culturel de la qualité du milieu de vie et de la  
diversité ethnoculturelle**

**Direction des parcs et des espaces verts**

Division du développement des partenariats et des projets

801, rue Brennan – pavillon Duke, 4<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec) H3C 0G4

**RAPPORT DE SERVICES PROFESSIONNELS**

Parc du Mont-Royal

COPIE

Expertises au sujet de :

1. **Ancien réservoir** près de l'escalier de l'Escarpement Réservoir de rétention Peel
2. **Mur de pierre** sis à la limite de la propriété de l'hôpital Royal Victoria (Allan Memorial)

PRÉPARÉ PAR : ADALBERT W. GORACZKO, DR., INGÉNIEUR  
en collaboration avec Jean Desrosiers B. Sc. Biologiste  
et associés

MAI 2006

*(MIS À JOUR LE 21 DÉCEMBREI, 2006)*



Rapport d'expertise

## RÉSERVOIR PEEL

PARC DU MONT-ROYAL



1. Proposition de modification de l'ordre de présentation des images et proposition de changements au texte, commentaires et questions Daniel Chartier, décembre 2006
2. Rédaction finale, Jean Desrosiers, décembre 2006

*(MIS À JOUR LE 21 DÉCEMBRE 2006)*



## **TABLE DES MATIÈRES**

1. INTRODUCTION.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
1.1 Le mandat.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
2. DESCRIPTION SOMMAIRE DES SERVICES DONNÉS.....	5
3. Exploration et méthodologie .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.1 État du réservoir, des lieux en général: .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.2 État de la chambre mécanique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
3.3 État hydrologique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4. Recommandations .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.1 Remise en valeur du bassin et des lieux .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.2 Le bilan hydraulique.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.3 La chambre mécanique (à conserver ou condamner, c'est selon) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.4 Nouvelle station de pompage .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4.5 Autres considérations .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5. Précautions à prendre : .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
5.1 Estimation et bordereau (joindre au rapport).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
6. CONCLUSION .....	20



## 1. INTRODUCTION

### 1.1 Le mandat

Le client, la Direction des parcs et des espaces verts de Montréal, a sollicité les services professionnels d'une firme d'experts conseils pour évaluer l'état du réservoir (actuellement enfoui) dans le but d'en faire un réservoir de rétention.



**Photo 1** *Vue générale du site*

Des visites préliminaires du chantier ont eu lieu au cours du mois de septembre 2005 en présence des architectes paysagistes Madame Lucie Robin et Monsieur Daniel Chartier.

Le 14 octobre 2005 les services professionnels de la firme Aprosol Ltée ont été retenus. Les services du consultant consistaient en l'inspection détaillée des éléments structuraux et l'évaluation de l'état des divers aspects de l'ouvrage principal à savoir :

- Le réservoir Peel actuellement enfoui,
- Les digues autour du mur de rétention Est
- Une chambre mécanique située en aval à l'extérieur du réservoir connectée à deux ailes d'un mur de soutènement.
- Les caniveaux des eaux pluviales existants le long du chemin Olmsted



**Photo 2** *Caniveau du chemin Olmsted (caniveau rempli d'eau pluviale)*

Le tout, afin de déceler les problèmes potentiels des éléments structuraux nécessitant des investissements initiaux en vue de les restaurer ainsi que d'identifier une méthode rationnelle et économique pour alimenter le réservoir en eau.

Les méthodes d'exploration ont été déterminées par les aspects économiques de restauration du réservoir en vue d'optimiser les futurs frais d'opération des ouvrages sans compromettre les valeurs architecturales et historiques du site.

## **2. DESCRIPTION SOMMAIRE DES SERVICES DONNÉS**

Pour mener à bien cette étude, nous avons effectué les travaux suivants:

- a) Visites du site;
- b) Analyse des documents fournis par la Ville de Montréal;



- c) Analyse des documents préparés par d'autres intervenants : archéologues, géologues, arpenteurs, cartographes ;
- d) Prise de connaissance des mandats pour d'autres intervenants (caractérisation environnementale);



