

RÉFECTION DE LA DIGUE DE LA CENTRALE DES CÈDRES

Mémoire pour l'amélioration des solutions envisagées

11 Mars 2018

Par : Van Hao Nguyen, ing.



Les versions officielles de ce document sont imprimées sur du papier recyclé. Lorsque vous avez fini avec, s'il vous plaît recyclez.

. Si vous utilisez une version électronique, veuillez tenir compte de l'environnement et s'il vous plaît imprimez seulement les pages dont vous avez besoin et recyclez après utilisation.

TABLE DES MATIÈRES

1	Sommaire du mémoire	3
2	Analyse de l'étude d'impact déposée par Hydro Québec Production	4
2.1	<i>Mise en Contexte</i>	4
2.2	<i>Choix de déversement de till pour l'imperméabilisation de la digue</i>	4
2.3	<i>Proposition d'une géomembrane pour l'imperméabilisation de la digue</i>	4
2.4	<i>Suivi et entretien de la digue</i>	7
2.5	<i>Proposition de suivi permanent</i>	7
3	Firmes recommandées	9
3.1	<i>Pour la conception de la géomembrane</i>	9
3.2	<i>Pour le système de détection d'infiltration</i>	9
4	Conclusion	10
5	Appendice A	10

1 Sommaire du mémoire

L'auteur de ce mémoire est favorable au projet de réfection de la digue de la centrale des Cèdres.

L'auteur présente 2 améliorations possibles, faisables et économiques pour atteindre les objectifs visés par le projet de réfection :

- L'utilisation d'une géomembrane pour créer une meilleure étanchéité
- L'utilisation de capteurs linéaires pour le suivi permanent de l'infiltration des eaux à travers la digue

Enfin, l'auteur présente des firmes qui pourront contribuer à l'implantation de ses solutions.

2 Analyse de l'étude d'impact déposée par Hydro Québec Production (HQP)

2.1 Mise en Contexte

HQP se propose de procéder aux travaux de réfection de la digue de la centrale des Cèdres et une étude d'impact a été déposée pour être présentée à la population.

Suite à la consultation publique du 28 novembre 2017, l'auteur a fait une demande d'audience publique et un mandat à cet effet a été donné au BAPE. Cette lettre est incluse à ce mémoire sous l'appendice A.

La première audience publique a eu lieu le 26 février 2018. L'auteur y a participé et après avoir écouté les questions, les réponses et les commentaires des intervenants, il décide de rédiger ce mémoire pour contribuer positivement au projet de réfection.

2.2 Choix de déversement de till pour l'imperméabilisation de la digue

Le choix de déversement de till pour l'imperméabilisation de la digue du côté nord de la digue soulève plusieurs questionnements :

- Selon HQP, l'approvisionnement en till serait problématique; un ingénieur de HQP dit qu'il est en négociation avec un fournisseur éventuel;
- Le président du BAPE a demandé quels sont les gestes requis pour s'assurer que le till déversé soit bien réparti sur la berge pour remplir sa fonction. Il lui a été répondu par le même ingénieur de HQP que ceci se fait de façon naturelle.
- L'étude d'impact fait état de la problématique de faire le lien entre le noyau d'argile de la digue et l'évacuateur ouest (désaffecté) voisin.
- Avec la diminution de la section d'écoulement du canal d'amenée, un participant a demandé s'il y aurait un problème avec l'augmentation de la vitesse du courant. Selon madame Mireille Paul, représentante du MDDELCC, l'augmentation de vitesse du courant jusqu'à 1 m/s demeure acceptable.
- La présentation de HQP fait état de la perte de 33 569 mètres carrés et de la perturbation de 34 575 mètres carrés d'habitats aquatiques.

2.3 Proposition d'une géomembrane pour l'imperméabilisation de la digue

L'auteur aurait opté pour la solution de la paroi étanche qui lui paraît réalisable malgré les raisons avancées par HQP pour écarter cette solution. L'auteur propose donc la pose d'une géomembrane pour l'imperméabilisation de la digue. Cette géomembrane sera protégée par deux géotextiles pour la renforcer.

Cette solution aurait l'avantage de ne pas perdre d'habitats aquatiques. En effet, le till est extrêmement fin et sera érodé à la longue par le courant et en sédimentant ailleurs tuera les œufs des frayères. La courbe à l'entrée du canal d'amenée oriente le courant vers la zone de déversement de till (Ça se voit par les lignes d'écume, figure 1). L'auteur fait remarquer que, dans les exemples d'ouvrage avec du till déversé (documentation déposée DA4), il s'agit de très grands bassins et non d'un petit canal d'amenée aboutissant sur une centrale.

