

# NOTE TECHNIQUE

## Barrage X0005151 du lac la Sapinière – Compte rendu d'inspection

### Révision 1\*

PRÉPARÉE PAR :



Etienne Favre, CPI, M.Sc.A., OIQ n° : 6007599

VÉRIFIÉE PAR :



Yann Berton, ing., M.Sc.A., OIQ n° : 5008041

DATE : 4 février 2022

SUJET : Barrage X0005151 du lac la Sapinière – Compte rendu d'inspection

---

\* Le seul ajustement apporté par rapport au document original émis le 2 décembre 2021 est une correction d'une coquille au niveau du numéro de l'OIQ de Yann Berton, ing.

## 1. INTRODUCTION

Le mandat confié à CIMA+ par l'Association des riverains du lac la Sapinière inclut la visite de terrain et l'inspection du barrage X0005151 du lac la Sapinière afin de fournir un avis sur le remplissage du lac la Sapinière, situé dans la municipalité de Val-David comprise dans la Municipalité Régionale de Comté (MRC) des Laurentides.

Ce mandat fait suite à la demande de la Direction de la sécurité des barrages (DSB) du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) de vider le lac la Sapinière en l'absence d'étude de sécurité et d'inspection du barrage X0005151. Un avis d'ingénieur est requis par la DSB pour permettre le remplissage du lac à moyen terme, notamment en période estivale.

La présente note technique décrit les observations réalisées lors de la visite de terrain et l'inspection de l'ouvrage du 25 novembre 2021. Sur la base de ces observations, un avis est fourni sur la vraisemblance qu'une étude sommaire sur la sécurité du barrage puisse conclure au remplissage du lac la Sapinière.

## 2. INSPECTION DU BARRAGE

L'inspection du barrage X0005151 du lac la Sapinière a eu lieu le jeudi 25 novembre 2021. Cette inspection a été réalisée sous un ciel nuageux et une température d'environ  $-2^{\circ}\text{C}$ . L'équipe d'inspecteurs de la firme CIMA+ était constituée de Yann Berton, chargé de projet et ingénieur en hydraulique, et de Étienne Favre, candidat à la profession d'ingénieur en structures et hydraulique. Un résumé des observations et de l'état du barrage est présenté dans les paragraphes suivants.

### 2.1 Caractéristiques générales de l'ouvrage

Le barrage X0005151 du lac la Sapinière a une longueur totale de 31,9 m et une hauteur de 3,60 m (Réf. 1). Les composants du barrage X0005151 du lac la Sapinière sont :

- + Un mur d'aile en rive gauche, correspondant à l'approche Est du pont P-07792;
- + Un barrage en béton avec un seuil central déversant à poutrelles, entre les culées du pont P-07792;
- + Un mur d'aile en rive droite, correspondant à l'approche Ouest du pont P-07792.

Le pont P-07792 est un pont acier-bois construit en 1956. Ce pont est situé sur la rue de la Sapinière, au-dessous du ruisseau Doncaster. Il a une longueur totale de 13,9 m, une longueur de tablier de 9,5 m et une largeur hors tout de 8,8 m (Réf. 2).

Les Figures 2.1 et 2.2 présentent respectivement les vues amont et aval du barrage X0005151.



Figure 2.1 – Vue amont du barrage X0005151



Figure 2.2 – Vue aval du barrage X0005151

## 2.2 Observations lors de l'inspection

### Mur d'aile en rive gauche

Le mur d'aile en rive gauche correspond à un talus en remblai entouré d'un mur en béton. Lors de l'inspection, les différents éléments suivants ont été observés :

- + La présence de trois ponceaux de diamètre intérieur 450 mm, ainsi que de deux ponceaux de diamètre intérieur 900 mm;
- + Quelques fissures et marques de désagrégation légère au niveau du mur en béton;
- + Un léger affouillement sous le mur en amont près du barrage en béton;
- + Des zones de béton réfectionnées, notamment autour des ponceaux et de la semelle sous le tablier du pont;
- + Un canal en terre présent à l'aval des trois ponceaux de diamètre intérieur 450 mm;
- + Un déversoir en béton avec quelques marques d'érosion, ainsi qu'un canal en enrochement et en terre à l'aval deux ponceaux de diamètre intérieur 900 mm;
- + Un enrochement de calibre d'environ 1 000 mm en rive à l'aval.

Le mur d'aile en rive gauche est en relativement bon état et sa stabilité n'apparaît pas comme critique.

La Figure 2.3 présente la vue aval du mur d'aile en rive gauche.



Figure 2.3 – Vue aval du mur d'aile en rive gauche

### **Barrage en béton**

Le barrage en béton entre les culées du pont P-07792 a une longueur de 8,50 m au niveau de sa crête, d'une largeur de 750 mm. Il est composé des différents éléments suivants :

- + Une partie massive en rive gauche d'une longueur de 2,65 m;
- + Un seuil déversant à poutrelles dans sa partie centrale d'une longueur de 3,10 m;
- + Une partie massive en rive droite d'une longueur de 2,75 m.