**Photo 4**      **Caniveau du chemin Olmsted (même caniveau rempli d'eau)**

- e) Coordination des opérations avec d'autres intervenants;
- f) Exécution de quatre (4) tranchées d'exploration, avec utilisation des équipements mécaniques d'exploration (excavatrice) ;
- g) Prospection et échantillonnage avec prélèvements lors de l'exécution des tranchées de façon continue effectués à l'extérieur et à l'intérieur du réservoir;
- h) Observation et mesures préliminaires du débit dans les caniveaux adjacents au réservoir;
- i) Prise de connaissance des documents suivants:
  - *Rapport d'ingénieurs : Parc du Mont-Royal, Calcul des volumes et débits d'eau de ruissellement*, effectué par A. Jedrzejowski, A. Goraczko, N. Capozio, Expert Conseil; Montréal 1995



- *Rapport de caractérisation quantitative des eaux pluviales : Études hydrologiques de certains sous-bassins de drainage du Parc Mont-Royal*, effectué par la firme Municor, Montréal 1992
- *Dossier technique : Réservoir de l'escalier Peel* effectué par le Groupe Novanix, signé par W. Raczka, ing.
- Plans nos. D-3228-402 et 403, effectué par T. Pringle & Son Ltd. signé par S. Monascu, ing. (1977);



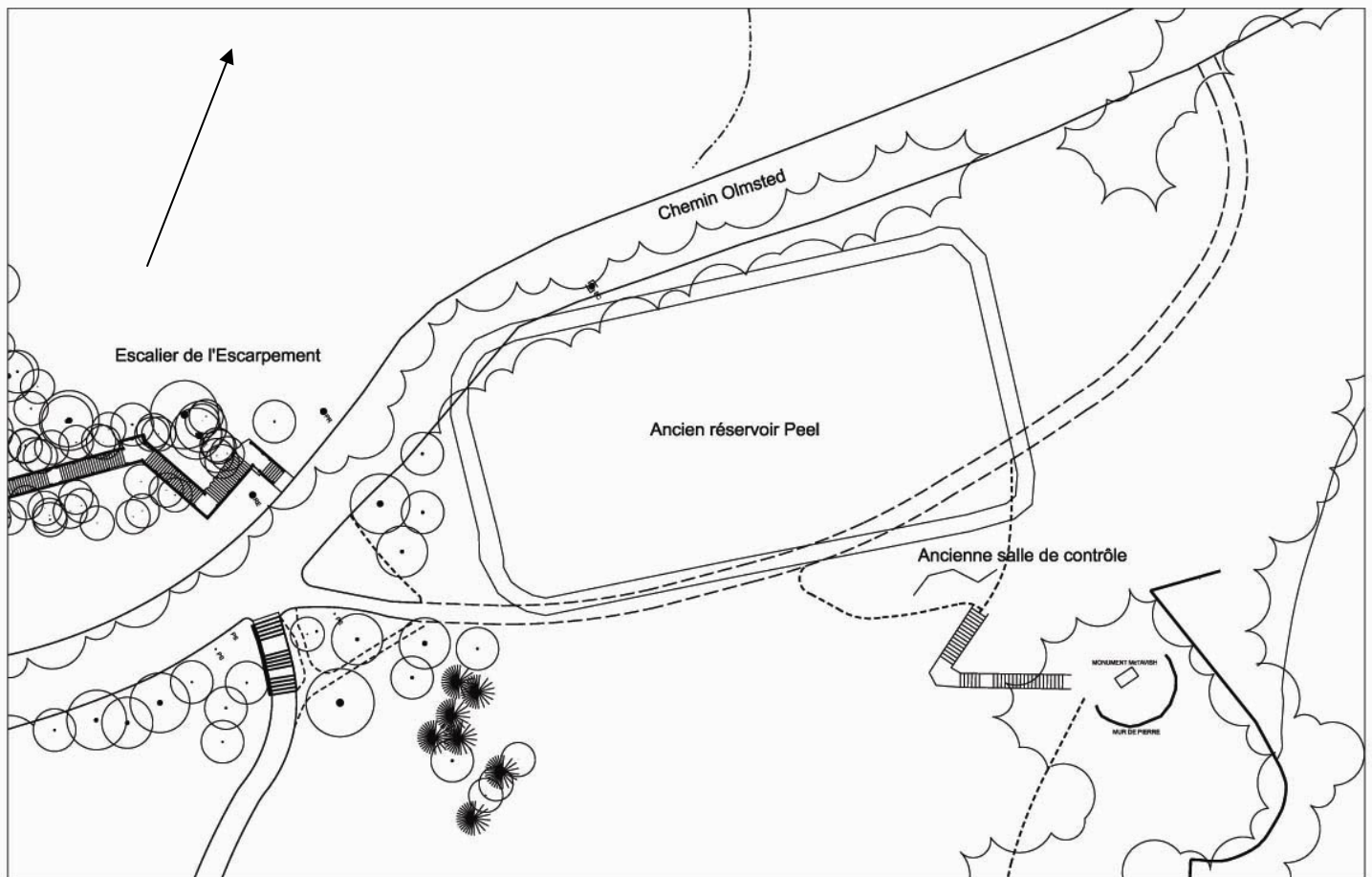
**Photo 5** *Couronne du réservoir proche de la chambre mécanique*

