



Ouest et Nord du Canada  
Barrages du lac Johnson  
(Parc national Banff)  
Rapport d'inspection technique – 2012



Rédigé pour le compte du parc national Banff par :

Jim Reeves, ing., M.Sc.  
Ingénieur civil – Ouest et Nord du Canada

Le 1<sup>er</sup> septembre 2012

# Table des matières

---

## **Barrages du lac Johnson Parc national Banff Rapport d'inspection technique**

Introduction .....	1
Description générale .....	1
Inspections de routine .....	1
Inspection technique	
Barrage ouest .....	2
Barrage est .....	3
Annexe I – Barrages du lac Johnson – Carte d'emplacement.....	6
Annexe II – Barrages du lac Johnson – Rapports d'inspection technique .....	7
Annexe III – Barrages du lac Johnson – Plans topographiques .....	17
Annexe IV – Barrages du lac Johnson – Photos prises lors de l'inspection .....	10
Annexe V – Barrages du lac Johnson – Photos prises lors de l'inspection .....	20

# RÉSUMÉ

---

L'Unité de gestion du parc national Banff a retenu les services de la Gestion stratégique des biens de l'Agence Parcs Canada (bureau de Calgary) pour la réalisation d'une inspection technique des barrages est et ouest du lac Johnson.

Le rapport d'inspection technique des barrages a été rédigé conformément à la directive de 2009 sur le programme de sécurité des barrages de l'APC.

À la lumière des résultats de cette étude et de l'analyse des biens liés aux barrages, l'inspecteur a formulé une série de recommandations qui sont présentées à la fin du rapport.

Le principal problème cerné lors de l'inspection technique des barrages du lac Johnson tient à la présence d'un escarpement de rupture du côté aval de la digue du barrage est. Pour y remédier temporairement, il y aurait lieu de construire une berme de pied, qui permettrait d'atténuer les risques d'ici à ce qu'un examen de la sécurité du barrage soit réalisé.

# 1.0 Introduction

---

Au cours de leur cycle de vie, les barrages franchissent un certain nombre d'étapes depuis leur construction jusqu'à leur désaffectation ou leur démantèlement. Il leur faut parfois subir des travaux d'entretien, de réparation ou d'amélioration. Pour qu'un barrage puisse continuer d'exercer son rôle, il importe de le soumettre à des procédures d'entretien officielles et, au fil de l'évolution de son état, d'y effectuer des réparations ou des améliorations. Les anomalies peuvent être éliminées soit par des pratiques d'entretien normales, soit par des travaux de réparation ou d'amélioration. L'entretien comprend notamment la tonte de l'herbe, l'enlèvement des débris et la gestion de la végétation. Les réparations consistent en des travaux plus complexes et nécessitent l'élaboration d'un plan de conception officiel qui sera mis à exécution sous la supervision d'un ingénieur.

## 2.0 Description générale

---

Les barrages du lac Johnson sont situés aux extrémités ouest et est du lac Johnson, dans le parc national Banff. Ils portent respectivement les numéros de biens 05050 et 05052. Le lac Johnson se trouve à environ 6,4 km au nord-est de Banff, en Alberta (51° 11' 49" N; 115° 29' 04" O). On y accède en empruntant la promenade panoramique du Lac-Minnewanka jusqu'à la sortie de la route du Lac-Johnson. Il faut ensuite parcourir environ 2 km sur cette route pour gagner le terrain de stationnement et l'aire de pique-nique du Lac-Johnson ([Annexe I](#)). Le barrage situé à l'extrémité est du lac est accessible par un sentier pédestre ou un chemin d'entretien qui longe la servitude des installations hydroélectriques du côté sud du lac.

Les barrages du lac Johnson sont des ouvrages en terre qui captent environ 400 000 m<sup>3</sup> d'eau. Le barrage ouest fait environ 2,5 m de hauteur, et le barrage est, environ 1,5 m de hauteur. Lors de la rédaction du présent rapport, l'inspecteur n'avait accès à aucune information sur les matériaux ayant servi à la construction des barrages ou sur la date de leur construction. Il s'est efforcé d'obtenir l'information nécessaire en consultant l'Unité de gestion du parc national Banff et la société TransAlta, qui, selon certains dires, aurait participé à la construction. Cependant, ses efforts sont restés vains.

L'arpentage et l'inspection des deux barrages ont été effectués le 20 août 2012. La journée était ensoleillée, le ciel était dégagé, et il faisait 20 °C. La terre variait de mouillée à saturée par endroits, en raison du temps pluvieux de la veille.

## 3.0 Inspections de routine

---

Depuis la dernière inspection technique réalisée en juin 2009, deux inspections de routine ont été effectuées entre octobre 2011 et juin 2012. Aucun changement notable n'a alors été observé au barrage ouest; le suintement au pied du barrage se poursuit sans variation majeure du débit. Au barrage est, une érosion accrue par les vagues a été notée du côté amont de la digue.



# 4.0 Inspection technique

---

## 4.1 Barrage ouest

### 4.1.1 Généralités

Le barrage fait en moyenne 2,5 m de hauteur et atteint 2,7 m à son point le plus élevé. Il fait 3 m de largeur en moyenne à sa crête et environ 90 m de longueur. La hauteur de revanche minimale est de 0,9 m. L'ouvrage est assorti d'un déversoir libre qui fait également office de culée pour un pont piétonnier. Au cours de la journée de l'inspection, le barrage a connu un volume de circulation pédestre plus élevé que prévu. La plage bordant l'extrémité nord du barrage attire un grand nombre de visiteurs qui se servent de la digue pour faire de l'exercice et des promenades dans la nature.

### 4.1.2 Problèmes observés

**Végétation (photo 11)** : Le ruisseau est encaissé de part et d'autre par de hauts conifères du côté aval de la digue. Selon les essences présentes, la végétation peut renforcer ou compromettre la structure d'un barrage. Les conifères sont parfois pourvus d'un réseau envahissant de racines fines mais vigoureuses qui s'étendent horizontalement sur 75 à 125 mm sous la surface du sol à partir d'une racine pivotante. Chez certains arbres, les racines pivotantes peuvent atteindre des profondeurs de 15 à 20 m. Des recherches sont en cours pour étudier les impacts de la végétation sur la stabilité des barrages. Le système racinaire des conifères peut renforcer l'intégrité de la structure d'un barrage, pourvu que les arbres demeurent en santé pendant toute la durée de vie utile de l'ouvrage. Les systèmes racinaires qui pourrissent peuvent créer des voies d'écoulement préférentiel qui provoquent la formation de renards.

Le côté amont de la digue est recouvert d'herbe sauvage. Une couverture saine et uniforme de ce type de végétation est souhaitable. Le système racinaire qui soutient la croissance de l'herbe contribue à stabiliser les digues du barrage.

