



POUR LA MUNICIPALITÉ D'IRLANDE

RIVIÈRE BAGOT ; MISE EN PLACE D'UN BASSIN À SÉDIMENT

Par

Miroslav Chum, inc.

15 novembre 2015





POUR LA MUNICIPALITÉ D'IRLANDE

RIVIÈRE BAGOT ; MISE EN PLACE D'UN BASSIN À SÉDIMENTS



Miroslav Chum

19 novembre 2015

Miroslav Chum, ing., M.Sc.

Miroslav Chum, inc.

3252, rue de la Baie-des-Sables

Lac-Mégantic (Québec)

G6B 1R6

Tél. : (819) 554-8185 ou (418) 326-2186

Courriel : miroslavchum@gmail.com

TABLE DES MATIÈRES

TABLE DES MATIÈRES	III
1. MISE EN CONTEXTE	1
2. LOCALISATION	2
3. DESCRIPTION PHYSIQUE DE LA ZONE À L'ÉTUDE	3
3.1 Hydrographie.....	3
3.2 Hydrologie	3
3.3 Comportement hydrosédimentologique	6
3.4 Pente longitudinale	10
4. INTERVENTION PROPOSÉE	11
5. PARTICULARITÉS TECHNIQUES	13
5.1 Demande de renseignements	13
5.2 Période de réalisation	13
5.3 Chemin d'accès	14
5.4 Déboisement.....	14
5.5 Méthode de travail.....	14
5.5.1 Tolérance et précision	14
5.5.2 Machinerie utilisée	14
5.6 Matériaux	14
5.6.1 Matériel utilisé pour l'enrochement	14
5.7 Déroulement des travaux	15
5.7.1 Batardeau.....	15
5.7.2 Protection en enrochement	15
5.8 Remise en état	15
5.9 Mesures de sécurité	16
5.10 Mesures de mitigation.....	16

5.10.1	<i>Accès aux cours d'eau</i>	16
5.10.2	<i>Approvisionnement en combustible</i>	16
5.10.3	<i>Propreté des machines.....</i>	16
5.10.4	<i>Trousse d'urgence (déversement d'hydrocarbures)</i>	16
5.10.5	<i>Déversement accidentel d'hydrocarbures</i>	17
5.11	<i>Plan d'urgence.....</i>	17

1. MISE EN CONTEXTE

Ce document a été produit à la demande des gestionnaires de la municipalité d'Irlande afin de contribuer à la restauration de la rivière Bécancour. La rivière Bagot transporte annuellement une quantité considérable de sédiments qui sont par la suite déposés en aval de son embouchure. Les principales zones de déposition de sédiments de la rivière Bagot se situent dans la rivière Bécancour elle-même, mais principalement au lac à la Truite.

Pour remédier à cette situation, il est proposé d'aménager un bassin à sédiments dans la partie aval de la rivière Bagot. Depuis la prise de conscience de la fragilité des écosystèmes aquatiques, de nombreuses sources de sédiments ont été identifiées dans le bassin de la Bécancour. L'intervention sur la rivière Bagot a été ciblée comme une contribution incontestable qui aura un impact positif dès sa mise en place. Parallèlement, les différents intervenants du bassin versant sont encouragés à mettre en place d'autres mesures réduisant les apports et le transport des sédiments.

Sauf mention contraire, les photographies présentées dans ce document ont été prises durant les visites de terrain au cours de l'été et de l'automne 2015.

Les plans d'intervention proposés sont présentés en annexe de ce document.

2. LOCALISATION

La rivière Bagot est un petit cours d'eau qui se jette dans la rivière Bécancour en aval du barrage de l'Étang Stater. Les plans 2, 3 et 4 donnent un aperçu de la localisation de la zone visée par le présent document. La zone identifiée pour l'aménagement du bassin à sédiments est située approximativement à 300 m en aval du pont de la route 165. Plus précisément, les coordonnées géographiques de cette zone sont N 46° 04' 42'' et O 71° 28' 37''. La photo 1 donne un aperçu du bassin versant de la rivière Bagot.