Ce rapport couvrant les aspects visibles des ouvrages, présente les caractéristiques des éléments soumis aux essais et ensuite fait référence aux constats des autres intervenants. Dans la partie finale du rapport, on trouve une estimation des travaux pour le scénario retenu. Ce rapport d'expertise a été rédigé par monsieur Adalbert W. Goraczko Ph.D., ingénieur senior.

Les ouvrages retenus pour l'inspection et l'évaluation sont identifiés dans l'avant propos du document d'appel d'offres. Les services et expertise ont été fournis tels que requis.



Localisation de l'ancien réservoir Peel au pied de l'escalier de l'escarpement sur le chemin Olmsted dans le Parc du Mont-Royal







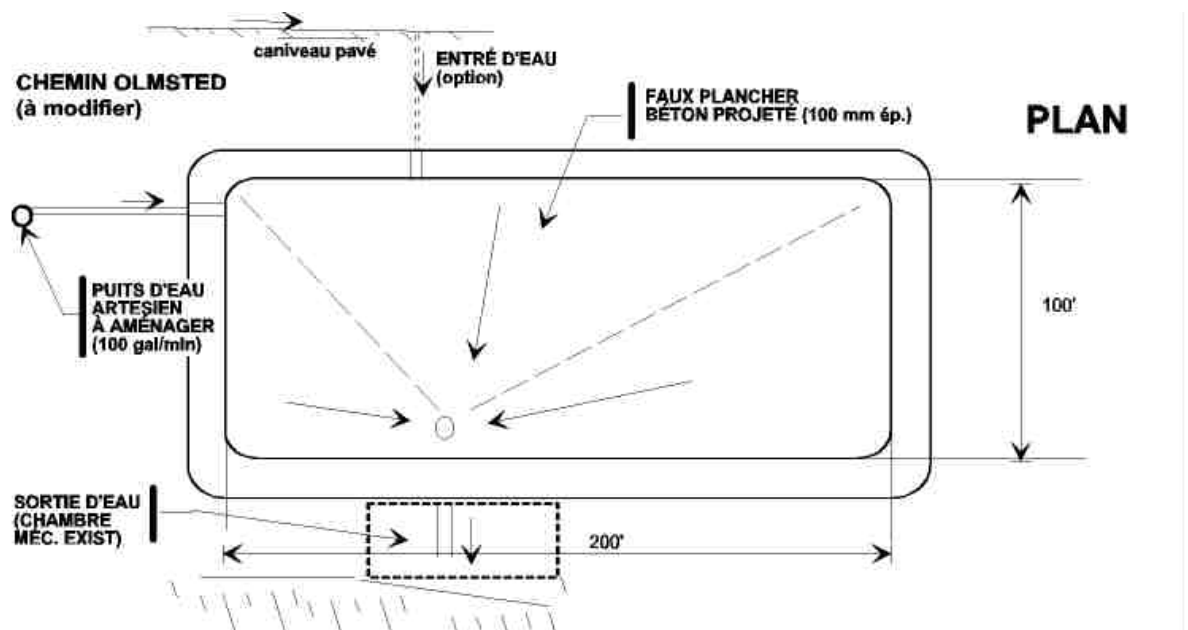
## Réservoir Peel

### 3. Exploration et méthodologie

#### 3.1 État du réservoir, des lieux en général:

- Plan du réservoir dans le parc du Mont-Royal et emplacement de la chambre mécanique :

(dessin 1)



- Les dimensions horizontales mesurées de l'intérieur du réservoir sont de 30,48 m x 60,96 m (100 pi x 200 pi)
- La couronne des parois des murs (digue) a une largeur de 1,00 à 1,50 m. Les parois sont inclinées vers l'intérieur de 15 % approximativement.
- De prime abord, le réservoir a bien conservé son intégrité.
- Résistance du béton des parois, a été évaluée à l'aide d'un scléromètre Schmidt, à 20 MPa pour la dureté du béton (voir annexe).