**Suintement (photo 9)** : L'inspecteur a observé du suintement au pied de la digue, sur son côté aval, au sud du ruisseau. Les barrages en terre sont toujours caractérisés par un certain volume de suintement, du fait que la charge hydrostatique accrue sous la surface cherche la voie présentant le moins de résistance pour traverser la digue. Si la pression du suintement est élevée, les matériaux de la digue peuvent être charriés avec l'eau en mouvement, ce qui accroît le débit et provoque l'enlèvement d'autres matériaux du talus. Ce phénomène porte le nom de *formation de renards*. Il importe de soumettre le suintement à une surveillance continue pour évaluer la nature des matériaux emportés, leur taille et le débit de l'eau et pour déterminer si les renards grossissent ou se forment à un rythme accru. Le personnel responsable doit à tout prix vérifier si le suintement s'intensifie ou se poursuit à un rythme constant.

### 4.1.3 Classification

#### 4.1.3.1 Notation de l'état

À la lumière de l'inspection récente, le risque pour l'intégrité du bien et le niveau de service conservent leur cote « C » (médiocre). La cote d'état globale reste donc à « C » (médiocre), principalement en raison de la présence de racines envahissantes et du suintement observé du côté aval de la digue.

#### 4.1.3.2 Classification des risques

Le barrage est considéré comme présentant un risque « faible ».

#### 4.1.4 Recommandations

Le barrage ouest du lac Johnson présente des problèmes qui devront faire l'objet d'une surveillance à des intervalles rapprochés.

##### 4.1.4.1 Mesures d'atténuation

**Végétation** : Il importe de faucher régulièrement l'herbe pour qu'elle reste basse, afin de faciliter le repérage de fissures, de terriers d'animaux, de signes d'érosion de surface et de suintement. Les semis nouvellement établis doivent être enlevés, avant que leurs racines n'atteignent une profondeur susceptible de compromettre la stabilité du barrage. Il y aurait lieu d'envisager l'enlèvement des gros arbres dans le cadre d'un futur projet de réfection du barrage.

**Suintement** : Il convient de surveiller régulièrement le débit du suintement et les matériaux emportés, le point de sortie du suintement ainsi que la superficie de la zone détrempeée. Le personnel chargé de l'inspection doit prendre soin d'observer le débit du suintement pour déterminer si l'eau charrie des particules de sol. Il serait avantageux de construire un petit déversoir à l'aide de matériaux locaux (sacs de sable) pour surveiller le débit de l'eau et la migration du sol.

---

## 4.2 Barrage est

### 4.2.1 Généralités

Le barrage est fait en moyenne 1,5 m de hauteur et atteint 2,3 m à son point le plus élevé. Il fait 1,8 m de largeur en moyenne à sa crête et environ 110 m de longueur. La hauteur de revanche minimale est de 0,15 m. L'inspecteur a laissé la station de base au point de contrôle 1 (barrage ouest) pendant l'arpentage du barrage est. En raison de difficultés liées au maintien d'une connexion avec un nombre suffisant de satellites, il a fallu rétablir la communication à plusieurs reprises. Le problème pourrait s'expliquer par la présence de feuillus de grande taille du côté aval de la digue, à l'extrémité ouest du barrage.

### 4.2.2 Problèmes observés

**Escarpement de rupture (photo 25)** : Le côté aval de la digue est caractérisé par un escarpement arqué à l'extrémité ouest du barrage. Cet escarpement fait environ 7 m de longueur et 150 mm de profondeur à son maximum. Au-dessous, l'inspecteur a noté des renflements. La géométrie de l'escarpement et les deux mouvements de terrain (déplacement vertical et renflement) témoignent de la rupture du talus. L'information recueillie ne permet pas de déterminer si cette rupture est de type rotatoire ou translatrice. Ce genre de rupture peut s'opérer progressivement ou survenir soudainement, par suite d'une perte de résistance du sol ou d'un changement de géométrie de la digue. La perte de résistance du sol est principalement attribuable à un changement de contrainte effective causé par un accroissement de la pression d'eau interstitielle.

**Végétation (photo 22)** : À l'extrémité ouest du barrage, le côté aval de la digue est bordé de feuillus (peupliers) de grande taille. Selon les essences présentes, la végétation peut renforcer ou compromettre la structure d'un barrage. Le peuplier est pourvu d'un réseau envahissant de racines vigoureuses qui ressemblent à des crayons recouverts d'écorce. Ces filaments ligneux s'étendent horizontalement de 75 à 125 mm de longueur sous le sol. Les systèmes racinaires des arbres peuvent compromettre la stabilité du barrage de deux manières : leur déracinement peut créer de grosses

plaques sol-racines, et leur pourrissement engendre des voies d'écoulement préférentiel qui favorisent la formation de renards.

Le côté amont de la digue est recouvert d'une couche d'herbe sauvage. Une couverture saine et uniforme de ce type de végétation est souhaitable. Le système racinaire de l'herbe contribue à stabiliser les digues du barrage. Les arbrisseaux poussant à l'extrémité est du barrage sur une section en saillie de la digue, du côté amont, sont le principal type de végétation indésirable. Les racines des arbrisseaux peuvent être tubéreuses ou fibreuses et présenter différentes menaces pour la structure du barrage. Les racines fibreuses sont minces et fines, et elles forment des amas denses près de la surface du sol. Les racines tubéreuses sont épaisses et atteignent des profondeurs variables sous la surface du sol.

**Érosion de la digue (photo 18)** : Au milieu du barrage, les vagues ont érodé le côté amont de la digue. Un perré y a été aménagé à l'aide de dalles qui servent à limiter la détérioration en absorbant et en faisant dévier l'énergie des vagues. L'espace entre les dalles aide à retenir l'eau et à réduire l'érosion de la digue non protégée. Certaines dalles ont été sapées et ont migré le long de la digue jusqu'à un endroit où leur efficacité est réduite. La crête du barrage est perceptiblement plus étroite par suite de l'érosion.

**Déversements intempestifs (photo 21)** : Une poutre en béton de 0,1 m<sup>2</sup> et de 7 m de longueur a été déposée au sommet de la digue, juste à l'est des arbrisseaux. Elle vise probablement à atténuer les dommages causés par des déversements intempestifs qui ont érodé la crête du barrage et le côté aval de la digue en charriant des matériaux jusqu'au pied du talus. Des matériaux de remblai ont été ajoutés pour rétablir la crête du barrage. Les déversements soutenus ont érodé ces matériaux et les ont déplacés au pied de la digue, du côté aval. La hauteur minimale de la revanche était de 120 mm.

