

# **Rapport Final**

Programme affluents maritimes – Travaux préparatoires et restauration de la rive de l'embouchure de la rivière Etchemin (phase 1)



15 mars 2024

# Équipe de travail

# **Coordination projet**

Zineb Bennani – Directrice adjointe – Conseil de bassin de la rivière Etchemin

## Terrain

Vincent Guillemette – Biologiste Marc Pelletier - Consultant en environnement aquatique Sabrina Lemieux - Chargée de projets en milieux naturels

#### Rédaction

Zineb Bennani – Directrice adjointe – Conseil de bassin de la rivière Etchemin Vincent Guillemette - Biologiste

#### Révision

Véronique Dumouchel- Directrice générale - Conseil de bassin de la rivière Etchemin

# L'organisme

Depuis 2000, le Conseil de bassin de la rivière Etchemin (CBE) a pour mission de mettre en œuvre une gestion intégrée et concertée à l'échelle des bassins versants de son territoire d'intervention. Le CBE est l'un des 40 organismes de bassins versants du Québec ayant comme mandat principal : d'encadrer, de coordonner et de participer au développement et à la mise en œuvre de plans directeurs de l'eau, à partir d'enjeux propres de chacun de leur territoire d'intervention.

# Ce projet est rendu possible grâce à la participation financière









# Et à l'appui de

Administration portuaire de Québec, Communauté Métropolitaine de Québec, École Juvénat Notre-Dame

# Table des matières

Éc	Équipe de travail		
Ľ	'organisme		
1.		Résumé du projet	4
	a.	Problématique	4
	b.	Objectifs	5
2.		Recherche d'informations	6
	a.	Rencontre des acteurs et des partenaires	6
	b.	Historique du site	8
	c.	Pêche et aménagement	. 11
	d.	Caractérisation du site	. 14
		Bathymétrie :	. 14
		Travaux d'arpentage :	. 16
		Évolution historique :	. 19
3.		Plan d'aménagement	. 19
4.		Conclusion	. 22
5.		Références	. 23
6.		Annexe	. 23

# 1. Résumé du projet

# a. Problématique

L'embouchure de la rivière Etchemin est fréquentée par de nombreuses espèces de poissons. Considérée comme un site de fraie important, l'embouchure présente malheureusement de nombreuses problématiques ; l'érosion des berges, le manque de végétation, la qualité des petits cours d'eau. Bien connu des pêcheurs, le site de l'embouchure de la rivière Etchemin a subi de nombreux changements dans les dernières années, notamment à cause des fortes crues qui ont engendré le morcèlement d'un barrage hors d'usage. À la suite de plusieurs échanges avec ses partenaires, le CBE s'impose comme mission d'amener ses recommandations d'aménagement afin de rendre le plein potentiel à cet écosystème en marge du Saint-Laurent. Ces recommandations s'orientent autour de l'objectif principal d'assurer la pérennité de la cohabitation du site entre les populations ichtyologiques et les humains. Toutefois, ce site est confronté à plusieurs problèmes environnementaux, tels que le bris partiel d'un barrage, une sédimentation excessive, des bandes riveraines dégradées et des phénomènes d'érosion. Ces problèmes ont des impacts négatifs sur la population de doré et sur l'accès à la pêche sportive dans la région.

Un projet a donc été mis en place pour remédier à ces problèmes. Les objectifs du projet incluent la réduction des obstructions et de la sédimentation à l'embouchure de la rivière Etchemin, la restauration de l'habitat du doré, la prévention des phénomènes d'érosion, et l'aménagement de bandes riveraines sur une superficie de 493,97 mètres carrés pour restaurer les fonctions écologiques des rives. De plus, l'étude de l'état du barrage déterminera si sa réfection ou sa démolition serait la meilleure solution pour contrôler le débit d'eau et les dépôts de sédiments, tout en tenant compte de la migration des poissons. De plus, il est mentionné que les accès à la pêche actuels ne sont pas sécuritaires, ce qui pourrait également être pris en compte dans le cadre du projet.

# b. Objectifs

L'objectif global de ce projet est la préservation et la restauration de l'écosystème de l'embouchure de la rivière Etchemin, en améliorant l'habitat du doré et en offrant de meilleures opportunités de pêche tout en minimisant les impacts environnementaux négatifs.

Il pourrait être utile de classer ces problèmes par ordre de priorité en fonction de leur impact sur l'écosystème, sur la population de doré et sur l'accessibilité à la pêche. Par exemple, si le bris partiel du barrage entrave la migration des poissons et est la principale cause de la sédimentation, alors sa réparation ou sa démolition pourrait être une priorité. De même, si l'érosion menace de dégrader davantage l'habitat du doré, elle pourrait également nécessiter une attention immédiate.