- f) Quelques éléments de surface ont été arasés (partie du réservoir sous le chemin Olmsted)
- g) Le type de sol à l'intérieur du réservoir est constitué de remblais argileux, sablonneux avec des déchets de démolition en brique et quelques pierres. Perméable ou imperméable, dépendamment de l'endroit et des différents mélanges localisés (caractérisation réalisée par le lab. de la Ville, voir fichier ci-joint).

### **3.2 État de la chambre mécanique**

- a) La chambre mécanique dont l'entrée est toujours accessible par une porte située sur le versant du bassin, a montré une voûte en état de corrosion finale pouvant s'effondrer et dont une partie du plafond s'est effectivement affaissée partiellement lors de l'excavation pour localiser le bassin adjacent à cette dernière. Il pourrait s'affaisser à tout moment et ce, dans un proche avenir, d'autant plus qu'il y a eu ouverture à l'aide d'une excavatrice lors des travaux d'exploration.
- b) Les joints entre les briques sont complètement rongés par l'acidité du sol humide. Les ailes de côté et les murs frontaux en pierre sont cependant en meilleur état mais nécessitent la réfection des joints.

### **3.3 État hydrologique**

- a) Conditions des parois des murs, étanchéité
- b) Écoulement : porosité du roc en place, porosité de la maçonnerie, présence et élévation de canaux de trop plein;
- c) La canalisation pluviale est éloignée de 300 m du site à l'étude;
- d) L'étanchéité est bonne. Nous avons noté de légères fuites d'eau uniquement du côté Sud, proche de la chambre mécanique. Une exfiltration d'eau à l'extérieur du réservoir a été notée à une profondeur de 1,2 m mesurée de la couronne de la paroi. Le volume de la fuite a été évalué à 10 litres par minute.
- e) Lors de l'excavation des tranchées, nous avons constaté que le niveau de fuite d'eau visible de l'extérieur du réservoir correspondait avec le niveau d'eau à l'intérieur du réservoir.
- f) Le niveau de la nappe d'eau dans le réservoir : l'eau a été décelée à une profondeur de 1.1 à 1.2 mètre.



## **4. Recommandations**

### **4.1 Remise en valeur du bassin et des lieux**

- a) La conception préliminaire d'aménagement est présentée dans le dessin No.2 de ce dossier.
- b) Les sols du remblai existant (perméable ou imperméable, dépendamment de l'endroit et des différents mélanges localisés) doivent être excavés jusqu'à la profondeur dessinée (voir dessin No.2).
- c) Les remblais existants secs doivent être compactés à 90% Proctor Modifié et ensuite stabilisés avec du ciment. On propose l'utilisation de 15 kg du ciment sur un mètre carré de surface. Méthode de construction et stabilisation du fond du bassin avec du ciment des remblais. Cette stabilisation doit suivre les règles de la bonne pratique. On peut appliquer le devis descriptif de stabilisation selon le Cahier de devis normalisé du Ministère de Transport du Québec.
- d) Éléments de construction : faux plancher, doublure, étanchéité. Cette méthode étant la plus pratique et économique.
- e) L'eau constatée à l'intérieur du réservoir doit être drainée et évacuée à l'extérieur vers les caniveaux de la Ville. Selon d'autres intervenants dans ce dossier, les eaux pourront être évacuées sans traitement.

### **4.2 Le bilan hydraulique**

Nature de la recharge (d'approvisionnement en eau et autres) pluviométrie, évaporation, écoulement souterrain sont pris en considération.

