

DEVIS TECHNIQUE

POUR : *MUNICIPALITÉ DE NANTES*



BARRAGE DU LAC WHITTON RESTAURATION DES STRUCTURES DE RETENUE STRUCTURES X2142342 ET X2143137

Miroslav Chum, inc.

10 mai 2021



DEVIS TECHNIQUE

POUR : *MUNICIPALITÉ DE NANTES*



BARRAGE DU LAC WHITTON RESTAURATION DES STRUCTURES DE RETENUE STRUCTURES X2142342 ET X2143137

10 mai 2021

Miroslav Chum

Miroslav Chum, ing., M.Sc.

no de l'OIQ 109442

Miroslav Chum, inc.

4418, rue de la Promenade
Saint-Antoine-de-Tilly (Québec)
G0S 2C0

Tél. : (418) 326-2186

Courriel : miroslavchum@gmail.com

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	I
1. MISE EN SITUATION	1
2. RENSEIGNEMENTS	3
3. LOCALISATION	4
4. DESCRIPTION DU BARRAGE ACTUEL	5
4.1 Structure X2142342.....	5
4.2 Structure X2143137.....	6
5. HYDROLOGIE ET HYDRAULIQUE.....	9
5.1 Hydrographie.....	9
5.2 Hydrologie	9
5.3 Crue de sécurité.....	12
5.4 Hydraulique du déversoir.....	12
6. GÉOTECHNIQUE	15
6.1 Géomorphologie.....	15
6.2 Séismicité.....	15
6.3 Analyse des sols	15
6.4 Analyse de stabilité de la structure projetée	16
7. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET FAUNIQUES	17
8. PARTICULARITÉS TECHNIQUES.....	19
8.1 Mise en forme	19
8.2 Demande de renseignements.....	19
8.3 Période de réalisation	20
8.4 Chemin d'accès	20
8.5 Déboisement.....	20
8.6 Points de référence	20

8.7	Banc d'emprunt	21
8.8	Méthode de travail	21
8.8.1	<i>Tolérance et précision</i>	21
8.8.2	<i>Machinerie utilisée</i>	21
8.9	Matériaux	21
8.9.1	<i>Matériel utilisé pour le déversoir</i>	21
8.9.2	<i>Matériel utilisé pour l'enrochement du fond et des rives</i>	22
8.9.3	<i>Géomembrane</i>	22
8.10	Déroulement des travaux	23
8.10.1	<i>Rideau de confinement des sédiments</i>	23
8.10.2	<i>Batardeau</i>	23
8.10.3	<i>Débit minimal durant les travaux</i>	23
8.10.4	<i>Démantèlement de la structure actuelle</i>	23
8.10.5	<i>Construction du déversoir en enrochement</i>	24
8.10.6	<i>Pose de la géomembrane</i>	24
8.11	Remise en état	25
8.12	Mesures de sécurité	25
8.13	Permis et certificats d'autorisation	25
8.14	Respect des permis et certificats	25
8.15	Mesures de mitigation.....	26
8.15.1	<i>Accès aux plans d'eau</i>	26
8.15.2	<i>Approvisionnement en combustible</i>	26
8.15.3	<i>Propreté des machines</i>	26
8.15.4	<i>Trousse d'urgence (fuite d'hydrocarbures)</i>	26
8.16	Plan d'urgence.....	27

1. MISE EN SITUATION

Ce document a été produit à la demande de la municipalité de Nantes afin de rédiger la documentation technique dans le but de restaurer la structure de retenue actuelle, qui est passablement dégradée.

Dans les registres du Centre d'expertise hydrique du Québec, Direction de la Sécurité des barrages, le barrage est composé de deux structures de retenue portant les numéros X2142342 et 2143137. Le barrage est situé à l'exutoire du lac Whitton.

La structure actuelle montre divers signes de dégradation. Notamment, le déversoir se trouve dans un piètre état et plusieurs signes de détérioration sont apparents sur les parties en bois du déversoir. De plus, l'installation actuelle ne permet pas la libre circulation du poisson entre le plan d'eau et son exutoire.

Afin d'assurer la sécurité de l'ouvrage et d'améliorer l'écosystème aquatique, il est proposé de :

- 1) retirer les débris divers et les vestiges de la structure actuelle utilisée pour maintenir le niveau d'eau;
- 2) mettre en place un déversoir en enrochement permettant la libre circulation du poisson;
- 3) mettre en place une géomembrane afin d'assurer l'étanchéité de la structure;
- 4) stabiliser les rives et le fond du déversoir par de l'enrochement;
- 5) revégétaliser les rives et les surfaces altérées par l'intervention;
- 6) mettre en place une digue de retenu (X2143137).

À la suite de l'intervention, l'élévation de la cote d'exploitation normale du lac Whitton serait identique à sa cote d'origine.

Sur le plan environnemental et faunique, aucun impact négatif n'est anticipé. Bien au contraire, la restauration de la structure de retenue permettrait de rétablir la libre circulation du poisson entre le cours d'eau et le lac Whitton.

Les photographies à l'appui de ce document ont été prises durant les visites des lieux entre 2018 et 2021.