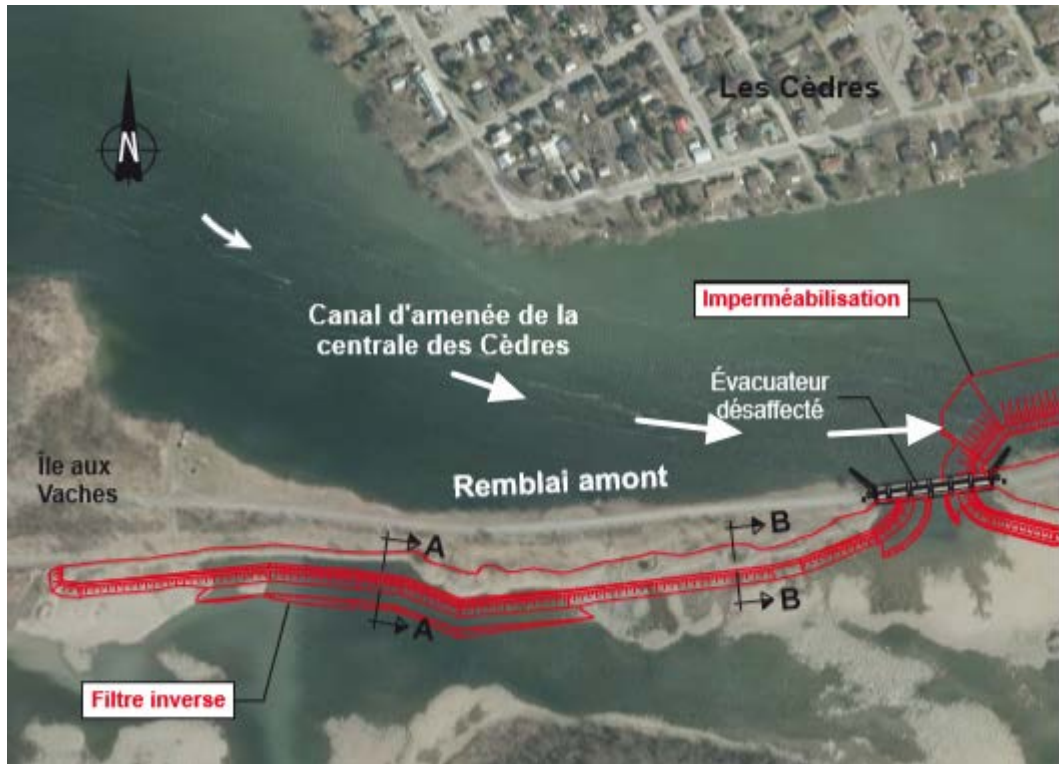


Figure 1 : Érosion par le courant

La figure 3 montre comment la géomembrane pourra être posée. Cette géomembrane sera boulonnée sur le muret de l'évacuateur à l'aide d'une plaque continue en acier inoxydable 304 de 6mm x 50 mm (figure 2).

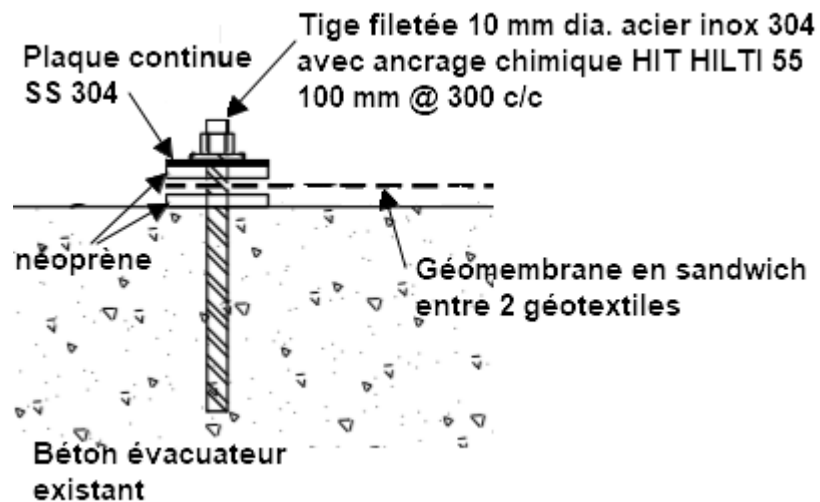


Figure 2 : fixation de la géomembrane sur l'évacuateur

- 1.A Till sélectionné ou traité, déversé (maximum 300 mm)
- 2.E Matériau granulaire grossier sélectionné ou traité déversé (maximum 300 mm)
- 3B Eurochement traité ou pierre concassée, compacté (maximum 150 mm)
- 3H Eurochement sélectionné, placé (maximum 600 mm)
- 3J Pierre concassée, déversée ou placée (maximum 80 mm)
- 4.1.1 Blocs d'encrochement sélectionnés ou traités, placés (400-600 mm)
- 4.A Encrochement sélectionné ou traité, placé (maximum 400 mm)
- Mort-terrain
- Roc
- Encrochement existant
- Matériau tout-venant existant
- Perré présumé
- Noyau d'argile
- Complexe de membrane d'étanchéité : géotextile, géomembrane, géotextile