- a) Comme nous l'avons signalé, une exfiltration d'eau à l'extérieur du réservoir a été notée à une profondeur de 1,2 m mesurée de la couronne de la paroi. Le volume de la fuite a été évalué à 10 litres par minute.
- b) Développer l'analyse du potentiel d'apport d'eau par les eaux de surface selon une étude hydrique (risque de sécheresse en été..).
- c) Un caniveau à 300 mètres du bassin dirige les eaux de surface d'un large bassin de drainage dans un égout pluvial aux dimensions insuffisantes pour accepter les débits de pointe. La Ville prévoit rediriger ces eaux vers l'exutoire dont la capacité est suffisante, celui à proximité de l'intersection Peel / des Pins. La Ville compte faire transiter cette eau dans un caniveau à ciel ouvert, le long du chemin Olmsted, jusqu'à proximité du bassin à l'étude avant de la diriger plus bas à travers un ensemble de cascades et d'ouvrages de drainage. Ce caniveau pourrait apporter de l'eau au bassin. Il faudrait créer une station de sédimentation. Cette source n'est cependant



pas constante et devra nécessiter de coûteuses dépenses en travaux d'aménagement pour passer sous le chemin Olmsted et acheminer cette eau vers le bassin. Le coût de ces travaux en amont seulement a été évalué à \$300.000

- d) L'eau de ruissellement à proximité immédiate du bassin peut être une source d'eau pluviale, mais elle n'est ni constante ni assez volumineuse, sauf en cas de pluies diluviennes pour justifier les travaux majeurs requis pour atteindre une certaine efficacité pour être recommandable tout en aménageant des petites stations de sédimentations, ce qui ajoute aux coûts.
- e) Une autre source existante d'alimentation en eau consiste en un puits artésien (voir le dessin). Ce puits a une alimentation constante et suffisante pour alimenter le bassin. La constance de cette source est plus fiable que l'eau pluviale. De plus, le puits se situe du même côté du chemin à proximité du bassin et par conséquent, plus économique à aménager. Cette source constitue une alternative aux eaux pluviales. Vu la configuration du terrain, il se peut que ce puits artésien puisse fonctionner sous sa propre pression.
- f) D'autres sources, artificielles cette fois, comme l'aménagement d'une arrivée d'eau via le système d'aqueduc de la ville de Montréal ou par voie de citernes mobiles qui risqueraient de détruire ou d'impliquer une refonte du chemin Olmsted en entier, ne constitue pas une solution viable.

#### **4.3 La chambre mécanique**

- a) La restauration partielle ou complète de la chambre mécanique est partielle et non fonctionnelle dans le cas d'un objectif archéologique; plus complète et fonctionnelle si elle sert effectivement dans le cas du nouveau pompage visé du puits artésien remis en valeur également.
- b) Restaurer l'entrée qui est toujours accessible.
- c) Remettre en état la voûte en état de corrosion finale.
- d) Les ailes de côté et les murs frontaux en pierre en meilleur état, nécessitent la réfection des joints de ciment comme nous avons dit plus haut.

#### **4.4 Nouvelle station de pompage**

- a) Installation d'une petite station de pompage de l'eau puisée dans le puits artésien. Attention : essais de pompage obligatoires pourront éliminer la nécessité de cette station de pompage.
- b) Installation des canalisations afférentes.



#### **4.5 Autres considérations**

- a) La pertinence ou non d'un apport d'eau pour une potentielle fontaine à boire ou toute autre installation d'utilités, relèvent d'une décision en aménagement et gestion d'un site publique.
- b) La coordination à faire par un ingénieur qualifié lors de l'exécution des travaux est une nécessité.