2. RENSEIGNEMENTS

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX :

Nom du plan d'eau :	Lac Whitton
Numéro des structures :	X2142342 (déversoir) X2143137 (digue de retenue)
Municipalité :	Nantes
Municipalité régionale de comté	MRC du Granit
Coordonnées géographiques :	N 45,6334° W 71,0581°
Propriétaire :	Municipalité de Nantes

RENSEIGNEMENTS SUR LE BARRAGE ACTUEL :

Année de construction :	1950
Année de modification :	inconnue
Classement du barrage :	Barrage de « faible contenance »
Hauteur de retenue :	1,10 m (niveau d'eau du lac – fond du cours d'eau, conditions normales)
Hauteur du barrage :	1,87 m
Type de déversoir :	Caisson de bois (dégradé), enrochement
Digue de retenue :	Terre
Zone sismique :	3
Capacité de retenue :	827 000 m ³ (évalué par bathymétrie)
Superficie du bassin versant :	7,60 km ²

3. LOCALISATION

Les structures de retenue numéros X2142342 et X2143137 sont localisées dans l'exutoire du lac Whitton. Ce plan d'eau se situe dans les limites de la municipalité de Nantes. Les plans 2 et 3 présentés en annexe 2 donnent un aperçu de la localisation de la zone visée. Le barrage est accessible par la route provinciale 161 et par le chemin du lac Whitton. Plus précisément, les coordonnées géographiques du barrage sont N 45,6334° O 71,0581°. La photo 1 montre la vue sur le lac Whitton.



Photo 1 Vue sur le lac Whitton à partir du barrage.

4. DESCRIPTION DU BARRAGE ACTUEL

Le barrage du lac Whitton a été construit il y a plusieurs décennies dans le but de rehausser et de stabiliser le niveau d'eau du plan d'eau naturel. À cette époque, la réglementation pour les petits ouvrages était très permissive, voire inexistante. Depuis cette période, et notamment à la suite des inondations importantes survenues dans certaines régions du Québec en 1996, une nouvelle loi a été adoptée relativement à la sécurité des barrages, toujours en vigueur actuellement (Loi sur la sécurité des barrages).

4.1 STRUCTURE X2142342

La structure du déversoir est composée d'un déversoir en caissons de bois. Les ailes sont constituées d'un écran en palplanches de bois (photos 2 et 3). Actuellement, l'ensemble de la structure est passablement dégradé. Les différentes pièces de bois sont entièrement cariées et disloquées. Le déversoir d'origine était muni de poutrelles. Cependant, depuis plusieurs années, le niveau d'eau du plan d'eau n'est pas géré et les conditions hydriques se sont stabilisées à la cote d'exploitation actuelle.

La longueur de la crête déversante est de 1,60 m. La longueur totale de la structure atteint 12 m. Mentionnons cependant qu'il est actuellement difficile, plusieurs décennies après sa construction, de distinguer avec précision la transition entre la structure du barrage et le terrain naturel environnant. Une fois que les eaux traversent le déversoir, elles forment une chute pour poursuivre l'écoulement dans un petit cours d'eau. Mentionnons que la chute constitue un obstacle infranchissable à la libre circulation du poisson entre l'exutoire du barrage et le plan d'eau.

La dégradation du déversoir semble présenter une évolution relativement rapide. Il est évident que si aucune intervention n'est entreprise, le barrage va se détériorer davantage et le niveau d'eau du plan d'eau va décroître. En outre, plusieurs fuites ont été observées à travers la structure de béton. Il est à mentionner que lors de la période estivale, il arrive

fréquemment que le débit des fuites soit supérieur aux apports en eau au lac et que le niveau du plan décroisse.

Lors des visites de la structure, le déversoir était en général dégagé et propre. Il est cependant évident que des objets flottants peuvent partiellement obstruer le déversoir, réduisant ainsi sa capacité transitoire. Naturellement, la présence de grilles accroît significativement les risques d'obstruction. Mentionnons que le propriétaire du barrage effectue régulièrement des visites dans le but de maintenir la pleine capacité du déversoir. Au besoin, le personnel attitré à cette tâche retire les corps flottants.

Dans les présentes analyses, nous considérons que le barrage appartient à la catégorie administrative de « *faible contenance* ».

4.2 STRUCTURE X2143137

La structure du barrage est constituée d'un remblai irrégulier en terre. Il est pratiquement impossible de distinguer la transition entre la structure de la digue et le terrain naturel. Lors de conditions hydriques supérieures à la moyenne, on peut observer quelques points de résurgence localisés en aval de la structure (photos 4 et 5).

Les surfaces inclinées des remblais sont stables et recouvertes de végétation herbacée et arbustive. Selon des sondages superficiels, le sol est composé de till sableux et graveleux.