Par la suite, en fonction de cette hiérarchisation des priorités, il serait possible d'élaborer un plan d'action visant à résoudre les problèmes les plus critiques, tout en envisageant des mesures à plus long terme pour remédier aux autres problèmes identifiés. La consultation d'experts en environnement, de biologistes aquatiques et d'autres parties prenantes pourrait également être utile pour éclairer le processus de priorisation et de planification. Dans le même sens, un plan directeur de la rivière Etchemin a été élaboré par *l'Administrateur portuaire de Québec (APQ)* en avril 2023 en collaboration avec la ville de Lévis et le Juvénat Notre-Dame. Ce document a tenu compte des aspects de la faune et la flore tout en s'orientant vers les solutions écologiques et la conservation des sites historiques.

Face à l'ensemble des études menées, une étape cruciale a été entreprise pour approfondir notre compréhension des enjeux environnementaux. Cela a impliqué une recherche minutieuse d'informations historiques et scientifiques, visant à identifier de

manière précise les causes sous-jacentes des problèmes et à orienter de manière plus éclairée le choix des solutions à mettre en œuvre.

#### 2. Recherche d'informations

Avant d'entamer les étapes subséquentes du projet de restauration de la rive de l'embouchure de la rivière, il fut nécessaire de procéder à l'acquisition de connaissances supplémentaires. En effet, le CBE prit d'abord l'initiative de rencontrer les différents acteurs et partenaires en lien avec la problématique. Par la suite, afin de brosser un portrait plus complet du milieu à l'étude, il fut pertinent d'établir l'importance historique et halieutique du site. De plus, une caractérisation se devait d'être faite afin de combler les informations manquantes ne pouvant être trouvées dans la documentation existante. Finalement, face à l'ampleur de l'aspect économique du projet, un tri fut effectué dans le but de cibler les aménagements à prioriser dans le cadre du mandat actuel. Ces éléments sont présentés en détail dans les prochaines sections.

# a. Rencontre des acteurs et des partenaires

Dans le cadre de ce projet, de nombreux partenaires partageant des valeurs et des objectifs communs ont manifesté un vif intérêt pour s'impliquer activement. En raison de son emplacement privilégié, le Juvénat Notre-Dame a rapidement témoigné son enthousiasme à participer au projet et à contribuer à l'amélioration du parcours riverain dans les environs de son site.

De plus, les initiatives 6.1 visant à améliorer la qualité de l'eau et l'état des bandes riveraines des principaux cours d'eau, ainsi que les actions 8.2 visant à enrichir les aménagements et à accroître l'accessibilité aux cours d'eau, au fleuve et aux environnements naturels, soutiennent de manière significative les objectifs du projet.

Le Port, en tant qu'administrateur d'un vaste territoire terrestre s'étendant sur plusieurs centaines d'hectares, ainsi que d'une zone maritime de près de 35 km² le long du fleuve

Saint-Laurent, joue également un rôle central. Au sein de ce territoire se trouve l'embouchure de la rivière Etchemin, où le Port détient la propriété de plusieurs parcelles. Conformément à ses engagements environnementaux et à sa Vision 2035, qui mettent en avant le respect de l'environnement et de la communauté comme des axes prioritaires de ses actions, le Port souhaite s'affirmer comme un acteur majeur dans la préservation et la valorisation de la biodiversité. En ce sens, le Port a exprimé son désir de participer activement à ce projet.

De plus, ce projet s'inscrit directement en lien avec l'axe 3 du Plan d'action 2021-2030 de la vision métropolitaine de l'eau (le Plan), soit la protection, la restauration et la création d'écosystèmes naturels. Comme les travaux visent à réduire les obstructions et la sédimentation à l'embouchure de la rivière Etchemin pour redonner un meilleur habitat au doré, et bien que le transport de sédiments et l'érosion constituent des processus naturels, la CMQ a informé que ce projet correspond bien aux orientations n° 9 et n° 10 du Plan qui visent à restaurer des écosystèmes dégradés et veiller au rétablissement de la biodiversité.