#### **5. Précautions à prendre :**

- a) Interaction avec des spécialistes en archéologie et caractérisation selon leur point de vue et ce, avant les travaux.
- b) Devra être évalué d'avantage au moment de la planification des travaux d'exécution, le bilan hydraulique de points de vue diamétralement opposés; le cas d'une évaporation extrême lors de périodes chaudes et de sécheresses; ainsi que l'arrivée soudaine des pluies diluviennes. Tenir compte de l'érosion, débordement dans ce dernier cas. Si l'option de puits artésien est retenue, la quantité de l'eau devrait être contrôlée par une valve.
- c) Étant redevenu un lieu plus fréquenté par la population, on devra tenir compte des déchets ou objets lancés dans le bassin suite à des actes anti-civiques d'une certaine clientèle et qui pourrait obstruer les voies d'évacuation du bassin. Il sera donc nécessaire d'effectuer des inspections et entretien, nettoyage du fond, drains en conséquence.
- d) Aménagements du périmètre en partie en berges "naturelles", ce qui pourrait favoriser une faune et flore particulières en plus d'attirer les passants par l'esthétisme et le charme des lieux. Un aménagement paysager bien adapté pourrait aussi amener un meilleur contrôle de la qualité et de la température de l'eau du bassin.
- e) Pour une meilleure sécurité du public et éviter les noyades, en plus d'une signalisation adéquate, la profondeur ainsi qu'une inclinaison douce du fond du bassin en évitant les dénivellations brusques devront être établis par un biologiste en concertation avec l'ingénieur responsable afin d'harmoniser tous les paramètres ici évoqués. De notre part, nous recommandons entre 2 pi à 4 pi au maximum de profondeur, réalisé en installant un faux fond, pour les mêmes raisons de sécurité tout en optimisant le besoin en eau. Il pourrait y avoir un ou des îlots dans le bassin, pouvant servir de refuge aux personnes qui se sont retrouvées par accident dans l'eau du bassin; ce qui nous amène à recommander aussi des abords faciles tout autour, non glissants pour ne pas tomber à nouveau. Mettre des instruments de sauvetage en vue et utilisables par le public tout en les sécurisant contre le vol et vandalisme (par exemple : les relier à un dispositif électronique de communication avec les autorités compétentes).



- f) Dépendamment du budget, installer une toile d'étanchéité (géotextile) pourrait éviter les exfiltrations par le fond et créer aussi une barrière entre des remblais issus de déchets et l'eau du bassin, favorisant ainsi une meilleure qualité de l'eau. Ce que le bilan hydraulique ne nous oblige pas cependant comme nous l'avons signalé plus haut.

### 5.1 Estimation et bordereau (annexés au rapport)

Les bordereaux des quantités et évaluation des coûts d'aménagement (génie civil seulement) sont signalés sur le tableau en annexe.

- a) Le coût de l'aménagement du puits artésien est d'environ 25 à 30 000 \$.
- b) Volet caractérisation à transmettre



**Photo A** Caniveau le long du chemin Olmsted –quantité abondante des eaux pluviales, débit à caractère instable



**Photo B** *Caniveau le long du chemin Olmsted –sédimentation importante*



**Photo C** *Échantillonnage des sols avec caractérisation macroscopique*



**Photo D** *Coordination des travaux d'exploration avec d'autres intervenants (archéologie et caractérisation des sols)*