**Formation d'ornières (photo 25)** : Des ornières à espacement uniforme ont été observées à l'extrémité ouest du barrage. Elles témoignent du passage de véhicules pourvus d'essieux à entraxe étroit sur la crête du barrage. Les ornières indiquent que les matériaux de remblai formant la crête n'étaient pas suffisamment compactés pour supporter la charge prévue. Après une enquête plus poussée, l'inspecteur a découvert que l'Unité de gestion avait déployé de l'équipement de construction sur les lieux à l'appui de travaux d'entretien.

**Débris (photo 16)** : À l'extrémité ouest du barrage, le côté amont de la digue était encombré par une quantité modérée de débris d'arbres morts.

## 4.2.3 Classification

### 4.2.3.1 Notation de l'état

À la lumière de l'inspection récente, le risque pour l'intégrité du bien et le niveau de service conservent leur cote « C » (médiocre). La cote d'état globale reste donc à « C » (médiocre), principalement en raison des problèmes liés à l'escarpement de rupture, aux déversements intempestifs et aux systèmes racinaires envahissants d'une végétation problématique.

### 4.2.3.2 Classification des risques

Le barrage est considéré comme présentant un risque « faible ».

## 4.2.4 Recommandations

Le barrage est du lac Johnson présente des problèmes qui nécessiteront une surveillance à des intervalles rapprochés.

#### 4.2.4.1 Mesures d'atténuation

**Escarpement de rupture :** En l'absence de renseignements détaillés sur les propriétés du sol à l'emplacement de l'escarpement, il est difficile de déterminer les mesures d'atténuation appropriées. Il est recommandé d'aménager une berme de pied là où se trouve l'escarpement pour limiter tout mouvement futur jusqu'à ce qu'un examen officiel de la sécurité du barrage puisse être effectué.

**Végétation :** Il importe de faucher régulièrement l'herbe pour qu'elle reste basse, afin de faciliter le repérage de fissures, de terriers d'animaux, de signes d'érosion de surface et de suintement. Les semis nouvellement établis doivent être enlevés, avant que leurs racines n'atteignent une profondeur susceptible de compromettre la stabilité du barrage. Il y aurait également lieu d'envisager l'enlèvement des gros arbres dans le cadre d'un futur projet de réfection du barrage.

**Érosion de la digue :** Le talus doit être durci. Les matériaux de durcissement du talus qui sont perpendiculaires à la digue doivent comprendre au moins deux couches de dalles déjà utilisées. Ces dalles devraient être posées sur un filtre géotextile reposant lui-même sur une couche de gravier. Les dalles ne doivent pas former une pente de plus de 1:2 pour éviter de favoriser l'érosion du pied de la digue et le déversement des matériaux de durcissement du talus.

**Déversements intempestifs :** La hauteur de revanche théorique varie en fonction de la résistance des matériaux aux vagues et aux déversements intempestifs, de la vitesse du vent et du fetch, de la profondeur du réservoir et du degré de tassement de la crête du barrage. Les effets observés des déversements intempestifs donnent à penser qu'il faut niveler la crête du barrage à une hauteur permettant d'intégrer une revanche d'au moins 0,3 m ou rabattre le réservoir de manière à obtenir une revanche d'au moins 0,3 m.

**Formation d'ornières :** La formation d'ornières témoigne du passage de véhicules dont le poids dépasse celui pour lequel le barrage a été conçu.

**Débris :** Le bois mort ne semble pas représenter de menace pour le barrage à l'heure actuelle. Les débris devraient être enlevés dans le cadre des travaux d'entretien de l'ouvrage.

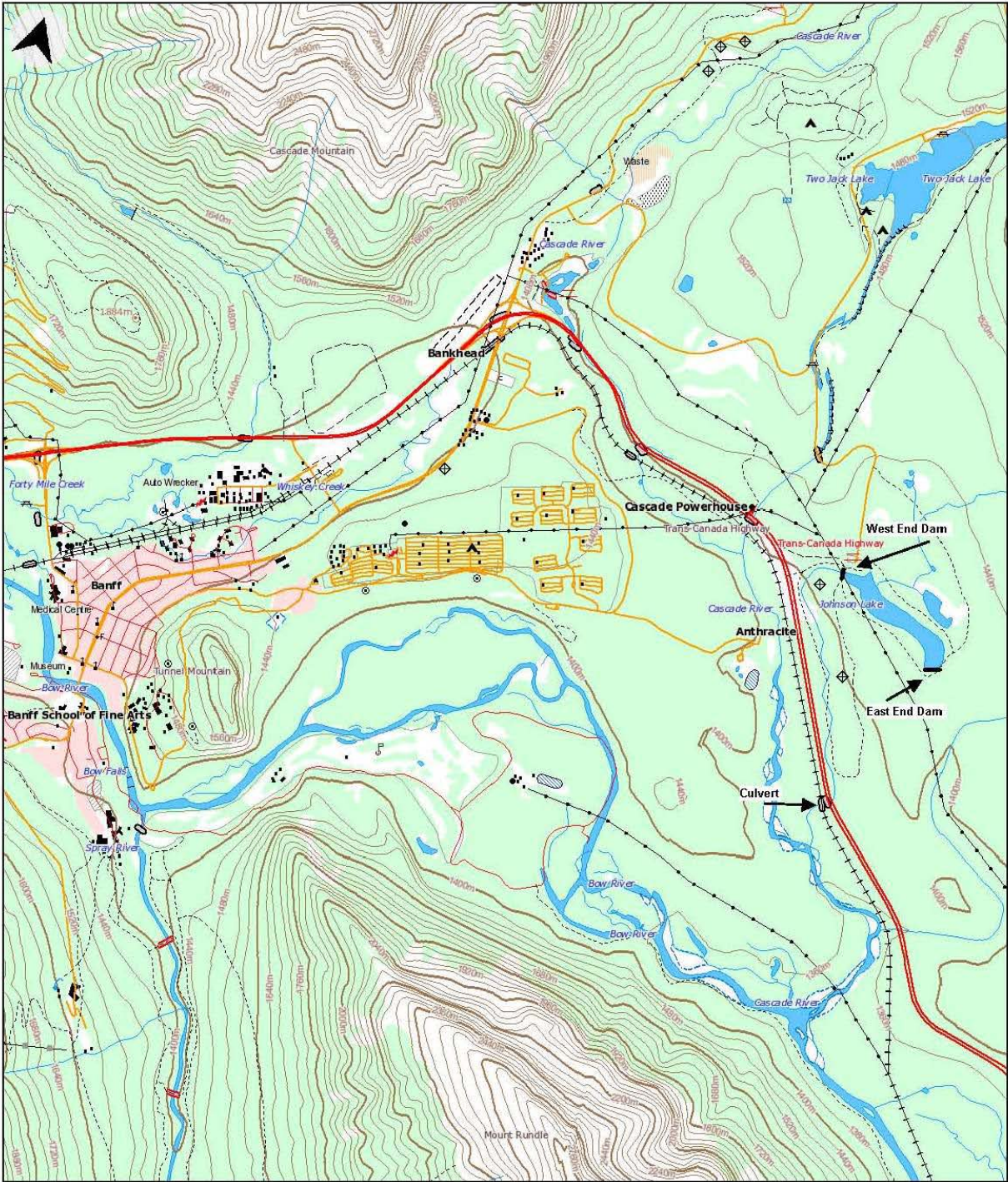
#### **Remarque :**

Ces recommandations consistent en des solutions à court terme qui permettront d'atténuer les dommages récurrents d'ici à ce qu'un examen en bonne et due forme de la sécurité du barrage puisse être effectué.