Simultanément, dans le souci de recueillir des informations auprès de divers acteurs impliqués dans ce milieu, de premiers contacts ont été établis au début du projet, que ce soit en personne ou par le biais de communications électroniques. Ces acteurs ont eu l'opportunité de contribuer à ces initiatives en tant que professionnels, mais également en tant qu'utilisateurs assidus de ces espaces. Leur contribution prenait la forme d'un partage de leurs expériences sur le site ainsi que de recommandations pour des améliorations ou des aspects à mettre de l'avant lors des futurs aménagements. Parmi ces acteurs figuraient des représentants de la Fédération québécoise des chasseurs et pêcheurs, des chercheurs de l'Université Laval, ainsi que des amateurs de pêche fréquentant régulièrement ce lieu.

En fin de compte, les participants ont apporté des suggestions et partagé leurs connaissances approfondies sur le site, contribuant ainsi de manière significative à l'enrichissement du projet.

#### b. Historique du site

L'embouchure de la rivière Etchemin ainsi que le site terrestre qui lui est adjacent, représente un emplacement historique important pour le développement de la ville de Saint-Romuald et, au sens plus large, de la ville de Lévis. Toutefois, bien peu de vestiges du temps témoignent encore de l'utilisation ancestrale de cette zone par les générations du millénaire précédent. On dénote cependant la présence d'un vieux barrage, la Chaussée Caldwell, dont les décombres perdurent encore à ce jour dans la rivière Etchemin, tout près de sa jonction avec le fleuve Saint-Laurent. Ce barrage incarne donc toujours le souvenir de ce passé industriel forestier qui a grandement contribué au développement local. C'est pour cette raison que le CBE a tenté d'établir sa valeur patrimoniale et d'en tenir compte lors de l'élaboration de la prochaine phase du projet. Dans l'intention de cerner adéquatement la valeur de ce barrage, il est impératif d'évaluer l'importance historique du site selon trois époques distinctes.

Premièrement, avant la colonisation européenne, les milieux terrestres bordant l'embouchure de la rivière Etchemin à l'ouest étaient encore sous leur forme primitive de 4 petites iles appelées *Îlots Etchemin*. Les études archéologiques faites à proximité des Îlots Etchemin démontrent une occupation ancestrale du site principalement par la nation Abénakis. En effet, 10 000 ans avant l'arrivée des Européens, les membres des Premières Nations utilisaient le secteur comme poste d'échanges sociaux entre les nations, mais également pour la pêche au phoque commun (Service du patrimoine et du soutien à l'urbanisme [SPSU], 2014).

Deuxièmement, après la colonisation, les Îlots Etchemin furent identifiées par les Français comme étant un secteur riche en ressources naturelles où il pourrait y avoir une

exploitation de la ressource en poisson. En 1664, ce lieu devint la possession de François Bissot qui continua de développer les activités halieutiques à l'embouchure de la rivière Etchemin. En outre, Bissot profita également de la valeur ancestrale du site et utilisa les Îlots Etchemin comme centre de traite et d'échange avec les communautés autochtones qui occupaient historiquement cet endroit (SPSU, 2014).

Finalement, la majorité de l'héritage patrimoniale qu'il reste aujourd'hui des îlots Etchemin date d'après la conquête de la Nouvelle-France par l'Angleterre en 1759. C'est à partir de l'acquisition par Henry Caldwell en 1801 que s'amorcent les modifications importantes des îlots et même de l'embouchure de la rivière afin de développer l'industrie du bois (Gagné, 2005). Effectivement, dans le but d'utiliser la force hydraulique de la rivière pour alimenter ses moulins à scie, Caldwell fit construire un barrage, la Chaussée Caldwell, sur la rivière Etchemin. L'objectif de cette structure était de détourner une partie de la rivière vers le Rigolet, un petit ruisseau circulant entre les Îlots Etchemin et dont l'écoulement actionnait les pales des moulins (Gagné, 2005).

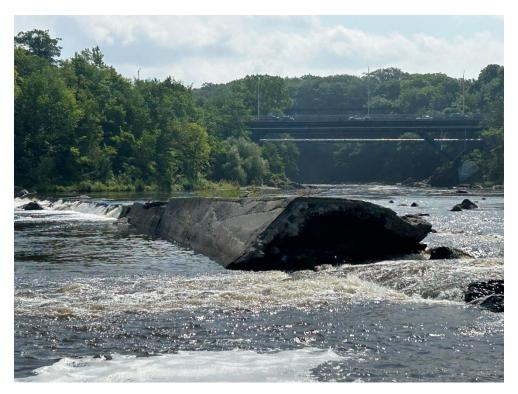


Figure 1 – Photographie d'une section de la Chaussée Caldwell prise à partir de la rive ouest de l'embouchure de la rivière Etchemin et qui démontre l'influence du barrage sur la dynamique d'écoulement de cette zone.