**Photo E** Couronne du réservoir – côté sud-est



**Photo F** La couronne arrondie du réservoir arasé sous le chemin Olmsted



**Photo G**      **Exploration de la surface de chambre mécanique (côté sud de réservoir)**

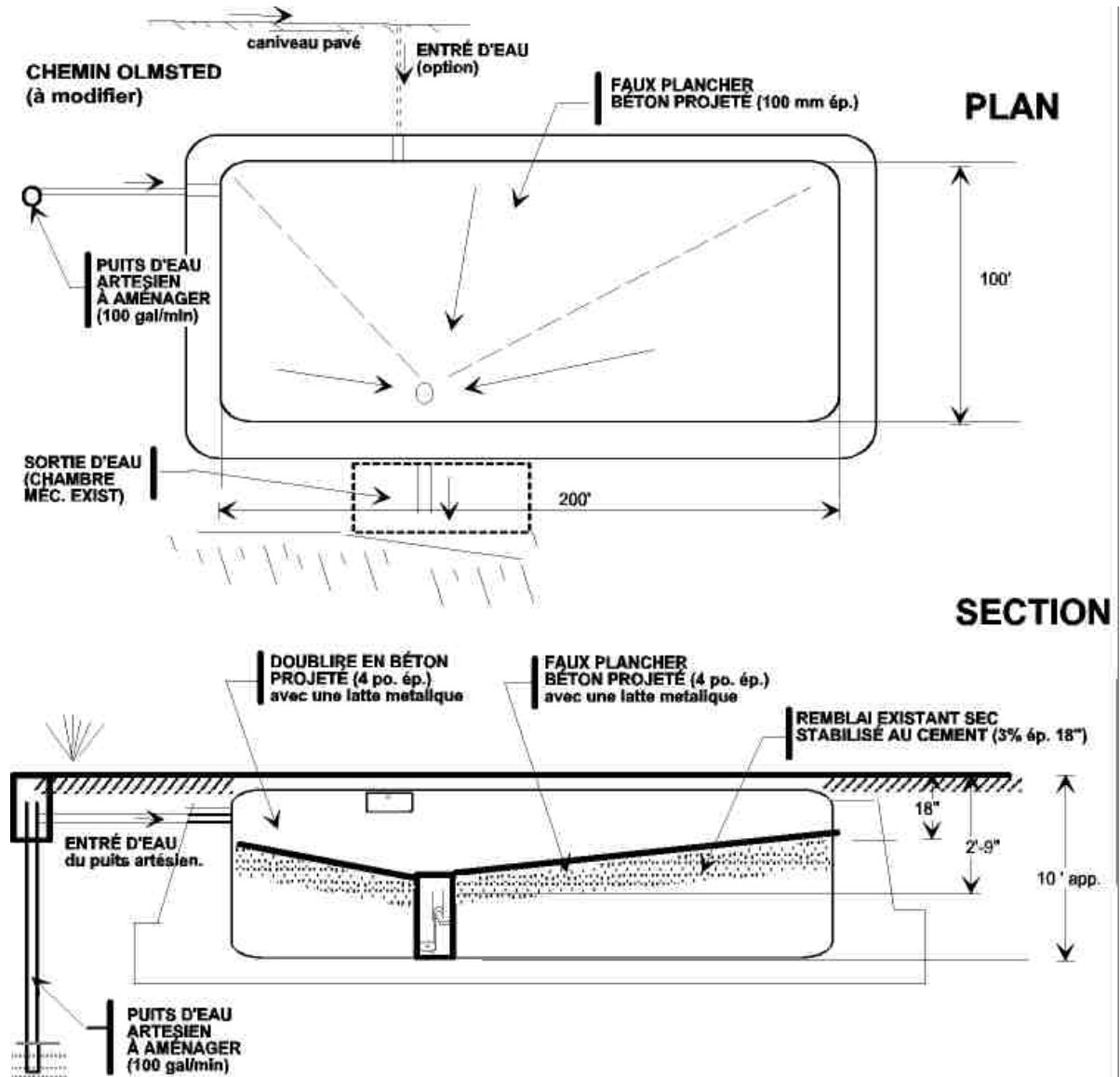


**Photo H**      **Couronne du réservoir proche de chambre mécanique**



Les résultats de solutions suggérées sont résumés sur le dessin No. 2

(dessin 2)





## 6. CONCLUSION

La principale recommandation concernant l'alimentation en eau d'un bassin remis en état devra se faire par le puits artésien pour des considérations économiques et pratiques pour une alimentation constante et fiable.

La revalorisation du réservoir permettra un apport d'humidité dans cette partie du parc propre au développement d'un mini-écosystème favorable à la subsistance d'une faune (batraciens, oiseaux, insectes, etc.) et flore caractéristique en plus de remettre en valeur une structure historique et redonner un espace vert esthétique à la Ville de Montréal.

Les photos sont transmises aux responsables du projet de la Ville de Montréal dans la forme de disque compact. Les dessins et les bordereaux de quantités ont été transmis à la direction du projet. Ces documents ont été sujets de consultation avec d'autres intervenants, ils ont été ajustés en conséquence. Les copies avancées ainsi que les documents du suivi des travaux ont été mis en évidence par Aprosol pour ce projet spécifique.

- Le reportage photographique est dans la forme informatique sur CD.
- Une copie des documents pertinents est placée dans la chemise de transmission du rapport.

L'ancienne voûte de mécanique est instable et devra être solidifiée.

Les 3 estimés devraient être inclus en annexe, discutés dans la section précédente

Les travaux faisant l'objet de ce rapport de service professionnel sont réalisés par la compagnie APROSOL Ltée et son ingénieur principal Dr. Adalbert W. Goraczko en collaboration avec les consultants externes:

Jean Desrosiers, B. Sc. biologiste

Antoni Jedrzejowski, Dr. ing

Stan Milewski, Tech. prof..

Waclaw Woch, M.Sc, ing.

Nous demeurons à votre disposition pour toute question au sujet de ce rapport ou pour toute autre consultation. Nous vous remercions de nous donner l'occasion de vous servir et vous prions d'agréer, Mesdames et Messieurs, nos salutations distinguées.

**AproSol Ltée**

Adalbert W. GORACZKO, Dr., ing.