# Annexe I – Barrages du lac Johnson – Carte d'emplacement

---





Location of the Johnson Lake Dams and the highway culvert located downstream

Original Map Scale 1:20 000

Map from the Natural Resources Canada Web Site (The Atlas of Canada; <http://atlas.nrcan.gc.ca/site/english/index.html> )

## Annexe II – Barrages du lac Johnson – Rapports d'inspection technique

---



Parks Canada Agency  
**DAM ENGINEERING INSPECTION FORM**

**SECTION I - IDENTIFICATION OF THE DAM**

Name of the dam **Johnson Lake - East End**  
AMS Asset Number 5052  
Field Unit (# 22) Banff Field Unit  
National Park (NP) **Banff National Park**  
Historic Site (NHS)  
Access route 1 km walking trail from west end of the lake (See West End Dam)  
Coordinates (dd/mm/ss) N 51° 11' 37"  
W 115° 28' 39"



**SECTION II - INSPECTION LEADER**

Name Jim Reeves Function Strategic Asset Management Advisor  
Address Rm 1550, 635 8 Ave SW Phone 403-292-4504  
Calgary, AB T2P 3M3 Cellular 403-604-9836  
Email Jim.Reeves@pc.gc.ca Fax 403-292-4652

Signature \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

**SECTION III - DOCUMENTS IN HAND**

Last Inspection Report Yes  No  Reviewed   
- Date of last Routine  or Engineering  Inspection (dd - MONTH - yyyy) \_\_\_\_\_  
Dam Data Sheet Yes  No  Reviewed   
Drawings and/or Sketches Yes  No  Reviewed

**SECTION IV - FIELD CONDITIONS**

Site access Unrestricted  Locked gate  Road: closed  unpractical   
Actual weather Dry  Wet  Snow  Other   
Previous day weather Dry  Wet  Snow  Other   
Ground condition Dry  Wet  Snow cover  Other  moist  
Reservoir level Above (+) / Below (-)  Spillway Sill: \_\_\_\_\_ m  Dam Crest: \_\_\_\_\_ m  Gage Rod: \_\_\_\_\_ m  
Spillway(s) flowing Yes  No  Don't know   
Outlet(s) in use Yes  No  Don't know   
Additional comments --> \_\_\_\_\_



**SECTION V - DEFICIENCIES NOTED**

- This checklist form is specifically suited for an earthfill dam with an uncontrolled concrete spillway and standard outlet
- In accordance with recognized conventions, the Left and Right side are determined by looking downstream
- Locate, Sketch, Measure and Photograph or film deficiencies whenever applicable
- Comment on the condition of known deficiencies (Highlighted) which have been observed on previous inspections
- Deterioration on concrete components includes: cracking, spalling, holes, rebar exposed, efflorescence, weathering ...
- Send original form to Asset Manager / Advisor and copy to Dam Safety Engineer / C.E.T

**RESERVOIR / BANK** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
A1 Erosion / Slide / Slough <input type="checkbox"/>		
A2 Floating debris <input type="checkbox"/>		
A3 Beaver activity <input type="checkbox"/>		
A4 Other --> <input type="checkbox"/>		
Additional comments -->		

**UPSTREAM SLOPE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
B1 Displaced Riprap <input type="checkbox"/>		
B2 Wave Erosion <input checked="" type="checkbox"/>	middle of dam, upstream	
B3 Longitudinal cracks <input type="checkbox"/>		
B4 Slide / Slough <input type="checkbox"/>		
B5 Excessive vegetation <input checked="" type="checkbox"/>	Bushes, vegetation	
B6 Burrows <input type="checkbox"/>		
B7 Sinkhole <input type="checkbox"/>		
B8 Other --> erosion <input checked="" type="checkbox"/>	Bank hardening due to erosion	
Additional comments -->		

**CREST** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
C1 Excessive vegetation <input type="checkbox"/>		
C2 Longitudinal cracks <input type="checkbox"/>		
C3 Transverse cracks <input type="checkbox"/>		
C4 Drying cracks <input type="checkbox"/>		
C5 Rut <input type="checkbox"/>		
C6 Depressions / Settlements <input type="checkbox"/>		
C7 Erosion <input type="checkbox"/>		
C8 Sinkhole <input type="checkbox"/>		
C9 Lateral movement <input type="checkbox"/>		
C10 Burrows <input type="checkbox"/>		
C11 Other --> <input type="checkbox"/>		
Additional comments -->		

**DOWNSTREAM SLOPE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
D1 Excessive vegetation <input checked="" type="checkbox"/>	poplar, large trees	
D2 Longitudinal cracks <input type="checkbox"/>		
D3 Slide / Slough <input checked="" type="checkbox"/>	slumping located about 1/3 of the distance from west end	
D4 Seepage / Wet Area <input type="checkbox"/>		Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>
D5 Sinkhole / Cave in <input type="checkbox"/>		
D6 Erosion / Rutting <input type="checkbox"/>		
D7 Burrows <input type="checkbox"/>		
D8 Other --> over topping <input checked="" type="checkbox"/>	possible over topping	
Additional comments -->		

**DOWNSTREAM TOE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
E1 Excessive vegetation <input checked="" type="checkbox"/>	Bushes, trees, conifers	
E2 Seepage / Wet Area <input type="checkbox"/>		Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>
E3 Ponded Water <input type="checkbox"/>		Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>
E4 Deficient drainage <input type="checkbox"/>		
E5 Other --> <input type="checkbox"/>		
Additional comments -->		

**ABUTMENTS** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
F1 Excessive vegetation <input type="checkbox"/>		
F2 Seepage / Wet area <input type="checkbox"/>		Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>
F3 Erosion <input type="checkbox"/>		
F4 Burrows <input type="checkbox"/>		
F5 Other --> debris <input checked="" type="checkbox"/>	logs on west upstream,	
Additional comments -->		