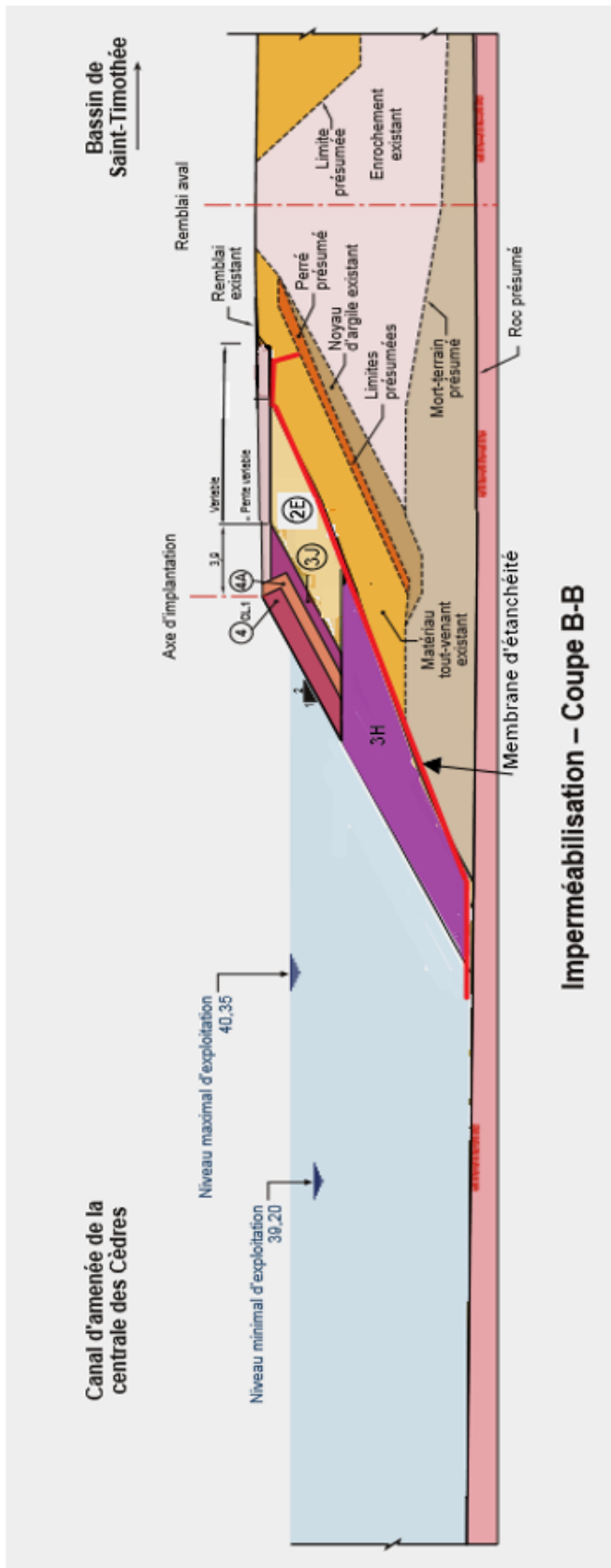


Figure 3 : Pose d'une géomembrane

2.4 Suivi et entretien de la digue

HQP fait 2 fois par année une inspection de la digue. Durant l'audience, la coordonnatrice de projets, madame Caroline Belley, a répondu au président du BAPE que des arbres sont coupés au besoin lors de ces inspections pour pouvoir constater les infiltrations d'eau ou les affaissements du sol.

Le président a demandé à l'expert en barrages de HQP, monsieur Steven Doré-Richard, à quel débit d'infiltration d'eau à travers la digue qu'on commence à s'inquiéter. La réponse n'est pas un chiffre magique de débit en soi mais un ensemble de facteurs et d'observations faits à partir de piézomètres ou de forages.

Il a été question ensuite de la raison pourquoi il y avait une imperméabilisation requise du côté est de l'évacuateur et non du côté ouest. Si requis, une géomembrane pourrait être installée aussi à l'ouest de l'évacuateur.