Au fil des décennies, les différents propriétaires des îlots firent construire plusieurs bâtiments, dont des habitations pour la main-d'œuvre, vers 1856, et surtout le Juvénat Notre-Dame, en 1948, après l'acquisition du terrain par les Frères de l'Instruction Chrétienne (Gagné, 2005). Malgré la présence actuelle de certaines de ces constructions, la Chaussée Caldwell, aujourd'hui fragmentée en plusieurs segments et donc inutilisable, reste la seule structure témoignant du passé forestier et industriel du territoire. Selon David Gagné (2005), historien pour la ville de Lévis, l'emplacement dans son ensemble est d'une grande importance, toutefois, le barrage, pris séparément, n'a qu'une faible valeur patrimoniale. Cela porte à croire que le démantèlement ou la modification d'une partie du barrage pourrait être une option d'aménagement envisageable. Cependant, il est également indispensable de considérer les autres dimensions de la problématique lors du processus décisionnel. En effet, il est anticipé

que tout projet se rattachant au barrage soit très dispendieux et qu'il ne cadre pas dans les moyens financiers disponibles pour le contexte de réalisation actuel.

# c. Pêche et aménagement

L'aspect halieutique du site a été étudié selon les rapports de caractérisation ichtyologique des dernières années ainsi qu'avec une activité de consultation citoyenne des pêcheurs du coin. Le processus de consultation citoyenne s'est déroulé le mercredi 9 août de 9h à 17h. Le site à l'étude était celui considéré par le projet du CBE, soit l'embouchure de la rivière Etchemin située sur le territoire de la ville de Lévis. Plus précisément, les pêcheurs consultés furent ceux rencontrés sur les rives de l'embouchure de la rivière Etchemin entre le point de confluence avec le fleuve Saint-Laurent et le pont du boulevard Guillaume-Couture.



Figure 2 – Représentation des endroits où les répondants ont été rencontrés durant leur activité de pêche à l'embouchure de la rivière Etchemin, le mercredi 9 août 2023 de 9h à 17h, à partir d'une capture d'écran de l'outil *Google Maps*.

Sommairement, l'embouchure de la rivière Etchemin, par sa localisation, ses paysages ainsi que ses opportunités halieutiques est un endroit prisé par les habitants de Lévis et des environs pour y effectuer de la pêche sportive. En effet, la possibilité d'y pêcher du doré jaune ainsi que de l'achigan à petite bouche est reconnue dans la conscience collective des pêcheurs du coin depuis plusieurs décennies, voire des centenaires. De plus, la présence de populations associées à ces espèces à l'embouchure a depuis été confirmée à maintes reprises par les différents efforts de pêche scientifique. Une nouvelle espèce sportive potentielle, la barbue de rivière, dont la popularité canadienne n'est pas encore équivalente à celle américaine, a même fait son apparition à l'embouchure dans les dernières années.

Toutefois, la problématique principale reste l'accessibilité aux berges pour les pêcheurs et la multitude d'options d'aménagements potentiels tarde à se concrétiser. En effet, le désir de réaménager le vieux quai sur la pointe de la rive est fut mentionné, sous prétexte que c'était très dangereux pour les pêcheurs d'y accéder, mais qu'ils le faisaient tout de même vu que c'était un bon endroit pour pêcher. Ensuite, il fut aussi question d'installer une traverse piétonne qui pourrait joindre les deux rives tout en fournissant une plateforme pour la pêche. D'autres répondants évoquèrent également le manque d'infrastructures comme des poubelles sur les deux rives ainsi que des tables à piquenique au parc du Domaine Etchemin. Dernièrement, un pêcheur déplora le manque d'informations sur les activités halieutiques ainsi que les différentes espèces pouvant être pêchées sur le site de l'embouchure. Toutefois, il est à noter que cet individu n'avait pas pris connaissance de l'existence des pancartes déjà mise en place sur les deux rives.

Outre les aménagements pour faciliter les activités de pêche, les communautés ichtyologiques devraient également être protégées par un travail en amont. Selon Bolduc (2003), les paramètres physico-chimiques en lien avec la qualité de l'eau pourraient éventuellement être défavorables pour les poissons d'intérêt sportif comme le doré jaune. Il serait donc important de poursuivre les efforts de protection de la ressource en eau dans les milieux industriels, résidentiels et principalement agricoles en amont de l'embouchure sur la Etchemin.