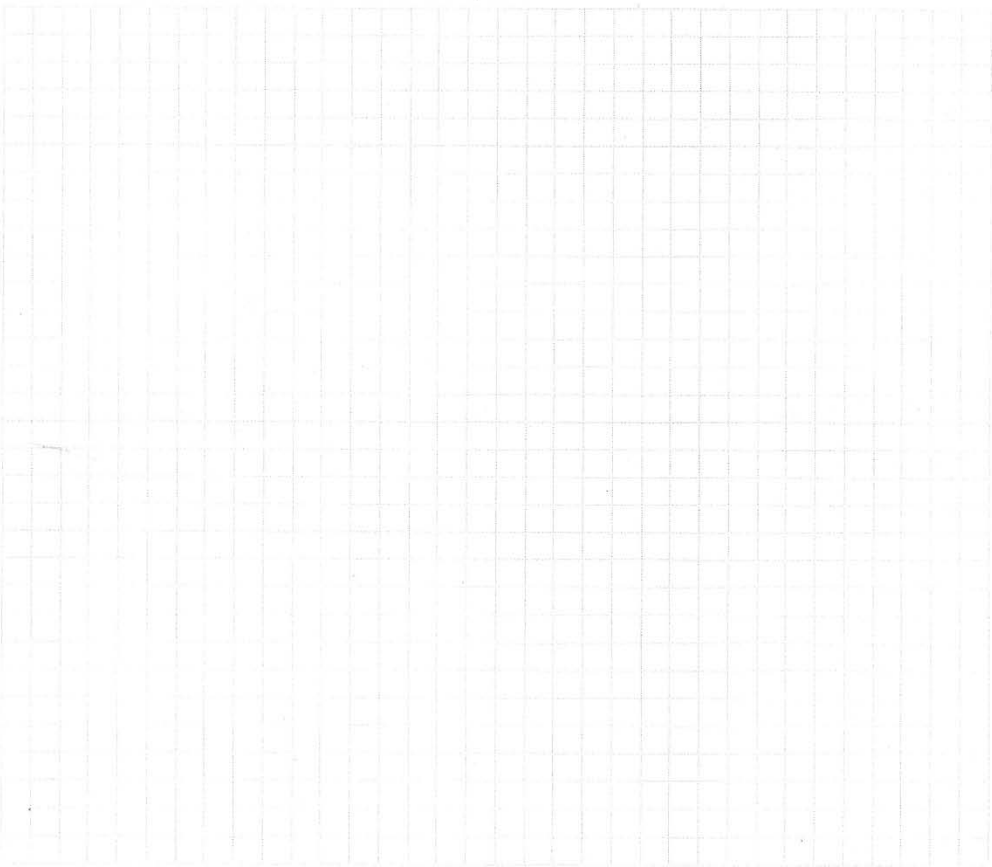
No Spillway Found **SPILLWAY (S) - including conduit(s) and/or channel(s)** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
G1 Structural <input type="checkbox"/>		
G2 Joints defective <input type="checkbox"/>		
G3 Seepage / Wet area <input type="checkbox"/>		Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>
G4 Displacement <input type="checkbox"/>		
G5 Erosion / Slide <input type="checkbox"/>		
G6 Undermining <input type="checkbox"/>		
G7 Flow Obstruction <input type="checkbox"/>	Beaver dam <input type="checkbox"/> Debris <input type="checkbox"/> Vegetation <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> -->	
G8 Leakage <input type="checkbox"/>		
G9 Other --> <input type="checkbox"/>		
Additional comments -->		

<input type="checkbox"/> No Outlet Found	<b>OUTLET (S) - including conduit(s) and inlet(s)</b>	Inaccessible <input type="checkbox"/>
--	---	---------------------------------------

<i>Type of deficiencies</i>	<i>Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)</i>	<i>Photos/films</i>
H1 <b>Structural</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H2 <b>Mechanism damage</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H3 <b>Seepage / Wet area</b> <input type="checkbox"/>	_____ Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	_____
H4 <b>Leakage</b> <input type="checkbox"/>	_____ Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	_____
H5 <b>Obstruction</b> <input type="checkbox"/>	Beaver dam <input type="checkbox"/> Debris <input type="checkbox"/> Vegetation <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> --> _____	_____
H6 <b>Corrosion</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H7 <b>Defective conduits</b> <input type="checkbox"/>	Cracks <input type="checkbox"/> Holes <input type="checkbox"/> Open joints <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> --> _____	_____
H8 <b>Other --&gt;</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
<b>Additional comments --&gt;</b> _____		

**SECTION VI - SKETCHES**







**SECTION V - DEFICIENCIES NOTED**

- This checklist form is specifically suited for an earthfill dam with an uncontrolled concrete spillway and standard outlet
- In accordance with recognized conventions, the Left and Right side are determined by looking downstream
- Locate, Sketch, Measure and Photograph or film deficiencies whenever applicable
- Comment on the condition of known deficiencies (Highlighted) which have been observed on previous inspections
- Deterioration on concrete components includes: cracking, spalling, holes, rebars exposed, efflorescence, weathering ...
- Send original form to Asset Manager / Advisor and copy to Dam Safety Engineer / C.E.T

**RESERVOIR / BANK** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
A1 Erosion / Slide / Slough <input type="checkbox"/>	_____	_____
A2 Floating debris <input type="checkbox"/>	_____	_____
A3 Beaver activity <input type="checkbox"/>	_____	_____
A4 Other --> <input type="checkbox"/>	_____	_____

Additional comments --> \_\_\_\_\_

**UPSTREAM SLOPE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
B1 Displaced Riprap <input type="checkbox"/>	_____	_____
B2 Wave Erosion <input type="checkbox"/>	_____	_____
B3 Longitudinal cracks <input type="checkbox"/>	_____	_____
B4 Slide / Slough <input type="checkbox"/>	_____	_____
B5 Excessive vegetation <input type="checkbox"/>	_____	_____
B6 Burrows <input type="checkbox"/>	_____	_____
B7 Sinkhole <input type="checkbox"/>	_____	_____
B8 Other --> <input type="checkbox"/>	_____	_____

Additional comments --> \_\_\_\_\_

**CREST** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
C1 Excessive vegetation <input type="checkbox"/>	_____	_____
C2 Longitudinal cracks <input type="checkbox"/>	_____	_____
C3 Transverse cracks <input type="checkbox"/>	_____	_____
C4 Drying cracks <input type="checkbox"/>	_____	_____
C5 Rut <input type="checkbox"/>	_____	_____
C6 Depressions / Settlements <input type="checkbox"/>	_____	_____
C7 Erosion <input type="checkbox"/>	_____	_____
C8 Sinkhole <input type="checkbox"/>	_____	_____
C9 Lateral movement <input type="checkbox"/>	_____	_____
C10 Burrows <input type="checkbox"/>	_____	_____
C11 Other --> <input type="checkbox"/>	_____	_____