2.5 Proposition de suivi permanent

La technologie a beaucoup évolué depuis et il est maintenant possible de faire un suivi permanent de l'infiltration de l'eau dans les digues. L'auteur suggère de considérer le système SENSOR DDS LID qui consiste en un capteur linéaire enfoui à différentes profondeurs le long de la digue et permettant de localiser directement et précisément les zones d'infiltration pour pouvoir procéder rapidement aux réparations (figure 4).

Le système SENSOR DDS LID repose sur la mesure de la permittivité diélectrique relative du sol. Pour un sol sec, la valeur de sa permittivité est entre 3 et 10. L'eau qui s'infiltré dans la digue provoque une variation locale de cette permittivité et la valeur peut monter à 78. Le capteur linéaire permet de localiser précisément la zone d'infiltration.

Le coût d'un tel système est minime par rapport au coût total du projet.

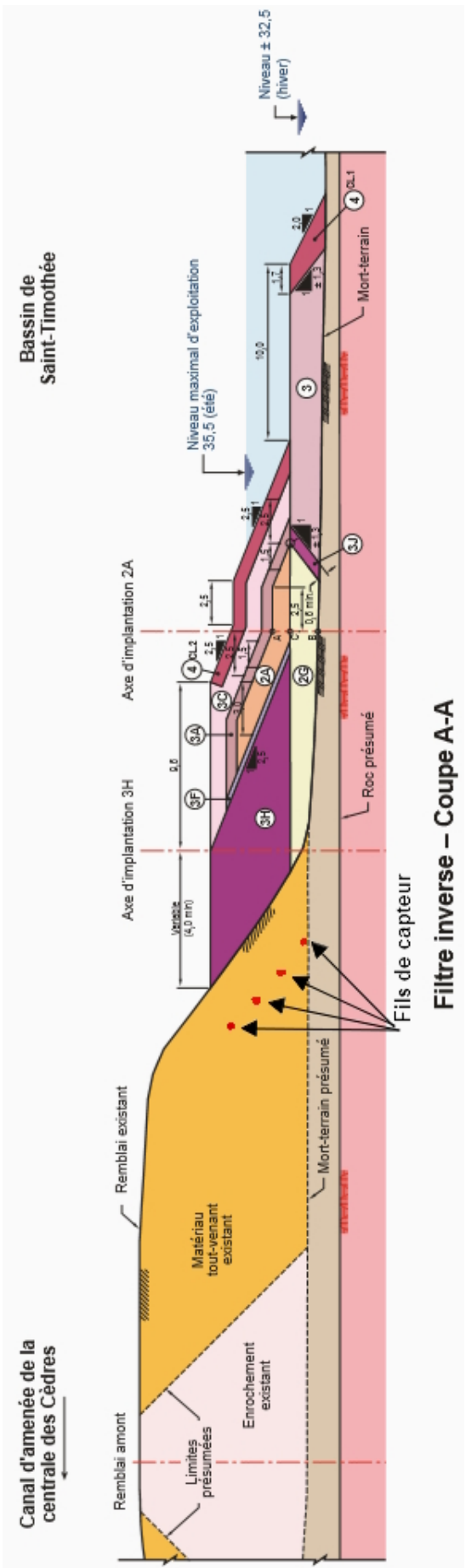


Figure 4 : Position des capteurs linéaires

3 Firmes recommandées

Ce mémoire n'est pas un rapport de conception. L'auteur propose des solutions faisables et économiques. Il n'en demeure pas moins qu'il faut faire la conception pour les implanter.

Bien que de la conception se fait régulièrement à l'interne, HQP confie aussi des mandats d'ingénierie aux firmes-conseils pour mettre leur expérience à contribution. L'auteur suggère 2 firmes qui pourraient aider HQP pour l'implantation des solutions proposées. Ces 2 firmes ont réalisé, l'une la conception de géomembrane pour protéger un réservoir d'eau potable et l'autre un système de détection de fuite sous la géomembrane (projet en cours de la Ville de Montréal).

3.1 Pour la conception de la géomembrane

L'auteur recommande la firme « Les Services EXP inc. ». Leur bureau est situé proche des travaux à réaliser :

M. Pierre Labbé

Les Services EXP inc.