Bref, il existe plusieurs options financièrement réalistes afin de promouvoir cette activité bien implantée dans la communauté. Cependant, cette valorisation devra primordialement s'accompagner d'efforts de gestion préventifs pour l'amélioration de la qualité de l'eau afin d'assurer la pérennité des populations de poissons.

#### d. Caractérisation du site

#### **Bathymétrie:**

L'équipe du CBE a réalisé une caractérisation approfondie de l'ensemble du site, comprenant une étude de bathymétrie pour déterminer les différentes profondeurs de la section située en amont du barrage, communément désignée sous le nom de "bassin faunique". La bathymétrie a été réalisée le 28 septembre 2023 dans les zones plus profondes situées entre le barrage et le pont routier du boulevard Guillaume-Couture puisque les autres sections étaient principalement des rapides peu profonds parsemés de roches et donc non navigables avec l'instrumentation utilisée. Le débit lors du relevé était de 15m3/s. Le relevé bathymétrique a été fait à l'aide d'un échosondeur bathymétrique monofaisceau de marque Garmin d'une fréquence de 200kHz, d'une précision de + ou -0.1% de la profondeur et d'un DGPS Ashtech Promark100 d'une précision en mode cinématique inférieure à 30cm. Les données de position et de profondeur ont été enregistrées en temps réel lors du relevé à l'aide du logiciel hydrographique HYPACK. L'équipement de sondage était monté dans un kayak double (voir figure 3).



Figure 3 – Montage de l'équipement utilisé afin de réaliser le relevé bathymétrique effectué le 28 septembre 2023 dans les zones plus profondes de l'embouchure de la rivière Etchemin, situées entre le barrage et le pont routier du boulevard Guillaume-Couture. (Marc Pelletier (en canot) et Vincent Guillemette)

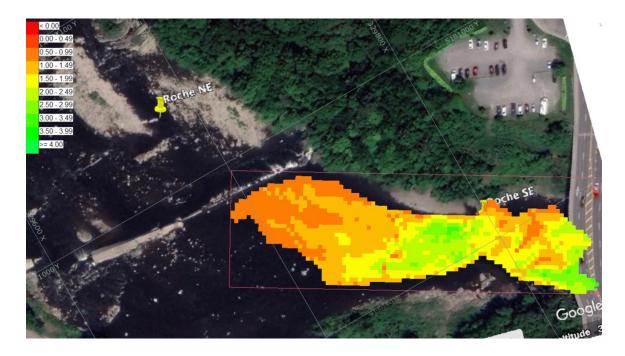


Figure 4 – Résultat préliminaire du relevé bathymétrique effectué le 28 septembre 2023 dans les zones plus profondes de l'embouchure de la rivière Etchemin, situées entre le barrage et le pont routier du boulevard Guillaume-Couture.

# Travaux d'arpentage :

Les travaux d'arpentage de la rive de l'embouchure de la rivière Etchemin révèlent que le niveau d'eau a fluctué de manière significative au fil du temps. Les relevés topographiques indiquent des variations marquées dans la ligne de rivage, suggérant des changements hydrologiques importants. Ces données fournissent des insights précieux sur les dynamiques fluviales et les processus d'érosion qui ont influencé la configuration actuelle de cette zone. En intégrant ces résultats dans notre analyse, nous pouvons mieux comprendre les interactions complexes entre l'eau, le sol et les activités humaines dans la zone du stationnement.



Figure 5- Réalisation de travaux d'arpentage par la firme Bathymétrie AGG (5 décembre 2023)