Photo 1 Aperçu du bassin versant de la rivière Bagot.

3. DESCRIPTION PHYSIQUE DE LA ZONE À L'ÉTUDE

La zone à l'étude a été pourvue d'un kilométrage (voir plan 5, profil longitudinal).

3.1 HYDROGRAPHIE

L'axe du bassin versant de la rivière Bagot est orientée approximativement nord-sud. La rivière prend sa source dans la municipalité de Saint-Adrien-d'Irlande, sur le versant nord-ouest du Mont Saint-Adrien. Après un parcours d'environ 10 km, le cours d'eau se jette dans la rivière Bécancour.

La majeure partie de la superficie du bassin est occupée par des peuplements forestiers à différents stades de maturité et par des superficies de vocation agricole. En général, les pentes du terrain sont de modérées à fortes. Dans le bassin, on ne retrouve aucun plan d'eau ni zone marécageuse d'envergure.

3.2 HYDROLOGIE

Le comportement hydrologique du bassin versant de la rivière Bagot a été analysé à partir des données physiques et climatiques disponibles pour le bassin étudié (tableau 1). 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 le profil du cours d'eau localisé à l'embouchure de la rivière Bagot avec la Bécancour.

Le coefficient de ruissellement du sol a été estimé à partir des cartes pédologiques et 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.).

Étant donné que la méthode rationnelle affiche habituellement les résultats les plus conservateurs, cette méthode a été utilisée pour calculer le débit de crue de différentes récurrences générée par le bassin versant. Cependant, 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 augmentée d'environ 5 % afin de pallier les imprécisions de calculs et la différence entre les lignes de partage des eaux des bassins géographique et hydrologique.

Le tableau 2 présente les débits de crue pour le secteur étudié. Mentionnons que les débits de crues ont une influence considérable sur la remise et le transport des sédiments. Selon ce tableau, on constate que le débit de pointe peut atteindre des valeurs considérables. En effet, les pentes du bassin sont abruptes et le comportement hydrologique est rapide. En outre, l'absence de plans d'eau dans le bassin se reflète par des valeurs identiques entre le débit instantané théorique et le débit laminé.

En terme hydrosédimentologique, le fait que les grandes superficies du bassin soient exposées au sud laisse présager que la fonte des neiges se produit dans un court laps de temps. Lors de la fonte printanière, puisque les particules de sol sont déstabilisées par le cycle gel-dégel, elles deviennent facilement en mouvement et augmentent le bilan sédimentologique du cours d'eau.

Pour compléter le portrait hydrologique du bassin, mentionnons que le débit moyen de la rivière Bagot est de l'ordre $0,34 \text{ m}^3/\text{s}$. Quant au débit d'étiage, il atteint des valeurs d'environ $0,04 \text{ m}^3/\text{s}$ pour une récurrence de 2 ans et une durée de 7 jours ($Q_{2,7}$).

Tableau 1 Principaux paramètres physiques et climatiques des bassins versants de la rivière Bagot.

PARAMÈTRE	RUE DES SKIEURS
Superficie du bassin versant	19,5 km ²
Pente moyenne du bassin	9,0 %
Longueur du cours d'eau	9,8 km
Élévation à 10 % de la longueur du cours d'eau	202 m
Élévation à 85 % de la longueur du cours d'eau	465 m
Coefficient de ruissellement pondéré	0,29
Type de sol (hydrologique)	B-C
Temps de concentration	172 min
Intensité de précipitation	28 mm
Écart type (précipitation)	10 mm
Superficie des lacs	0,00 km ²
Superficie des marécages	0,00 km ²
Coefficient de laminage	1,0

Tableau 2 Crue de différentes récurrences pour le bassin de la rivière Bagot (méthode rationnelle).