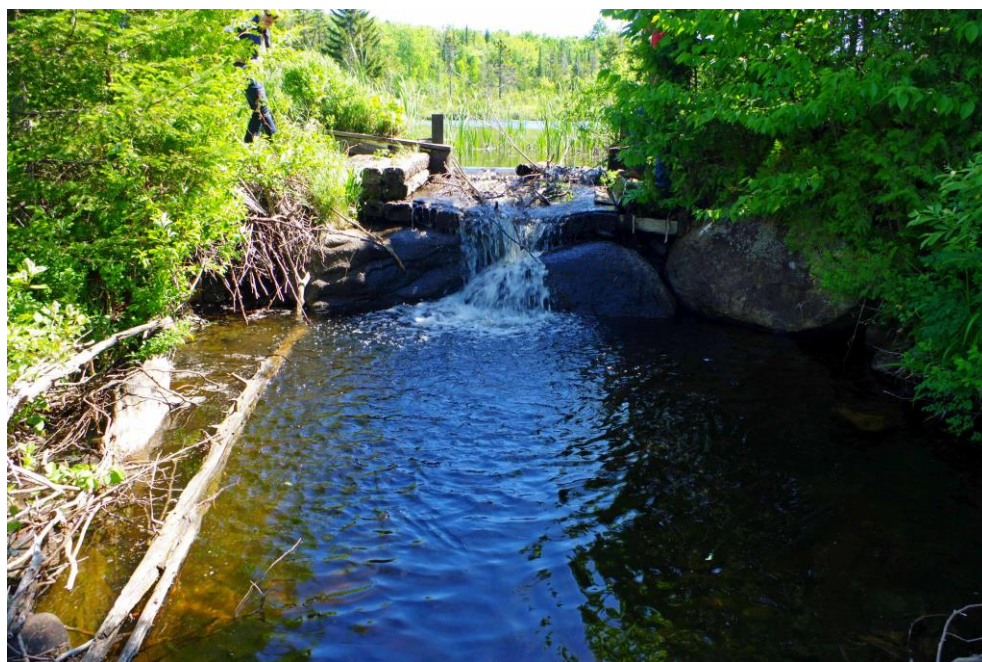


Photo 2 Vue de l'aval sur le déversoir de la structure X2142342. La structure de retenue est constituée de caissons de bois remplis de roches (actuellement dégradée).



Photo 3 Vue sur la rive droite du déversoir. On remarque une forte dégradation des pièces de bois et un affaissement important de la structure.



Photo 4 La structure X2143137 est constituée de remblais de terre.



Photo 5 Vue sur le terrain en aval des remblais actuels. La ligne en tiret montre approximativement l'axe de la digue projetée.

5. HYDROLOGIE ET HYDRAULIQUE

5.1 HYDROGRAPHIE

Le lac Whitton est un lac naturel rehaussé par l'érection d'un barrage à son exutoire. Ce plan d'eau est alimenté par quelques petits cours d'eau qui prennent leur source dans les versants voisins (voir le plan 3 présenté en annexe 2 de ce document). La majeure partie de la superficie du bassin est occupée par une surface terrestre à vocation forestière. En général, les pentes du bassin sont de faibles à modérées. Les eaux du lac Whitton sont évacuées par la rivière Noire (plan 5).

5.2 HYDROLOGIE

Le comportement hydrologique du bassin versant du lac Whitton a été analysé à l'aide de la méthode rationnelle. À notre connaissance, aucune station de jaugeage présentant une série de données exploitables statistiquement n'est installée dans le bassin du barrage étudié.

On considère que le comportement du bassin possède un régime naturel, non influencé par la gestion des eaux ou par des interventions anthropiques majeures. Des analyses hydrologiques ont été élaborées pour l'exutoire du réservoir, au profil du barrage.

La méthode rationnelle affiche habituellement des résultats relativement conservateurs. Nous estimons que les débits réels du bassin versant sont légèrement inférieurs aux valeurs présentées.

Mentionnons que la superficie du bassin versant considérée dans les analyses hydrologiques est relativement difficile à estimer. En effet, à cette échelle, la très faible superficie du bassin rend les cartes topographiques peu précises. La superficie du bassin évaluée à partir du matériel cartographique disponible est de 7,6 km².

Le coefficient de ruissellement du sol a été estimé à partir des observations visuelles de dépôts de surface dans le bassin. Il est cependant à noter que ce coefficient peut varier considérablement en fonction des conditions du sol (présence de gel, état de la végétation, construction de voies de communications, etc.).

Le tableau 1 met en évidence les principaux paramètres servant à déterminer les débits de crue de différentes récurrences, alors que le tableau 2 présente les débits pour les différentes récurrences pour la méthode rationnelle.

Voici les paramètres utilisés dans les calculs.

Tableau 1 Principaux paramètres physiques et climatiques du bassin versant du lac Whitton.

PARAMÈTRE	VALEUR
Superficie du bassin versant	7,6 km ²
Pente moyenne du bassin	3,0 %
Longueur du cours d'eau	3,4 km
Élévation à 10 % de la longueur du cours d'eau	473 m
Élévation à 85 % de la longueur du cours d'eau	505 m
Coefficient de ruissellement	0,17
Intensité de précipitation	21 mm
Écart type (précipitation)	8 mm
Superficie des lacs	0,590 km ²
Superficie des marécages	0,300 km ²
Coefficient de laminage	0,58

Tableau 2 Crue de différentes récurrences pour le bassin du lac Whitton (méthode rationnelle)

RÉCURRENCE	PRÉCIPITATIONS [mm]	DÉBIT INSTANTANÉ [m ³ /s]	DÉBIT LAMINÉ [m ³ /s]
2	19,7	3,5	2,0
5	26,8	4,8	2,8
10	31,4	5,6	3,3
20	35,9	6,4	3,7
25	37,4	6,7	3,9
50	41,7	7,5	4,3
100	46,1	8,2	4,8

5.3 CRUE DE SÉCURITÉ

Dans la présente étude, étant donné que la structure appartient à la catégorie administrative de « *faible contenance* », on considère la crue de sécurité comme une crue instantanée d'une récurrence de 100 ans (ou d'une probabilité de 0,01), laminée par les plans d'eau et les marécages du bassin.

Nous retenons les résultats obtenus à l'aide de la méthode rationnelle pour les analyses ultérieures. Selon le tableau 2, le débit de la crue de sécurité est de 4,8 m³/s.