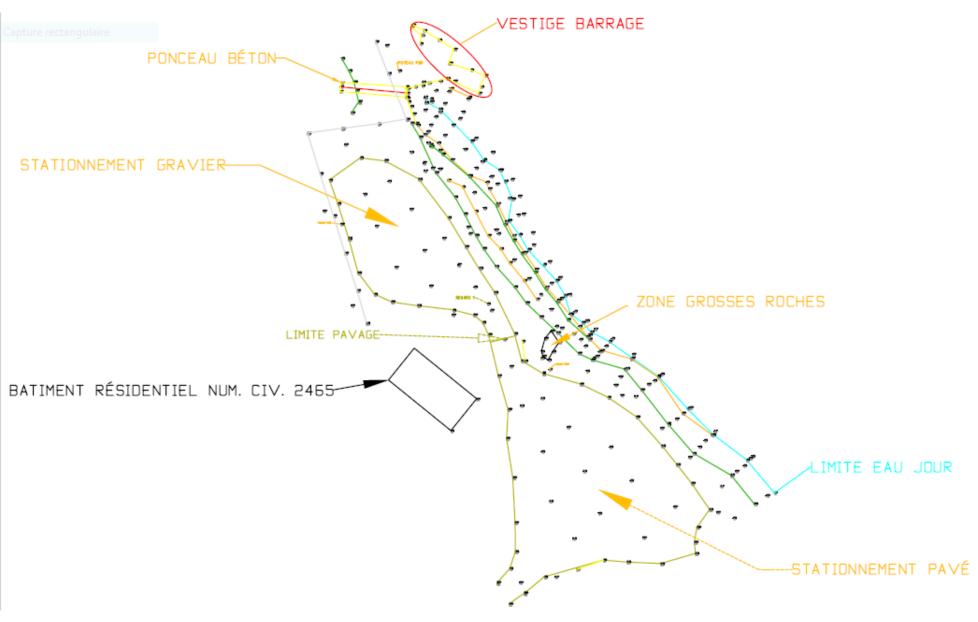


Figure 6 – Levée terrain de la rive gauche de l'embouchure de la rivière Etchemin

# **Évolution historique:**

À partir des photos aériennes, une analyse approfondie de l'embouchure de la rivière Etchemin a été entreprise, représentant une approche essentielle pour comprendre l'évolution des paysages fluviaux au fil du temps. Cette méthode offre une perspective unique, permettant d'observer les changements morphologiques et anthropiques qui ont façonné ce secteur au cours des deux derniers siècles. En fait, la fermeture des moulins Atkinson et la construction du juvénat Notre-Dame par les Frères de l'instruction Chrétienne ont contribué à la stabilisation des rives, favorisée par une croissance arborée importante.

Cependant, le secteur amont, situé sur la rive gauche en amont du barrage, est soumis à des contraintes plus importantes. Cela est notamment dû à l'ouverture vers l'étang du Moulin, toujours présente, et récemment à la destruction partielle du barrage près de la rive gauche. Les signes d'érosion observés sur le terrain sont significatifs, augmentant la probabilité d'inondations et de débordements de glace dans cette zone.

Par conséquent, toute intervention sur les rives dans ce secteur doit prendre en compte ces éléments pour garantir la sécurité et la durabilité des aménagements. (Voir en annexe, rapport de l'évolution historique de l'embouchure de la rivière Etchemin de 1948 à 2023 par Marc Pelletier, géologue et océanographe)

# 3. Plan d'aménagement

D'après toutes les caractérisations terrain réalisées, incluant l'évaluation des débits d'eau, du flux, ainsi que les consultations avec tous les acteurs de l'eau et les pairs impliqués, il a été proposé de prioriser l'aménagement de la rive gauche de l'embouchure, notamment dans la zone où se trouve le stationnement (voir figure X). En collaboration avec une firme d'ingénierie, nous avons élaboré un plan détaillé (voir figure X), basé sur les données obtenues grâce aux travaux d'arpentage et à l'analyse de tous les paramètres pertinents.

Ce plan tient compte de la phytotechnologie comme méthode de gestion écologique des berges, en intégrant des techniques telles que la végétalisation des rives avec des espèces adaptées, la création de zones tampons végétalisées, et éventuellement la mise en place de structures de stabilisation douces telles que des fagots. L'objectif est de favoriser la biodiversité, de réduire l'érosion des sols et de maintenir la qualité de l'eau, tout en préservant les fonctions écologiques de l'écosystème fluvial.

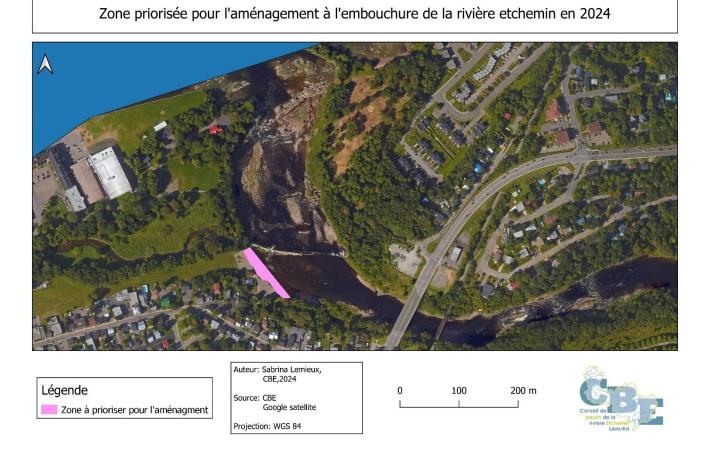
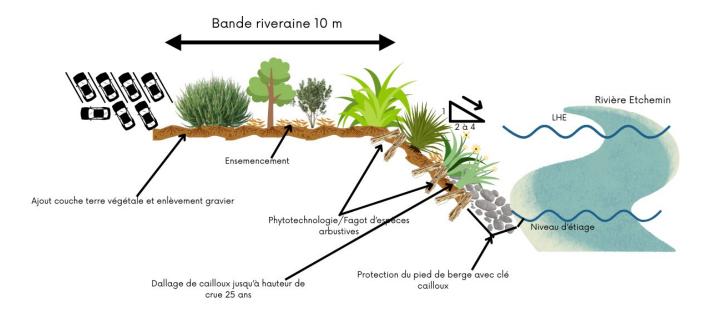