RÉCURRENCE	PRÉCIPITATIONS [mm]	DÉBIT INSTANTANÉ [m ³ /s]	DÉBIT LAMINÉ [m ³ /s]
2	26,4	21	21
5	35,2	28	28
10	41,1	33	33
20	46,7	37	37
25	48,4	39	39
50	53,9	43	43
100	59,4	47	47

3.3 COMPORTEMENT HYDROSÉDIMENTOLOGIQUE

Naturellement, les paramètres hydrauliques des cours d'eau (lame d'eau, vitesse d'écoulement, régime d'écoulement) varient grandement d'un endroit à l'autre. La largeur du cours d'eau, la pente, la nature des sédiments, la rugosité et le développement de la végétation riveraine sont les principales variables qui influencent la relation entre le débit transité et le niveau d'eau.

En terme hydraulique, la partie amont du pont de la route 165 de la rivière Bagot présente des caractéristiques relativement différentes de celles de la partie comprise entre la route 165 et son embouchure. Dans la partie amont, le cours d'eau ainsi que ses tributaires coulent sur une pente forte dans un lit tapissé de grosses pierres ou de la roche mère (photos 2 et 3). L'écoulement est donc très rapide, turbulent et torrentiel. Il est à noter que dans un profil relativement restreint, le débit de crue (tableau 2) peut générer des vitesses d'écoulement supérieures à quelques mètres par seconde et remettre en mouvement des roches d'une masse de plusieurs dizaines de kilogrammes.

Par contraste, après la rupture de la pente délimitée approximativement par le pont de la route 165, la rivière Bagot coule sur une pente relativement faible dans un lit de forme trapézoïdal. Le substrat est principalement composé de gravier et de sable (photo 4 et 5). En général, la végétation riveraine est abondante et bien développée. Dans ces conditions, l'augmentation du niveau d'eau est considérable lors des périodes de forte pluviosité. Lors des crues importantes, la rivière peut même sortir de son lit et inonder les terrains environnants.

Étant donné que la pente longitudinale de la rivière Bécancour est relativement faible, on retrouve de vastes zones de déposition sur son parcours. (Voir les photos 6 et 7, ainsi que l'image encadrée sur le plan 4.) Actuellement, dans la partie amont du lac à la Truite, on observe malheureusement la même évolution que dans l'Étang Stater, soit la création d'un cours d'eau à l'intérieur du plan d'eau. Même le lac William, situé à quelques kilomètres plus en aval, est affecté par ce phénomène.

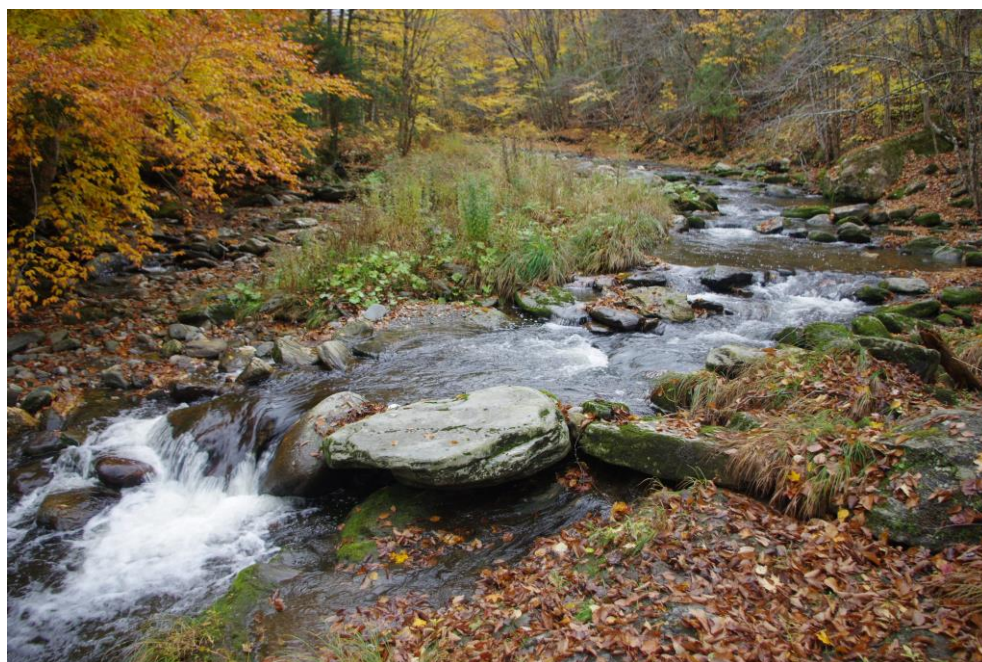


Photo 2 La partie amont du bassin est caractérisée par une pente longitudinale forte, un lit du cours d'eau encaissé et un substrat grossier.