5.4 HYDRAULIQUE DU DÉVERSOIR

Pour transiter la crue de sécurité, il est proposé de mettre en place un déversoir fixe en enrochement. Le déversoir actuel en bois sera enlevé. Nous considérons le régime d'écoulement du déversoir comme libre (conditions dénoyées).

Par rapport à la situation actuelle, il est à souligner que la longueur de la crête déversante sera considérablement augmentée. Naturellement, par le fait même, la sécurité de la structure sera nettement améliorée.

En raison des incertitudes hydrologiques du bassin et d'une éventuelle modification des paramètres physiques du bassin et des conditions climatiques, l'évaluation hydraulique du déversoir projeté est très conservatrice. De plus, il est à noter que les parties latérales du déversoir ne sont pas considérées dans le calcul de la capacité transitoire du déversoir (figure 1). Cette approche est adoptée en vue d'une éventuelle obstruction partielle du déversoir par des corps flottants et par la réduction subséquente de sa capacité.

La section transversale n'est pas utilisée pour l'analyse du déversoir (marge de sécurité pour l'obstruction par des débris, pour des changements climatiques et autres).

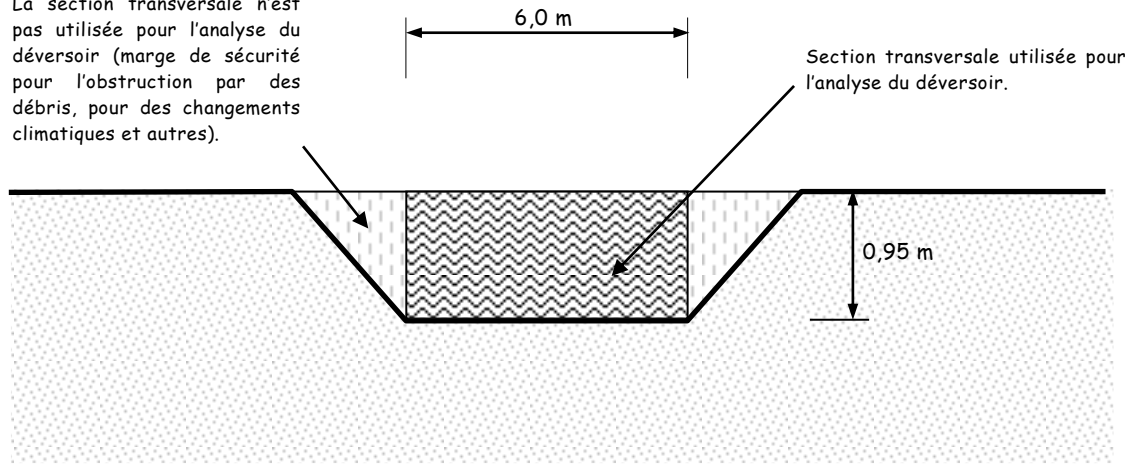


Figure 1 Capacité hydraulique du déversoir projeté du barrage Whitton. Coupe transversale du déversoir (sans échelle, schématique).

La formule suivante a été employée pour une évaluation de la capacité transitoire. Les résultats sont montrés sur la figure 2.

$$Q = l \times (2g)^{0,5} \times C \times h^{1,5}$$

Où :

Q : débit (m³/s)

l : longueur de la crête déversante de 6,0 m

C : coefficient de l'écoulement de 0,34 à 0,39

h : lame d'eau (m)