Figure 7 : Zone priorisée pour l'aménagement de berges à l'embouchure de la rivière Etchemin

# Proposition d'aménagement de la rive



Croquis proposé par Mathieu Gendron, ing, Englobe et élaboré par CBE

Figure 8 : Croquis d'aménagement proposé de la rive gauche de l'embouchure de la rivière Etchemin

LHE

#### 4. Conclusion

En vue de prendre une décision éclairée sur l'aménagement à prioriser dans le cadre du projet sur l'embouchure de la rivière Etchemin, le CBE a entrepris une collecte exhaustive de données. Cette démarche incluait la lecture de rapports, la consultation citoyenne, les échanges avec les parties prenantes, ainsi que des activités de terrain ciblées. Cette récolte d'information portait sur diverses thématiques identifiées comme cruciales pour la prise de décision, notamment l'intérêt des différents acteurs et partenaires, la valeur patrimoniale et historique du site, l'importance de la pêche sportive pour la population, la préservation de l'écosystème ichtyologique, ainsi que les données physico-chimiques de la zone à l'étude.

À la suite de cette analyse approfondie, il a été décidé de ne pas procéder à l'aménagement initial de renaturalisation des berges dans la zone érodée. Au lieu de cela, il est apparu nécessaire d'envisager des solutions plus complètes, mettant l'accent sur la stabilisation des berges. Le CBE souhaite ainsi se concentrer sur un aménagement qui offrira le plus de bénéfices pour l'écosystème, celui de la rive gauche en privilégiant une stabilisation des berges plus approfondie et bénéfique.

Le CBE souhaite donc d'entreprendre la deuxième étape du projet, qui consistera à réaliser l'aménagement proposé. Un plan et un devis sont également élaborés en collaboration avec une firme spécialisée, afin de concrétiser cette initiative. Convaincu que tous les partenaires impliqués sont prêts à s'engager dans cette démarche, le CBE est confiant dans le succès de ce projet et dans les bénéfices positifs qu'il apportera à l'écosystème de la région.

# 5. Références

Bolduc, F. (2003). *Plan de développement de la pêche sportive dans la section aval de la rivière Etchemin*. Rapport présenté par *Pro Faune* au Comité de restauration de la rivière Etchemin. 61 pages et 4 annexes.

Gagné, D. (2005). *Démolition du barrage sur l'Etchemin*, Direction arrondissements et gestion du territoire, Service de la gestion de projets, Ville de Lévis, 7 pages.

Lamarre, D. (2006). *Proposition d'aménagement de l'embouchure de la rivière Etchemin*, Comité de restauration de la rivière Etchemin, Saint-Léon-de-Standon, 13 pages et annexes.

Service du patrimoine et du soutien à l'urbanisme. (2014). *Construction d'un terrain de soccer couvert sur le site du Juvénat Notre-Dame*, Ville de Lévis, 13 pages.

## 6. Annexe

# Évolution historique de l'embouchure de la rivière Etchemin (1948 à aujourd'hui)

### 1. Méthodologie

Cette analyse a été réalisé à partir de photographies aériennes et d'images satellites datant de 1948 à aujourd'hui. Voici la liste des images analysées

- 1948 Photographies aériennes du Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources Canada A 11715-230
- 1963 Ministère Énergie et Ressources Québec Q63300-11
- 1991 CUQ 91-07 1:5000
- Google Earth images satellites 2003,2013 et 2022
- Images et photos drone et caméra 2023

#### 2. Résultats

Avant 1948 tel que décrit dans la documentation le site est un pole industriel très important comprenant les moulins à bois Atkinson. Durant l'époque des moulins Atkinson la rivière Etchemin est détourné par le barrage (appelé chaussé) vers les étangs Rigolet et du Moulin où transite le bois. Les activités du moulin cessent en 1927 et la propriété est acquise par les Frères de l'Instruction Chrétienne en 1944. Les travaux de construction du Juvénat ont commencé en 1948 au moment de la prise de la photographie aérienne de 1948.