Lors de l'inspection, les différents éléments suivants ont été observés :

- + Des marques de désagrégation et des pertes de section sur les faces amont et latérale des parties massives de l'ouvrage, sans que cela soit critique;
- + La présence de deux poutrelles en place du niveau du seuil déversant;
- + De bonnes connections entre le barrage et les culées du pont;
- + Une dégradation importante de la passerelle en acier au-dessus du barrage avec des marques de rouille importantes, un voilement de certains éléments et des fissures à différents endroits dont la fissuration complète des deux poutres et d'un des deux supports;

- + La présence d'un radier en béton à l'aval de la partie massive en rive gauche et du seuil déversant jusqu'à environ 1 m de la fin du pont;
- + L'absence de radier à l'aval de la partie massive en rive droite;
- + La présence de blocs de roc de calibre variant de 50 mm à 300 mm, sur du sable à l'aval de la partie massive en rive droite;
- + **Un affouillement important au niveau du pied aval de toute la partie massive en rive droite, créant un vide sous le barrage d'une profondeur allant de 0,60 m à 1,0 m sur une hauteur d'environ 0,45 m.**

La présence de l'affouillement important à l'aval de la partie massive en rive droite du barrage est critique pour l'ouvrage car cette perte de contact entre l'ouvrage et la fondation peut entraîner une instabilité et une rupture du barrage. La stabilité du barrage en béton entre les culées du pont P-07792 apparaît donc comme critique.

Un affouillement similaire a été relevé sous la culée du pont P-07792, ainsi que sous le radier à l'aval du seuil déversant, pouvant aller jusqu'à 1,0 m de profondeur sur une hauteur d'environ 0,60 m.

Les Figures 2.4 et 2.5 présentent respectivement la vue amont du barrage en béton et de la passerelle, ainsi que la vue aval du barrage en béton depuis la crête de l'ouvrage.



Figure 2.4 – Vue amont du barrage en béton et de la passerelle



Figure 2.5 – Vue aval du barrage en béton depuis la crête de l'ouvrage

### **Mur d'aile en rive droite**

Le mur d'aile en rive droite correspond à un talus en remblai entouré d'un mur en béton à l'amont et en rive, ainsi que d'un mur en maçonnerie à l'aval. Lors de l'inspection, les différents éléments suivants ont été observés :

- + Quelques fissures et marques de désagrégation légère au niveau du mur en béton;
- + Une légère dégradation du mur en maçonnerie;
- + Des signes d'érosion du talus en terre à l'amont;
- + Un mur en maçonnerie en rive à l'aval;
- + Un affouillement sous la culée du pont, pouvant aller jusqu'à 1,0 m de profondeur sur une hauteur d'environ 0,60 m.

Le mur d'aile en rive droite est en relativement bon état, à l'exception de l'affouillement sous la culée du pont pouvant remettre en cause sa stabilité.

La Figure 2.6 présente la vue aval du mur d'aile en rive droite.



*Figure 2.6 – Vue aval du mur d'aile en rive droite*

### 3. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

La présente note technique décrit les observations réalisées lors de la visite de terrain et l'inspection du 25 novembre 2021 du barrage X0005151 du lac la Sapinière. Sur la base de ces observations, les différentes conclusions suivantes sont obtenues :

- + Le mur d'aile en rive gauche, correspondant à l'approche Est du pont P-07792, est en relativement bon état et sa stabilité n'apparaît pas comme critique.
- + La passerelle en acier au-dessus du barrage est fortement dégradée avec des marques de rouille importantes, un voilement de certains éléments, des fissures à différents endroits, et la fissuration complète des supports structuraux de la passerelle.
- + La présence d'un affouillement important à l'aval de la partie massive en rive droite du barrage en béton est critique pour l'ouvrage. Cette perte de contact entre l'ouvrage et la fondation peut entraîner une instabilité et une rupture du barrage. La stabilité du barrage en béton entre les culées du pont P-07792 apparaît donc comme critique.
- + Le mur d'aile en rive droite, correspondant à l'approche Ouest du pont P-07792, est en relativement bon état, à l'exception de l'affouillement sous la culée du pont pouvant remettre en cause sa stabilité.

À partir de ces conclusions, les différentes recommandations suivantes sont formulées :

- + En raison du mauvais état de la passerelle en acier à l'amont du barrage en béton, il est nécessaire d'aviser le propriétaire du barrage de bloquer l'accès à cette passerelle et/ou de procéder à sa démolition/reconstruction rapidement.
- + La présence de l'affouillement sous la culée du pont P-07792 est potentiellement problématique pour la sécurité des usagers du pont. La ville devra être avisée de la situation.
- + Dans l'état actuel du barrage X0005151 du lac la Sapinière, avec la présence de l'affouillement important à l'aval de la partie massive en rive droite du barrage en béton, il n'est pas envisageable de réaliser des calculs de stabilité pouvant conclure au remplissage du lac. Des travaux de réhabilitation de l'ouvrage sont nécessaires afin que de tels calculs puissent conclure au remplissage du lac.

## 4. RÉSUMÉ

- + Des vides importants sont présents sous le barrage X0005151 du lac la Sapinière.
- + Des vides importants sont présents sous la culée du pont P-07792.
- + La passerelle en acier est dangereuse.
- + La probabilité de pouvoir justifier par calcul un remplissage estival du lac la Sapinière, est pratiquement nulle sans réparation des vides sous le barrage X0005151.
- + CIMA+ ne recommande pas de continuer sur une étude sommaire sur la sécurité du barrage X0005151, comprenant l'analyse de stabilité de l'ouvrage.
- + La ville sera informée des risques sur la culée du pont P-07792.
- + L'Association des riverains du lac la Sapinière devra aviser le propriétaire du barrage X0005151 de la dangerosité de la passerelle.

## 5. RÉFÉRENCES

1. MDDELCC, Répertoire des barrages : Fiche technique X0005151, consulté le 26 novembre 2021.
2. Ministère des transports du Québec, Inventaire et inspection des structures : Pont 07792, consulté le 26 novembre 2021.