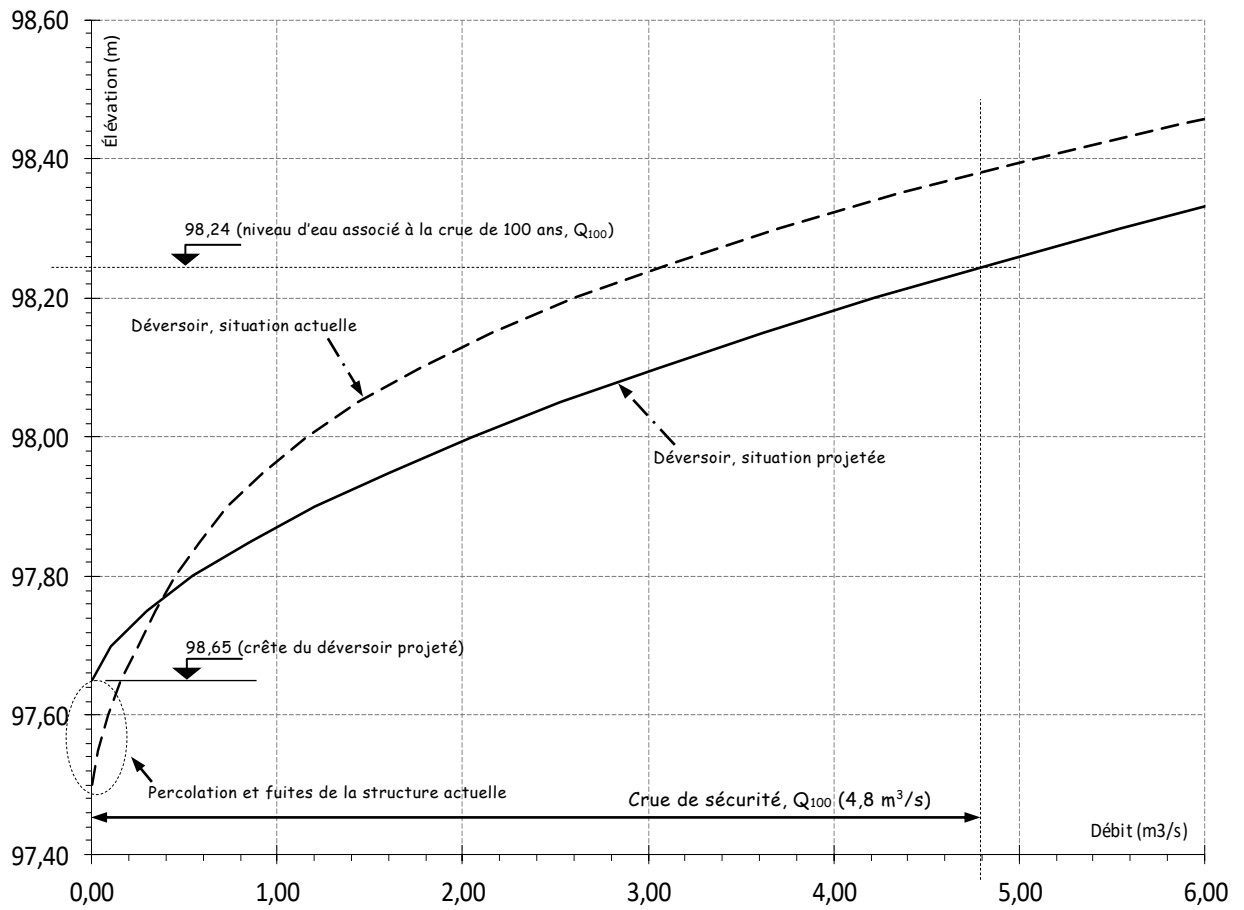


Figure 2 Relation entre la lame d'eau et le débit transité par le déversoir en enrochement projeté à l'exutoire du lac Whitton.

6. GÉOTECHNIQUE

6.1 GÉOMORPHOLOGIE

En termes géomorphologiques, le barrage du lac Whitton est localisé dans un lieu typique de cette région. Les dépôts meubles sont d'une granulométrie relativement fine, avec une prédominance de loam sableux et graveleux. L'épaisseur de la matière organique atteint en moyenne 10 cm sur le flanc des montagnes, mais peut atteindre des profondeurs beaucoup plus considérables dans les zones humides.

6.2 SÉISMICITÉ

Le barrage est situé dans la zone sismique no 3. À l'échelle du Québec, on retrouve des zones catégorisées entre 1 et 5, et on peut considérer le barrage du lac Whitton comme moyennement affecté par d'éventuelles secousses sismiques. Il est à noter que le concept du barrage constitué d'un seuil en enrochement doté de pentes très faibles est peu vulnérable aux éventuelles secousses sismiques.

6.3 ANALYSE DES SOLS

Sur la structure elle-même et sur le terrain environnant, quelques sondages de surface ont été effectués. Les caractéristiques des sols sont relativement similaires d'un endroit à un autre et aucune anomalie n'a été rencontrée. Les sols de fondation sont composés de till argileux et sableux comportant un certain pourcentage de gravier. La teneur en matière organique est relativement élevée dans la couche superficielle d'une épaisseur de 10 cm, mais beaucoup moindre à partir d'une vingtaine de centimètres de profondeur.

Lors de l'investigation sur le terrain, on n'a pas retrouvé de sols sensibles à la liquéfaction ni dans la structure de la digue, ni dans les sols environnants.

6.4 ANALYSE DE STABILITÉ DE LA STRUCTURE PROJETÉE

La géométrie de la structure projetée est très étalée. De plus, le barrage est de faible hauteur. Naturellement, ces paramètres sont favorables pour assurer la stabilité de la structure.

Étant donné que la structure actuelle de la digue a été mise en place plusieurs décennies auparavant, son comportement donne un aperçu des conditions géotechniques locales. Lors de l'inspection de la structure, aucun signe d'instabilité géotechnique, tant interne que de surface, n'a été observé. En outre, l'examen du terrain de fondation n'a révélé aucun élément de faiblesse.

La pente du déversoir exposée à l'écoulement est de l'ordre de 1 : 13 (vertical : horizontal). En combinaison avec le calibre important de l'enrochement, ces éléments assurent une stabilité suffisante pour ce genre de structure.

7. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET FAUNIQUES

Actuellement, le barrage constitue un obstacle infranchissable à la libre circulation du poisson. À la suite de la mise en place du déversoir en enrochement, la libre circulation sera rendue possible entre le lac et son exutoire. Une échancrure sera formée dans la structure du déversoir afin de concentrer le débit d'étiage et de maintenir une lame d'eau suffisante pour les espèces piscicoles présentes. Cependant, on doit noter que la modeste superficie du bassin versant est responsable du débit relativement faible transitant le barrage durant les périodes d'étiage. Il est même possible que le débit puisse devenir nul lors des périodes d'étiage sévères.

Par rapport à la situation actuelle, sur le plan environnemental, aucun changement de l'écosystème aquatique et riverain du lac Whitton n'est anticipé. En effet, après les travaux, le niveau du plan d'eau resterait le même. De même, le régime de débits transités par le barrage demeurerait pratiquement inchangé. Étant donné la mise en place d'un déversoir fixe, le comportement hydrologique du lac serait similaire à celui d'un plan d'eau naturel.