1000 Saint-Charles Ave, Vaudreuil-Dorion QC J7V 8P5

Téléphone: 450-455-6119

3.2 Pour le système de détection d'infiltration

L'auteur recommande la firme SENSOR (UK) Limited dont le site web est <http://www.sensor-uk.com/index.php> . Cette firme a eu des mandats avec le Service de l'eau de la Ville de Montréal pour l'implantation de systèmes de détection de fuites

Vladimir Nosko

PDG du Groupe

Jon Crowther

Directeur Général Royaume Uni

Sensor Ltd, Quatro House, School Lane
Lytham, Lancashire, FY8 5NL, United Kingdom

Téléphone: +44 161 850 0926

Cellulaire (Jon Crowther): +44 7880 993998

4 Conclusion

En tant que citoyen responsable et fort de son expérience de travail avec Hydro-Québec et avec la Ville de Montréal, l'auteur voudrait contribuer à l'acceptation du projet de réfection de la digue de la centrale des Cèdres par ses recommandations. L'auteur espère que ces dernières seront prises en considération.

5 Appendice A

Lettre de demande d'audience publique de l'auteur.

PAR LA POSTE

Beaconsfield, le 22 décembre 2017

Madame Isabelle Mélançon
Ministre
Ministère du Développement durable, de l'Environnement
et de la Lutte contre les changements climatiques
Édifice Marie-Guyart
675, boul. René-Lévesque Est, 30^e étage
Québec, Qc, G1R 5V7

Objet : **Demande d'audience publique**
Réfection de la digue de la centrale des Cèdres

Madame la Ministre,

Je, soussigné Van Hao Nguyen, ingénieur retraité et domicilié au [REDACTED], à Beaconsfield, QC, [REDACTED], vous demande formellement par la présente de bien vouloir faire tenir une audience publique sur le projet de réfection de la digue de la centrale des Cèdres.

Comme citoyen résidant à proximité du site des travaux, je me préoccupe des aspects environnementaux et de développement durable du projet. Selon l'article 2.3 *Loi sur la sécurité des barrages* de l'étude d'impact PR3.1, il est écrit que « les ouvrages de retenue de la centrale des Cèdres sont de classe A, c'est-à-dire que les conséquences de leur rupture sont potentiellement les plus importantes ». Il faudrait donc que la problématique de l'étanchéité de la digue soit envisagée dans toutes les dimensions pour assurer la pérennité de l'ouvrage. Je tiens à expliciter mes réflexions dans les paragraphes suivants.

À la page 2 de l'avis de projet PR1, le promoteur fait état « des écoulements d'eau par infiltration au travers de ce remblai », « des affaissements en crête », de « la migration des particules fines de la fondation » et d'« étanchéité (de la digue) à la jonction avec l'évacuateur ». Dans l'étude d'impact PR3.1, des inspections de la digue six fois par année font état de :

- Des venues d'eau presque toutes de grand débit (plus de 20 L/s);
- Une accumulation de particules dans le bassin de Saint-Timothée;
- Des dommages au masque argileux servant d'imperméabilisation.

L'article 2.4.3.1 *Réfection des ouvrages* de cette même étude souligne que « les travaux prévus dans le projet ont pour objectifs de contrer la problématique d'érosion de la fondation de la digue et de rétablir l'imperméabilisation du remblai aval ».

L'article 2.4.4 *Analyse des solutions envisagées pour l'imperméabilisation* avance des solutions intéressantes pour ne retenir en finale que « l'imperméabilisation avec du matériau déversé (till) sur le côté nord de la digue », ainsi que « la mise en place de filtres inverses sur le côté sud ». L'article souligne en même temps que « l'option d'une imperméabilisation avec des matériaux déversés sans batardeau nécessite l'utilisation d'un grand volume de matériaux granulaires » et que « l'approvisionnement en matériaux pouvant être déversés sous l'eau, notamment le till, peut être problématique ».

Lors de la séance d'information organisée par le BAPE en date du 28 novembre dernier, j'ai exposé publiquement mon questionnement quant à l'imperméabilisation de la digue. Si elle est si importante pourquoi ne pas installer un système de détection de fuite qui permettrait de faire un suivi permanent de l'imperméabilité de la digue; ce suivi permettrait de faire les interventions d'entretien à peu de frais et au moment opportun. Je n'ai pas eu de réponse satisfaisante.

Enfin, je ne tiens pas nécessairement à une audience publique qui ajoute un délai additionnel à la réalisation des travaux et je suis ouvert à une médiation qui permettrait de mettre en contact « les experts les plus en mesure de répondre aux questions des citoyens ». Cette médiation permettrait d'explorer des nouvelles avenues qui assureraient une pérennité de la digue tout en respectant le budget visé de quarante-neuf (49) millions de dollars.

Recevez, madame la Ministre, nos sincères salutations.

Van Hao Nguyen, ing

[REDACTED]
Beaconsfield, QC,

Tél : [REDACTED]

Cel : [REDACTED]

c. c. M. Luc Nolet, responsable du dossier