Additional comments --> \_\_\_\_\_

**DOWNSTREAM SLOPE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
D1 Excessive vegetation	<input type="checkbox"/>	
D2 Longitudinal cracks	<input type="checkbox"/>	
D3 Slide / Slough	<input type="checkbox"/>	
D4 Seepage / Wet area	<input type="checkbox"/> Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	
D5 Sinkhole / Cave in	<input type="checkbox"/>	
D6 Erosion / Rutting	<input type="checkbox"/>	
D7 Burrows	<input type="checkbox"/>	
D8 Other -->	<input type="checkbox"/>	
Additional comments -->		

**DOWNSTREAM TOE** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
E1 Excessive vegetation	<input checked="" type="checkbox"/> Coniferous trees	
E2 Seepage / Wet area	<input checked="" type="checkbox"/> both sides of creek Flow <input checked="" type="checkbox"/> Clear <input checked="" type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	
E3 Ponded water	<input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	
E4 Deficient drainage	<input type="checkbox"/>	
E5 Other -->	<input type="checkbox"/>	
Additional comments --> fine silt on downstream of seepage, apparent notable seepage on east downstream (oily deposit)		

**ABUTMENTS** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
F1 Excessive vegetation	<input type="checkbox"/>	
F2 Seepage / Wet area	<input type="checkbox"/> Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	
F3 Erosion	<input type="checkbox"/>	
F4 Burrows	<input type="checkbox"/>	
F5 Other -->	<input type="checkbox"/>	
Additional comments -->		

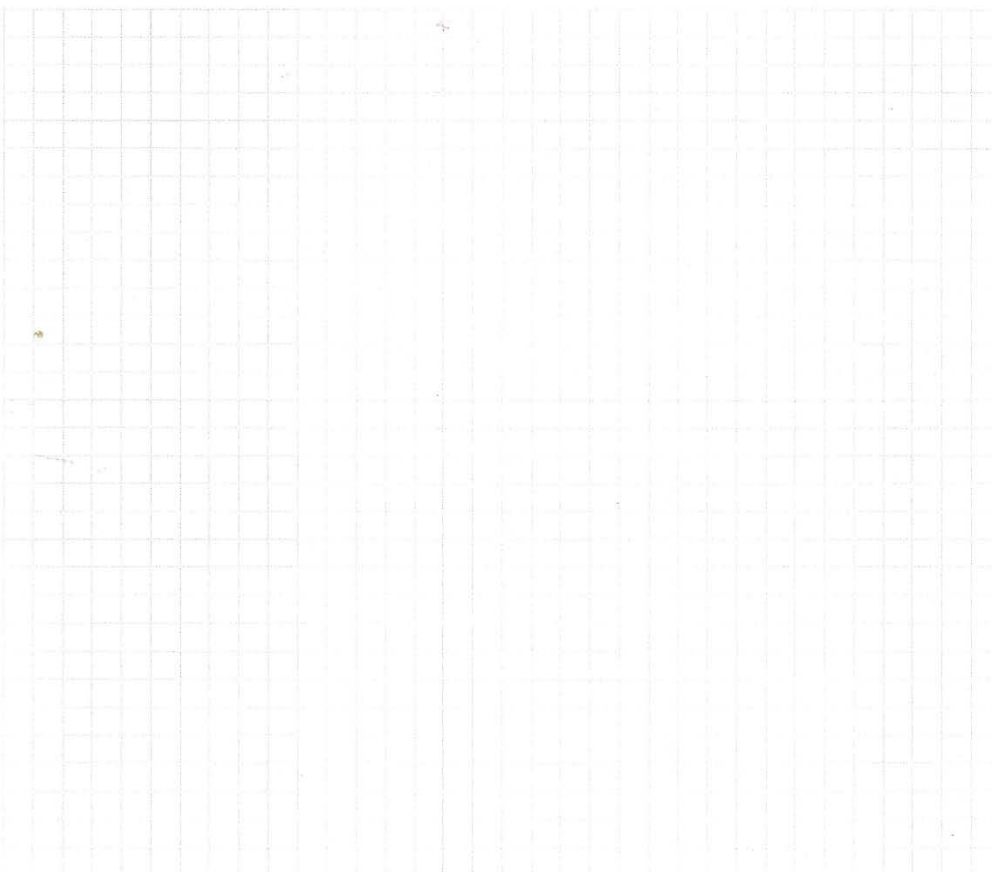
No Spillway Found **SPILLWAY (S) - including conduit(s) and/or channel(s)** Inaccessible

Type of deficiencies	Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)	Photos/films
G1 Structural	<input type="checkbox"/>	
G2 Joints defective	<input type="checkbox"/>	
G3 Seepage / Wet area	<input type="checkbox"/> Flow <input type="checkbox"/> Clear <input type="checkbox"/> Colored <input type="checkbox"/>	
G4 Displacement	<input type="checkbox"/>	
G5 Erosion / Slide	<input type="checkbox"/>	
G6 Undermining	<input type="checkbox"/>	
G7 Flow Obstruction	<input type="checkbox"/> Beaver dam <input type="checkbox"/> Debris <input type="checkbox"/> Vegetation <input type="checkbox"/> other <input type="checkbox"/> -->	
G8 Leakage	<input type="checkbox"/>	
G9 Other -->	<input type="checkbox"/>	
Additional comments -->		

<input type="checkbox"/> No Outlet Found	<b>OUTLET (S) - including conduit(s) and inlet(s)</b>	<i>Inaccessible</i> <input type="checkbox"/>
--	---	--

<i>Type of deficiencies</i>	<i>Observations (location, orientation, extent, depth, size, amount, changes, ...)</i>	<i>Photos/films</i>
H1 <b>Structural</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H2 <b>Mechanism damage</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H3 <b>Seepage / Wet area</b> <input type="checkbox"/>	_____ <i>Flow</i> <input type="checkbox"/> <i>Clear</i> <input type="checkbox"/> <i>Colored</i> <input type="checkbox"/>	_____
H4 <b>Leakage</b> <input type="checkbox"/>	_____ <i>Clear</i> <input type="checkbox"/> <i>Colored</i> <input type="checkbox"/>	_____
H5 <b>Obstruction</b> <input type="checkbox"/>	<i>Beaver dam</i> <input type="checkbox"/> <i>Debris</i> <input type="checkbox"/> <i>Vegetation</i> <input type="checkbox"/> <i>other</i> <input type="checkbox"/> --> _____	_____
H6 <b>Corrosion</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
H7 <b>Defective conduits</b> <input type="checkbox"/>	<i>Cracks</i> <input type="checkbox"/> <i>Holes</i> <input type="checkbox"/> <i>Open joints</i> <input type="checkbox"/> <i>other</i> <input type="checkbox"/> --> _____	_____
H8 <b>Other --&gt;</b> <input type="checkbox"/>	_____	_____
<b>Additional comments --&gt;</b> _____		