Naturellement, durant la construction, toutes les mesures seront prises pour diminuer l'impact environnemental. La végétation riveraine déjà présente dans les environs du barrage projeté devrait être préservée. La gestion des sédiments pouvant éventuellement être générés par la construction ferait l'objet d'une attention particulière. Parallèlement, la perturbation de la surface terrestre serait réduite au minimum nécessaire.

Il est évident que la mise en place d'un déversoir en enrochement représente une empreinte de la surface terrienne supérieure à la situation actuelle. Cependant, au niveau de l'écosystème aquatique, cette empreinte supplémentaire sera largement compensée par une structure constituée d'éléments naturels. En outre, mentionnons que le principal avantage d'une telle structure est le rétablissement de la libre circulation du poisson présent dans le milieu hydrique. Les photos 6 et 7 montrent des structures similaires. On note que ce type de structure s'intègre avantageusement à l'écosystème aquatique.



Photo 6 Barrage du lac Drolet. Une structure en bois a été remplacée par une structure en enrochement.

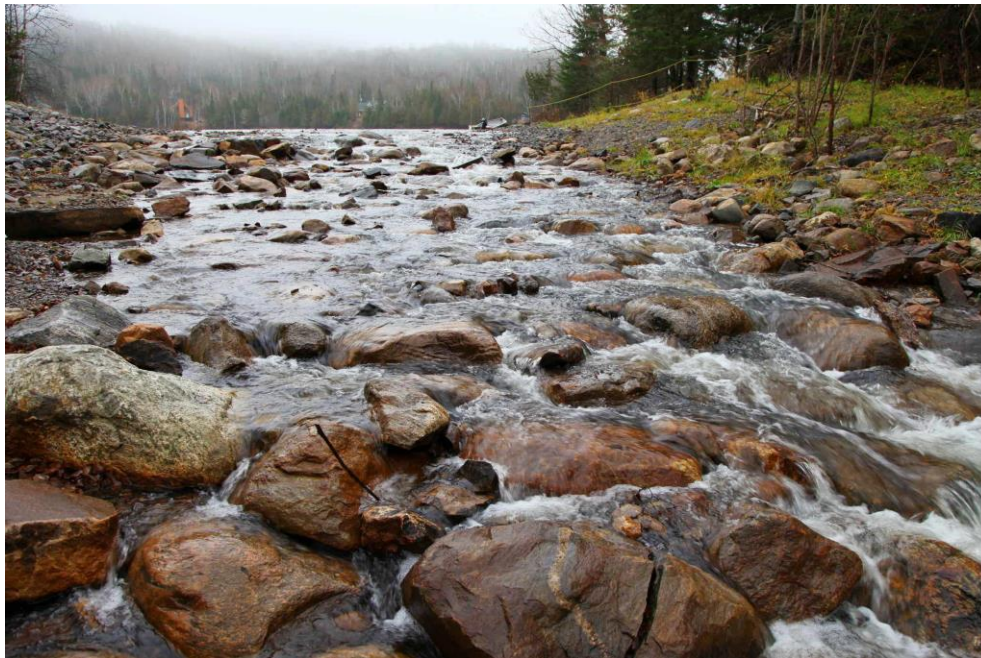


Photo 7 Barrage du lac St-Louis, St-Zénon. Une structure en béton a été remplacée par une structure en enrochement.

8. PARTICULARITÉS TECHNIQUES

8.1 MISE EN FORME

L'entrepreneur devra exécuter les travaux conformément aux spécifications et aux plans fournis dans le présent devis.

8.2 DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

Toute personne désirant obtenir des renseignements d'ordre administratif doit s'adresser à :

Municipalité de Nantes
1244 Rue Principale
Nantes, QC
G0Y 1G0

tél. : (819) 547-3655
courriel : dgmunantes@axion.ca

Toute personne désirant obtenir des renseignements d'ordre technique doit s'adresser à :

Miroslav Chum, inc.
4418, de la Promenade
St-Antoine-de-Tilly, QC, G0S 2C0

tél. : (418) 326-2186
courriel : miroslavchum@gmail.com

8.3 PÉRIODE DE RÉALISATION

Les travaux doivent être effectués durant la période estivale de faible hydraulité du cours d'eau afin de ne pas perturber la période de reproduction des espèces aquatiques présentes. Toutefois, il est préférable d'exécuter les travaux dans la première moitié de la période estivale pour favoriser la reprise de la végétation herbacée et diminuer les risques d'érosion superficielle des talus nouvellement mis en place.

8.4 CHEMIN D'ACCÈS

Le barrage est accessible par le réseau de chemins locaux et provinciaux. La construction de nouveaux chemins d'accès n'est pas nécessaire. Il est cependant nécessaire d'apporter quelques correctifs aux chemins d'accès déjà existants localisés entre le chemin du lac Whiton et les sites d'intervention.

8.5 DÉBOISEMENT

En général, les travaux ne nécessitent pas de déboisement. Cependant, quelques arbres situés dans l'emprise des travaux peuvent être déracinés.

8.6 POINTS DE RÉFÉRENCE

Un point de référence a été stabilisé au nord du barrage par un clou planté dans un arbre. La cote du point de référence (BM no 1) est établie à une élévation de 100,000 m. Durant la construction, d'autres points de référence doivent être stabilisés à proximité du barrage par des moyens appropriés. Il est à mentionner que les cotes sur les plans sont exprimées dans un système arbitraire.