Photo 3 Les tributaires de la rivière Bagot coulent sur une pente très forte et souvent sur un substrat dominé par la roche mère.



Photo 4 En aval du pont de la route 165, l'écoulement est relativement lent.



Photo 5 En aval du pont de la route 165, le substrat est principalement composé de gravier et de sable.



Photo 6 Près de l'embouchure avec la Bécancour, on retrouve de vastes zones de déposition de sédiments. L'amoncellement des sédiments ainsi formé dévie la Bécancour vers la rive gauche et cause une importante érosion.



Photo 7 Les sédiments plus fins sont charriés jusqu'au lac à la Truite où ils sont responsable de la dégradation de l'écosystème aquatique.

3.4 PENTE LONGITUDINALE

La pente longitudinale d'un cours d'eau est un paramètre hydromorphologique important. Entre autres, elle détermine la forme du lit du cours d'eau, la composition des sédiments présents et le régime d'écoulement. La pente longitudinale de la rivière Bagot est montrée sur le plan 5. En général, la zone localisée en aval de la rupture de la pente longitudinale est caractérisée par une déposition accrue de sédiments. D'ailleurs, ce phénomène est très tangible en aval du pont de la route 165. Notamment, la portion de la rivière comprise entre l'embouchure et le chaînage 0,600 est pourvue de nombreux bancs récents de matériel granulaire.

Particulièrement, à une distance de 500 m à partir de l'embouchure, on retrouve une vaste zone de déposition. Cette zone a une longueur approximative de 100 m et sa largeur avoisine 40 m (photo 8). Puisque cette section constitue une zone de déposition naturelle, il est préférable d'implanter le bassin à sédiments à cet endroit. Voir les plans 4, 6 et 7.



Photo 8 La zone de déposition naturelle se prête avantageusement à l'implantation d'un bassin à sédiments.

4. INTERVENTION PROPOSÉE

Les plans présentés en annexe donnent un aperçu de la situation actuelle et des travaux considérés. Rappelons que les travaux proposés ont pour but de réduire les apports des sédiments à la rivière Bécancour et aux lacs situés plus en aval, notamment à lac à la Truite, qui est localisé directement en aval de la rivière Bagot.

Il est donc proposé de mettre en place un bassin à sédiments. Étant donné la configuration très favorable de la rivière Bagot à l'endroit envisagé pour une telle infrastructure, les travaux proposés sont relativement modestes. L'intervention se résume à la stabilisation du lit du cours d'eau et de ses berges dans la partie aval du bassin et à l'excavation des sédiments. À l'exception de la stabilisation du lit du cours d'eau, les travaux seront exécutés à sec et donc l'accès au cours d'eau par la machinerie sera limité au minimum. Voir les photos 9 et 10.

Nous estimons que l'excavation des sédiments sera exécutée sur une base annuelle ou semi-annuelle. Le matériel excavé sera transporté à l'extérieur de la zone inondable. Naturellement, un chemin d'accès doit être aménagé. Ce chemin aura une longueur d'environ 60 m.

Mentionnons qu'à la suite de l'aménagement, la pente longitudinale globale du cours d'eau ne serait pas modifiée. Ainsi, les vitesses d'écoulement seront similaires aux conditions actuelles. Par conséquent, nous n'anticipons pas de sollicitation excessive des talus et du fond et d'érosion importante à la suite de cet aménagement. Naturellement, un élargissement de la section d'écoulement au profil du bassin à sédiments permettrait de réduire localement les vitesses d'écoulement et favoriserait la déposition du matériel.