**SECTION VI - SKETCHES**

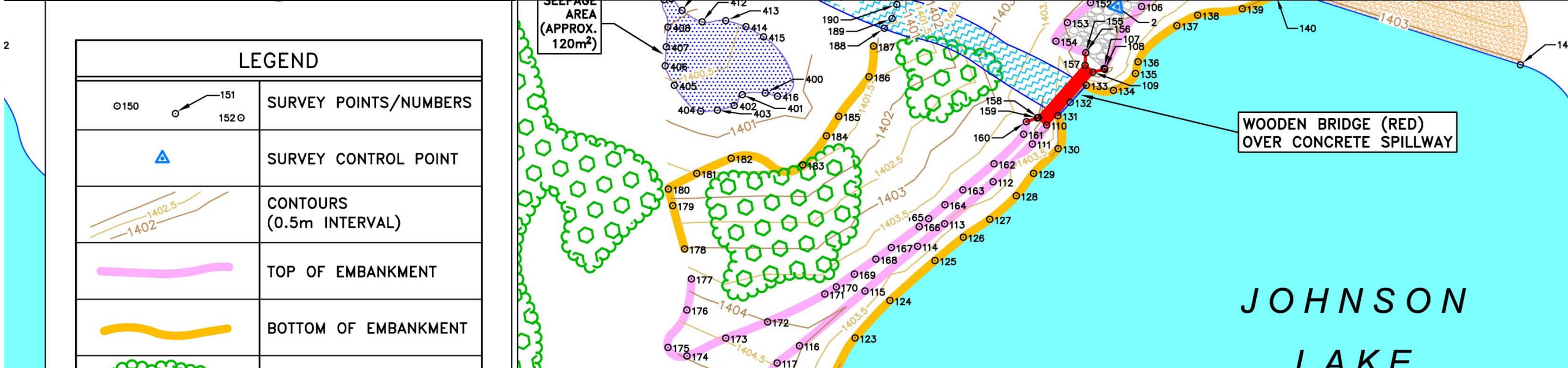
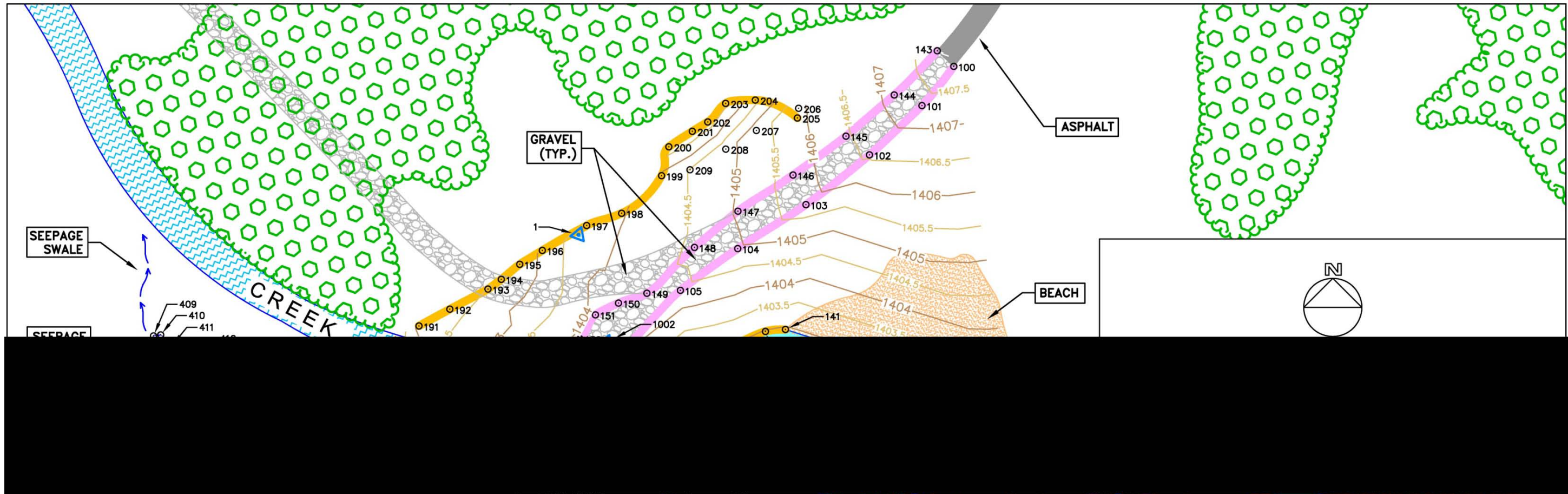




# Annexe III – Barrages du lac Johnson – Plans topographiques

---

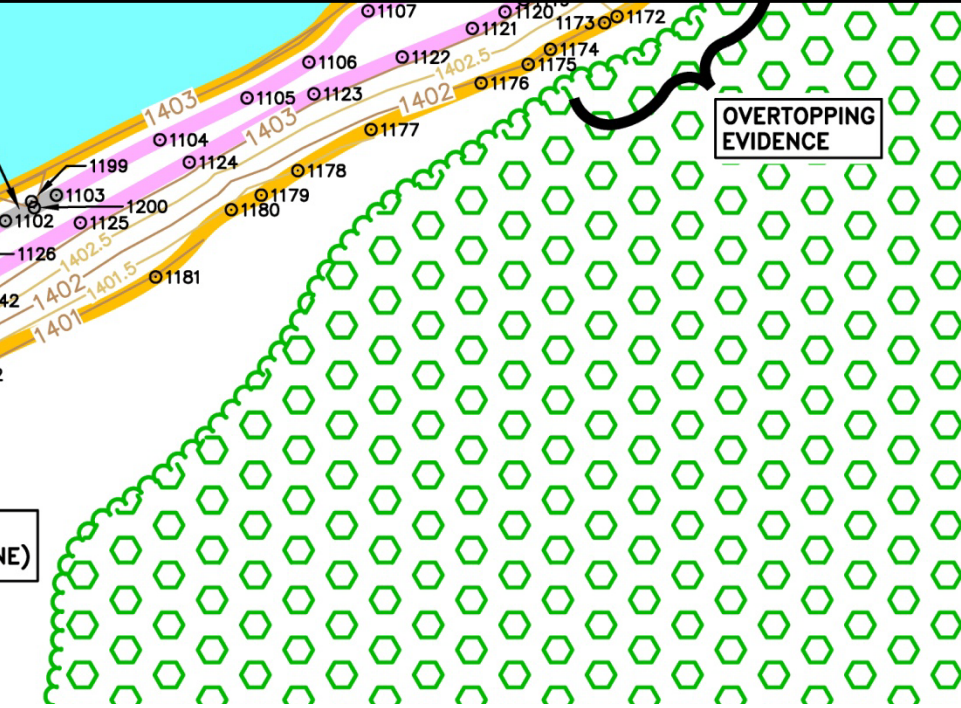
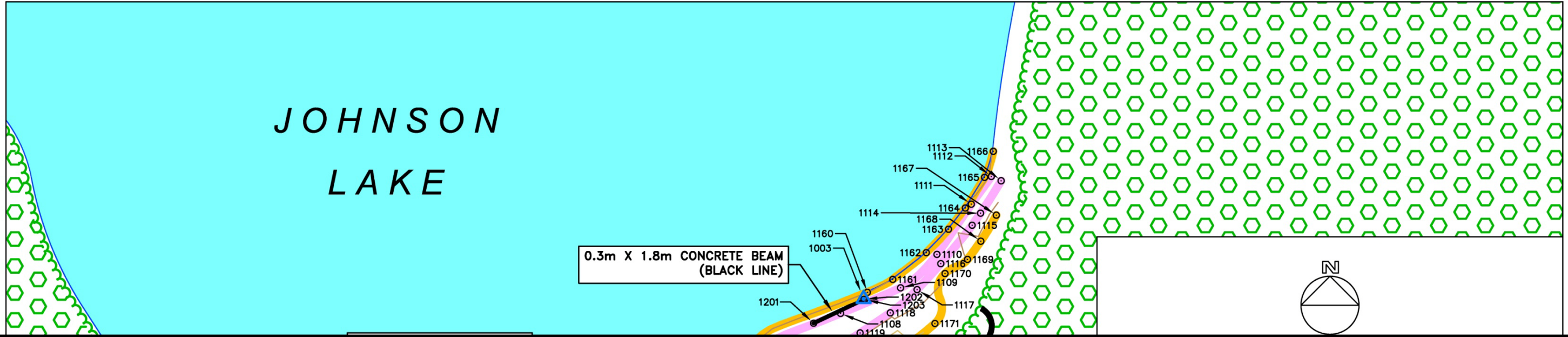