8.7 BANC D'EMPRUNT

Le banc d'emprunt utilisé pour l'approvisionnement doit correspondre aux normes actuelles. En aucun cas, le matériel ne devra être prélevé à moins de 60 m de la rive d'un cours d'eau.

8.8 MÉTHODE DE TRAVAIL

8.8.1 Tolérance et précision

Pour les structures projetées, la tolérance des dimensions horizontales est de 0,25 m. Les cotes de niveau doivent être respectées à 0,03 m dans 90 % des cas, exceptionnellement à 0,05 m.

8.8.2 Machinerie utilisée

Les travaux seront principalement réalisés à l'aide d'une excavatrice sur chenilles et de camions.

8.9 MATÉRIAUX

8.9.1 Matériel utilisé pour le déversoir

Le matériel destiné pour la construction doit être propre, sans quantité excessive de terre. Le matériel contenant de la matière organique et/ou des débris de bois peut être également refusé.

La granulométrie du matériel est indiquée sur les plans. Au moins 85 % du volume total doit être composé de pierres dont le diamètre est indiqué sur les plans. La densité de la

pierre doit être supérieure à 2,6 g/cm³. Le choix des matériaux doit être préalablement approuvé par le chargé de projet.

8.9.2 Matériel utilisé pour l'enrochement du fond et des rives

Le matériel destiné pour la construction doit être propre, sans quantité excessive de terre. Le matériel contenant de la matière organique et/ou des débris de bois peut être également refusé.

La granulométrie du matériel est indiquée sur les plans. Au moins 85 % du volume total doit être composé de pierres dont le diamètre est indiqué sur les plans. La densité de la pierre doit être supérieure à 2,6 g/cm³. Le choix des matériaux doit être préalablement approuvé par le chargé de projet.

Dans la couche supérieure des talus exondés, une certaine quantité de terre doit être incorporée à ce matériel pour permettre la reprise de la végétation et la réduction subséquente des risques d'érosion.

8.9.3 Géomembrane

La géomembrane utilisée pour l'étanchéité du déversoir et de la digue sera de type Bentofix ou l'équivalent, approuvée par le chargé de projet. Le tableau suivant résume les propriétés de la membrane qui doivent être respectées.

BENTOFIX

Propriété	Méthode	Valeur
Perméabilité maximale	ASTM D 5084	5 x 10 ⁻⁹ cm/sec
Quantité de bentonite par unité de surface	ASTM D 5993	3,66 kg/m ²
Largeur du rouleau		4,7 m

8.10 DÉROULEMENT DES TRAVAUX

Le déroulement des travaux est montré sur le plan 13 en annexe 2 de ce document.

8.10.1 Rideau de confinement des sédiments

Un rideau de confinement doit être installé en aval de la zone d'intervention afin de capter les sédiments éventuellement mis en suspension lors des travaux.

8.10.2 Batardeau

Un batardeau sera mis en place pendant les travaux afin de travailler dans des conditions sèches. Ce batardeau doit être constitué de matériel granulaire. Afin d'empêcher toute érosion du matériel, une membrane de polyéthylène ou l'équivalent doit être installée sur la face amont du batardeau.

8.10.3 Débit minimal durant les travaux

Durant les travaux, l'entrepreneur doit assurer en tout temps le passage du débit minimal entre le lac et l'exutoire. Ce débit ne doit pas être inférieur à $0,014 \text{ m}^3/\text{s}$. Selon les données hydrologiques disponibles, il correspond approximativement au débit moyen d'étiage estival ($Q_{2,7}$).

8.10.4 Démantèlement de la structure actuelle

Les débris seront retirés du déversoir actuel. Les parties en béton seront démantelées et retirées du site des travaux. Pour l'entreposage et l'élimination des débris, l'entrepreneur doit se conformer aux exigences de la réglementation en vigueur.

8.10.5 Construction du déversoir en enrochement

Les pierres seront placées selon la disposition indiquée sur les plans. Elles doivent être enfoncées à l'aide du godet de la pelle mécanique afin d'assurer la stabilité maximale des différents éléments. L'entrepreneur doit placer les divers éléments de façon à obtenir une surface bien protégée, d'une masse stable, tout en minimisant le volume des vides et des interstices entre les différents éléments de la structure. Les plus grosses pierres seront placées au pied du talus. Afin d'assurer la stabilité et l'étanchéité du déversoir, le matériel intermédiaire doit être placé dans les interstices entre les grosses pierres.

8.10.6 Pose de la géomembrane

La membrane de géotextile sera étendue sur la surface préalablement égalisée, directement sur le terrain, tel que montré sur les plans. Les racines ou roches susceptibles d'endommager la membrane doivent être enlevées. La disposition de la membrane devra correspondre aux coupes transversales sur les plans. Les chevauchements entre les bandes doivent être de 400 mm au minimum. La membrane ne doit pas être percée ou déchirée par les arêtes vives des pierres. En présence de roches susceptibles d'endommager le géotextile, il est exigé de replacer ou de remplacer les éléments de l'enrochement concernés, à la satisfaction du chargé de projet. Si nécessaire, la partie supérieure de la bande de géotextile sera pliée et recouverte par le matériel. L'entrepreneur doit éviter de circuler avec des véhicules sur la membrane.