Afin de réduire la remise en suspension des sédiments lors des travaux, les interventions seront réalisés pendant une période de faible hydraulicité.

La végétation riveraine sera préservée. À la suite des travaux d'excavation, toutes les surfaces perturbées seront stabilisées par l'ensemencement d'herbacées et la plantation de végétaux arbustifs.

Étant donné la faible ampleur des travaux, la période de réalisation n'excéderait pas quelques jours. Les travaux seront exécutés à l'aide d'une pelle mécanique sur chenilles.



Photo 9 En général, les sédiments sont faiblement végétalisés. Vue sur la partie aval du bassin à sédiments.



Photo 10 Afin de prévenir l'érosion du fond et des rives, ceux-ci seront consolidés à l'aide d'enrochement.

5. PARTICULARITÉS TECHNIQUES

5.1 DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS

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

Monsieur Bruno Vézina, maire

157 Chemin Gosford
Irlande, (Québec)
G6H 2N7

Tél. : (418) 428-9216

Courriel : mundirlande@bellnet.ca

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

Miroslav Chum, ing.

3252, rue de la Baie-des-Sables
Québec (Québec)
G6B 1R6

Tél. : (418) 326-2186 ou (819) 554-8185

Courriel : miroslavchum@gmail.com

5.2 PÉRIODE DE RÉALISATION

Afin de réduire la mise en suspension de sédiments fins, les travaux doivent être effectués durant la période de faible hydraulité du cours d'eau, entre le 15 juin et 15 septembre.

5.3 CHEMIN D'ACCÈS

Les sites d'intervention sont facilement accessibles par les routes publiques et par un chemin privé. Pour accéder au site des travaux, un nouveau chemin d'une longueur approximative de 60 m est nécessaire.

5.4 DÉBOISEMENT

Les travaux envisagés ne nécessitent pas de déboisement. Cependant, pour construire le chemin d'accès, quelques arbustes et arbres seront abattus.

5.5 MÉTHODE DE TRAVAIL

5.5.1 Tolérance et précision

Pour les structures projetées, la tolérance des dimensions horizontales est de 0,10 m. Les cotes de niveau doivent être respectées à 0,03 m dans 90 % des cas, exceptionnellement à 0,05 m.

5.5.2 Machinerie utilisée

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

5.6 MATÉRIAUX

5.6.1 Matériel utilisé pour l'enrochement

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.

5.7 DÉROULEMENT DES TRAVAUX

5.7.1 Batardeau

Étant donné la nature des travaux, aucun batardeau ne sera érigé.

5.7.2 Protection en enrochement

Les pierres seront placées selon la disposition indiquée sur les plans. Les pierres déposées directement sur le terrain naturel 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 différents 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 de la structure, le matériel intermédiaire doit être placé dans les interstices entre les grosses pierres.

5.8 REMISE EN ÉTAT

Après les travaux de construction, il est nécessaire d'effectuer la remise en état des lieux. Les débris de bois (s'il y a lieu) 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.

5.9 MESURES DE SÉCURITÉ

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

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.

5.10 MESURES DE MITIGATION

5.10.1 Accès aux cours d'eau

L'accès au cours d'eau avec la machinerie n'est pas permis 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.

5.10.2 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 60 m du cours d'eau. Il en va de même pour les travaux d'entretien et de réparation (graissage, vérification des huiles, etc.).

5.10.3 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.

5.10.4 Trousse d'urgence (déversement 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.

5.10.5 Déversement accidentel d'hydrocarbures

En cas de déversement accidentel, un nettoyage approfondi du site sera effectué immédiatement afin qu'aucune trace de contaminants ne soit présente dans le milieu.

L'Urgence-Environnement (1-888-694-5454) sera avisée en cas d'un déversement accidentel, conformément à l'article 21 de la Loi sur la qualité de l'environnement

5.11 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.

ANNEXES

Plans techniques