LEGEND	
	SURVEY POINTS/NUMBERS
	SURVEY CONTROL POINT
	CONTOURS (0.5m INTERVAL)
	TOP OF EMBANKMENT
	BOTTOM OF EMBANKMENT

Figure 1 West Dam Topographic





LEGEND	
	SURVEY POINTS/NUMBERS
	SURVEY CONTROL POINT
	CONTOURS (0.5m INTERVAL)
	TOP OF EMBANKMENT
	BOTTOM OF EMBANKMENT
	BANK HARDENING / ROCKS (GREY LINE)
	SLUMP (GREEN LINE)

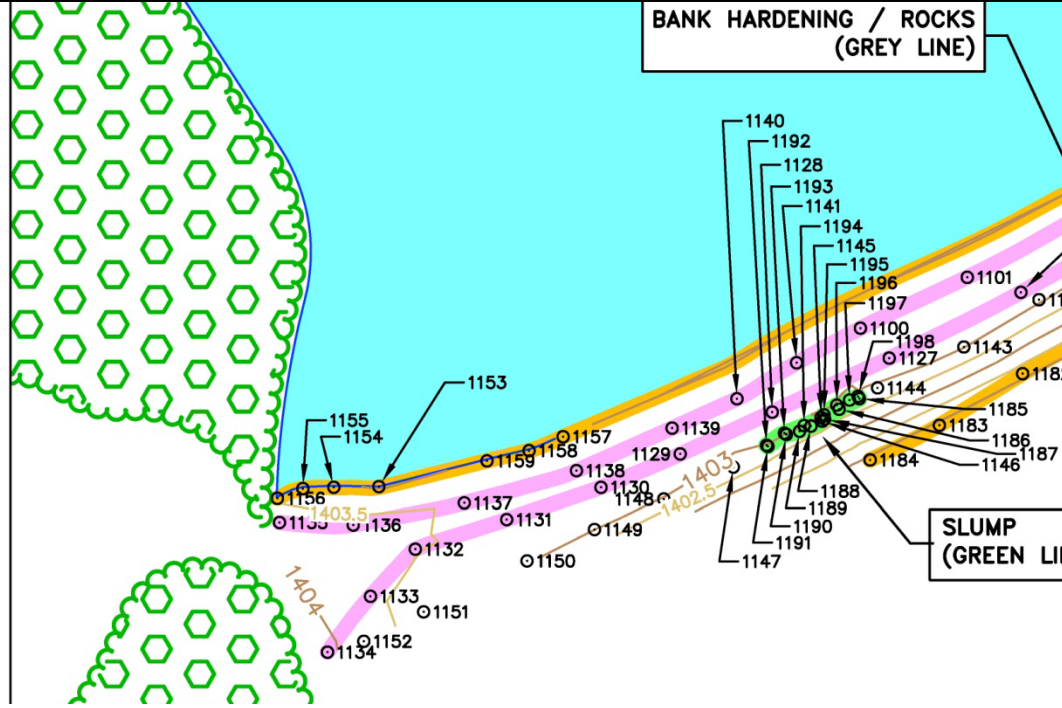


Figure 2 East Dam Topographic Survey

## Annexe IV – Barrages du lac Johnson – Photos prises lors de l’inspection

---





Photo 1 : Barrage ouest – Vue sur le sud depuis le terrain de stationnement



Photo 2 : Barrage ouest – Vue sur l'ouest depuis la plage





Photo 3 : Barrage ouest – Côté nord du déversoir



Photo 4 : Barrage ouest – Côté sud du déversoir





Photo 5 : Barrage ouest – Pont du déversoir – Vue sur le sud



Photo 6 : Barrage ouest – Côté amont de la digue – Vue sur le sud





Photo 7 : Barrage ouest – Vue sur le nord



Photo 8





Photo 9 : Barrage ouest – Suintement



Photo 10





Photo 11 : Barrage ouest – Ruisseau en aval du barrage – Vue sur le déversoir



Photo 12





Photo 13 : Barrage ouest – Vue sur le sud – Pied de la digue



Photo 14 : Barrage ouest – Côté aval de la digue – Vue sur le nord





Photo 15 : Barrage est – Vue sur l'appui latéral ouest



Photo 16 : Barrage est – Débris accumulés à l'extrémité ouest du barrage





Photo 17 : Barrage est – Vue sur l'appui latéral est



Photo 18





Photo 19 : Barrage est – Vue sur l'appui latéral est



Photo 20





Photo 22 : Barrage est – Traces de déversement intempestif



Photo 23 : Barrage est – Végétation du côté aval de la digue, à l'extrémité ouest du barrage





Photo 24 : Barrage est – Vue sur le côté aval de la digue en direction ouest



Photo 25 : Barrage est – Vue en direction sud