8.11 REMISE EN ÉTAT

Après les travaux de construction, il est nécessaire d'effectuer la remise en état des lieux. Les débris de bois seront ramassés et éliminés de façon respectueuse de l'environnement. Les surfaces mises à nu seront consolidées. Tous les matériaux récupérables et les débris de chantier devront être ramassés et transportés hors du site. Les sections de chemin défoncées ou sévèrement endommagées seront réparées.

8.12 MESURES DE SÉCURITÉ

Lors des travaux, il est nécessaire de respecter les mesures recommandées par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail (CNESST). Le chargé de projet doit être considéré comme étant le maître d'œuvre dans les relations avec la CNESST.

Avant le début des travaux, le chargé de projet doit établir un système de communication efficace et fonctionnel entre les différents membres de l'équipe.

8.13 PERMIS ET CERTIFICATS D'AUTORISATION

Avant d'entreprendre des travaux, le promoteur du projet doit obtenir tous les certificats et permis des autorités concernées pour une intervention de ce type.

8.14 RESPECT DES PERMIS ET CERTIFICATS

L'entrepreneur est responsable du respect des conditions stipulées dans les différents permis et certificats émis pour les travaux.

8.15 MESURES DE MITIGATION

8.15.1 Accès aux plans d'eau

L'accès au plan d'eau avec la machinerie devra être limité au minimum afin d'éviter la mise en circulation de matériaux fins. L'essentiel des travaux d'excavation devra donc être effectué à partir de l'une ou l'autre des berges. Si l'accès au plan d'eau est nécessaire, l'emprise sera minimale et directement alignée vers le site des travaux.

8.15.2 Approvisionnement en combustible

Le remplissage des réservoirs devra être effectué à l'extérieur du site des travaux dans un endroit jugé sécuritaire en cas de perte ou d'écoulement et situé à au moins 30 m du cours d'eau. Il en va de même pour les travaux d'entretien et de réparation (graissage, vérification des huiles, etc.).

8.15.3 Propreté des machines

La machinerie utilisée pour l'exécution du mandat devra être propre et ne présenter aucune fuite d'huile ou d'autres liquides.

8.15.4 Trousse d'urgence (fuite d'hydrocarbures)

L'entrepreneur doit avoir en sa possession une trousse d'urgence en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures dans le cours d'eau.

8.16 PLAN D'URGENCE

Le responsable des travaux de terrain doit élaborer un plan d'urgence dans la possibilité d'un déversement important de contaminants dans le cours d'eau ou les sols environnants. Il doit avoir en sa possession les moyens de communication adéquats afin de pouvoir rapidement avertir les organismes concernés.

ANNEXE 1

FICHES TECHNIQUES DES STRUCTURES

X2142342 ET X2143137

Expertise hydrique et barrages

Répertoire des barrages

Fiche technique

IDENTIFICATION DU BARRAGE

NOM DU BARRAGE : —
Numéro du barrage : X2142342

LOCALISATION

Région administrative : Estrie
Municipalité : Nantes
MRC : Le Granit
Coordonnées NAD83 : Latitude : 45° 38' 0"
Longitude : -71° 3' 29"
Nom du réservoir : Whitton, Lac
Territoire(s) : —
Aménagement(s) : —



HYDROGRAPHIE

Type	Numéro	Nom	Numéro	Nom du bassin primaire
Lac	01531	Whitton, Lac	03020000	Saint-François, Rivière
Bassin	03020000	Saint-François, Rivière	03020000	Saint-François, Rivière
Bassin	03025000	Felton, Rivière	03020000	Saint-François, Rivière

CARACTÉRISTIQUES

Catégorie administrative : Faible contenance

Type(s) d'utilisation : Récréatif et villégiature

Hauteur du barrage : 2,36 m
Capacité de retenue : 827 000 m³
Hauteur de la retenue : 1,78 m
Longueur de l'ouvrage : 67 m
Type de barrage : Terre
Type de terrain de fondation : Alluvion
Zone sismique : 3
Superficie du réservoir : 58,8 ha
Superficie du bassin versant : 7 km²
Longueur de refoulement : --- m

Année de construction : 1950
Année de modification : —

Expertise hydrique et barrages

Répertoire des barrages

Fiche technique

IDENTIFICATION DU BARRAGE

NOM DU BARRAGE : —
Numéro du barrage : X2143137

LOCALISATION

Région administrative : Estrie
Municipalité : Nantes
MRC : Le Granit
Coordonnées NAD83 : Latitude : 45° 37' 59"
Longitude : -71° 3' 27"
Nom du réservoir : Whitton, Lac
Territoire(s) : —
Aménagement(s) : —



HYDROGRAPHIE

Type	Numéro	Nom	Numéro	Nom du bassin primaire
Lac	01531	Whitton, Lac	03020000	Saint-François, Rivière
Bassin	03020000	Saint-François, Rivière	03020000	Saint-François, Rivière
Bassin	03025000	Felton, Rivière	03020000	Saint-François, Rivière

CARACTÉRISTIQUES

Catégorie administrative : Faible contenance (parent)

Type(s) d'utilisation : Récréatif et villégiature

Hauteur du barrage : 0,96 m
Capacité de retenue : 387 816 m³
Hauteur de la retenue : 0,66 m
Longueur de l'ouvrage : 15 m
Type de barrage : Terre
Type de terrain de fondation : Alluvion
Zone sismique : 3
Superficie du réservoir : 58,8 ha
Superficie du bassin versant : 7 km²
Longueur de refoulement : --- m

Année de construction : 2012
Année de modification : —