En 1948 (figure 1) le site est encore tel quel c'est-à-dire non remblayé. Les 2 étangs sont encore bien visibles puisqu'une partie importante du débit passe par ces étangs. Entre 1948 et 1963 plusieurs travaux majeurs modifient considérablement le site. Un mur de protection riveraine est construit en 1959, puis les zones bordant le fleuve sont remblayées.

En 1965 l'étang du moulin est alors rempli probablement parce que la photo a été prise au printemps en crue. L'étang du Rigolet est encore visible et le mur coté fleuve est complété. Une zone d'accumulation est présente en amont du barrage dans la partie ouest (rive gauche). Le canal menant à l'étang du moulin est clairement actif à cette époque.

En 1991 l'étang du Rigolet a déjà été remblayé depuis 1973 et le barrage est encore intact. Sur la rive gauche en amont du barrage des remblais ont été faits et apparaissent comme une zone dénudée de végétation. La rive gauche en aval du barrage est complètement végétalisée. Aucune modification importante en rive droite.

En 2003 (figure 2) la végétation arbustive augmente en rive droite et en aval du barrage pour la rive gauche. Par contre la rive gauche en amont du barrage est peu végétalisée et ressemble plutôt à une aire de stationnement. Peu de changement dix ans plus tard en 2013. Pendant toute cette période la connexion entre la rivière et l'étang est toujours active. La dernière image de 2022 montre qu'une partie du barrage sur environ 37m a été emportée et donc n'obstrue

plus le débit de la rivière. Cette modification augmente le débit passant près de la rive gauche au détriment de la rive droite et donc augmente aussi la force érosive appliquée sur cette portion de la rive. Les photographies de la figure 3 illustrent les indices évidents d'érosion active le long cette rive. De plus il faut mentionner que pendant les années 90 (le 25 février 1996) une crue soudaine en hiver avait provoqué un amoncellement important de glace dans toute l'embouchure de la rivière avec notamment des accumulations de glaces par-dessus la rive gauche en amont du barrage (figure 4)

## 3. Conclusions et recommandations

L'analyse des photographies anciennes montrent que le secteur de l'embouchure de la rivière Etchemin a subi plusieurs modifications anthropiques lors des deux derniers siècles. Depuis la fermeture des moulins Atkinson et la construction du juvénat Notre-Dame par les Frères de l'Instruction Chrétienne les rives se sont stabilisés grâce notamment à la croissance arbustive importante. Cependant le secteur amont situé sur la rive gauche en amont du barrage subit des contraintes beaucoup plus importantes dû notamment à la présence de l'entrée vers l'étang du Moulin toujours ouvert et dernièrement à la destruction d'une partie du barrage près de la rive gauche. Les indices d'érosion notés sur le terrain sont majeurs et la probabilité d'inondation et de débordement de glaces dans cette zone est incontestable. Ainsi toute intervention sur les rives dans ce secteur doit en tenir compte.

Marc Pelletier, géologue et océanographe

Man Polletier

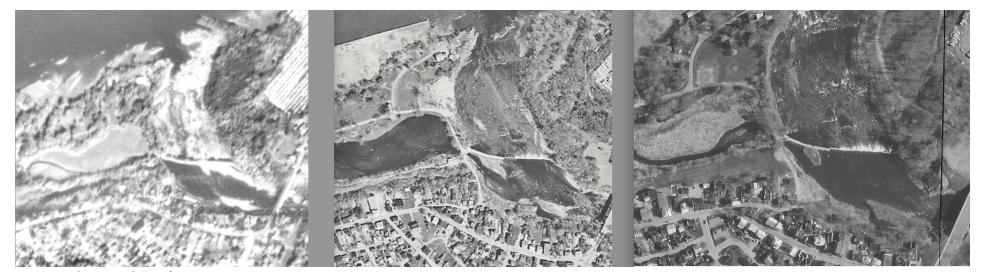


Figure 1. Photographies aériennes 1948, 1963 et 1991.



Figure 2. Photographies satellites 2003, 2013 et 2022.



Figure 3. Photographies rive gauche en amont du barrage 18 novembre 2023.



Figure 4. Amoncellement de glace sur la rive gauche en amont du barrage lors d'une crue le 25 février 1996.