

# **Bilan sur les structures aménagées dans le cadre du projet de restauration du ruisseau Lauzier à Val-Brillant**

par

Marco Bellavance, ing.f.



Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent

Mars 2008

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### **Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent**

Annabelle Avery, biologiste, M.Sc.  
Responsable du projet et inventaire terrain

Marco Bellavance, ing.f.  
Supervision du projet et inventaire terrain

Frédéric Deland, biologiste et technicien de la faune  
Chargé de l'aménagement

Remerciements : Sincères remerciements aux ouvriers qui se sont succédés durant la réalisation du projet. Un merci spécial à M. Gaston Lamarre, propriétaire riverain, qui a cru au projet et qui a offert son appui indéfectible en rendant de très nombreux services à l'équipe de réalisation. Finalement, nous aimerions souligner l'aide apportée par M. Serge Malenfant, ingénieur forestier à la MRC de la Matapédia.

## **Table des matières**

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Première partie – Stabilisation de berge.....</b>	<b>4</b>
1.1 Technique de stabilisation majeure.....	4
1.2 Technique de stabilisation légère.....	6
<b>2. Deuxième partie – Aménagements aquatiques.....</b>	<b>7</b>
2.1 Seuil .....	7
2.1.1 Comparaison selon la forme des seuils .....	7
2.1.1.1 <i>Seuil droit</i> .....	7
2.1.1.2 <i>Seuil en « V »</i> .....	8
2.1.2 Comparaison selon les matériaux.....	8
2.1.2.1 <i>Seuil en roches</i> .....	8
2.1.2.2 <i>Seuil en bois et en roches</i> .....	9
2.2 Déflecteur.....	10
2.2.1 Déflecteur utilisé en protection de rive .....	10
2.2.2 Déflecteur utilisé en diversification d’habitat .....	11
2.3 Épi.....	12
2.4 Ajout de gravier à frayère.....	12
<b>3. Troisième partie – Erreurs de conception et de localisation .....</b>	<b>14</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>15</b>

## **Introduction**

Ce document fait suite au projet d'aménagement du ruisseau Lauzier qui a pris naissance à l'initiative de propriétaires riverains se sentant concernés par la remise en état du ruisseau. L'Agence a été approchée pour procéder à la caractérisation préalable du cours d'eau et pour la réalisation des aménagements. Elle s'y est donc engagée via son équipe multiressource car ce projet venait pallier au manque de sites de démonstration d'aménagement aquatique dans le secteur Est de son territoire. Ce projet a été rendu possible grâce à l'implication de la MRC de la Matapédia, du volet II du Programme de mise en valeur des ressources du milieu forestier et de la Fondation de la faune du Québec par son programme d'amélioration de la qualité des habitats aquatiques (AQHA).

Le projet s'est déroulé en deux phases. La première s'est déroulée à la fin de l'été 2003 et consistait principalement à la stabilisation des berges du cours d'eau à trois endroits où d'importants problèmes d'érosion ont été signalés lors de la caractérisation. La deuxième phase, à l'été 2004, consistait à réaliser les aménagement aquatique. Toutefois, étant donné que la stabilisation s'est déroulée à moindre coût qu'estimé, quelques aménagements aquatiques ont pu être effectués en 2003 avec les sommes dégagées.

Dans le contexte voulant que ce ruisseau serve de site de démonstration, il importe de connaître les bons procédés à employer dans pareils travaux, de même que les moins bons pour éviter des erreurs. Dans les pages qui suivent, nous tenterons de décrire ce qui a bien fonctionné et ce qui a moins bien fonctionné.

### **1. Première partie - Stabilisation de berge**

Deux types de stabilisation ont été réalisés selon la gravité de l'érosion. Le premier type est une stabilisation majeure faisant appel à de la machinerie lourde et impliquant le creusage du lit du cours d'eau et l'utilisation de membrane géotextile. La deuxième est l'enrochement manuel de portions de berge légèrement affectées par le courant.

#### **1.1 Technique de stabilisation majeure**

##### Description

Les trois sites ayant fait l'objet d'une stabilisation majeure étaient tous situés dans un tronçon de la rivière au courant rapide frappant la berge. Le front d'érosion était dans tous les cas très avancé et représentait respectivement une menace pour un ancien dépotoir, un champ agricole et une route inter municipale. Dans un premier temps, nous avons réalisé un profilage de la berge pour atténuer sa pente vers le ruisseau. Par la suite, en prévision de l'enrochement, une clé d'ancrage a été creusée dans le lit du cours d'eau pour empêcher le glissement de l'enrochement dans le cours d'eau. La membrane géotextile a été installée à partir du fond de la clé d'ancrage jusqu'au-dessus de la ligne des hautes eaux. Des roches de fort calibre ont été installées de manière à placer les plus grosses dans la clé d'ancrage pour éviter le glissement de l'ouvrage vers le bas. Finalement, le haut du talus a été régalié et ensemencé de graminées et reboisé.

### Constat

La technique générale (profilage, clé d'ancrage, géotextile et enrochement) est excellente pour autant que des roches de calibre suffisant sont utilisées. Elle doit toutefois être réservée aux cas les plus lourds car elle artificialise la berge pour plusieurs années et nécessite des percées dans la bande riveraine pour assurer l'accès à la machinerie lourde au site. Il faut donc bien s'assurer de circonscrire la zone qui a réellement besoin d'être stabilisée. La revégétalisation de la section de roche peut prendre plusieurs années. Dans notre cas, seuls des cornouillers et des herbacées se sont installés depuis trois ans. Comme l'apport de particules fines au cours d'eau est à éviter, il est impossible de mettre de la terre entre les roches pour en accélérer l'installation.

### *Cas 1 (Aménagement No. B6) :*

2003



2007



### *Cas 2 (Aménagement No. 10) :*

2003



2007



*Cas 3 (Aménagement No. 47) :*

2003



2007



**1.2 Technique de stabilisation légère**

Description

L'enrochement simple a consisté à recouvrir manuellement l'érosion sans autre préparation du site. Le matériel était soit pris sur place ou importé sur le site.

Constat

Ce type d'enrochement a été très efficace pour les divers petits sites d'érosion aperçus ici et là le long du lit du cours d'eau. La durabilité de ce type d'ouvrage est remarquable car mis à part quelques roches qui ont glissé, rien n'a bougé.

*Exemple (aménagement No. B11)*

2004



2007





## 2. Deuxième partie – Aménagements aquatiques

Les aménagements aquatiques prévus avaient pour but de diversifier l'habitat de l'omble de fontaine tout en lui assurant des sites de repos et de reproduction adéquats. Certains aménagements étaient destinés à canaliser le cours d'eau pour limiter l'érosion et d'autres devaient recentrer l'écoulement qui avait tendance à se diviser en plusieurs branches limitant les possibilités de migration du poisson.

### 2.1 Seuil

Les seuils ont pour but de créer une diversification du cours d'eau et des bassins permettant le repos de l'omble. Au niveau de la diversification, le changement de pente que le seuil apporte est suffisant pour briser l'uniformité du cours d'eau et il creuse une fosse en aval. Par contre, la construction de seuils visait quelquefois l'augmentation de la lame d'eau « en amont » de la structure. Cette pratique ne fonctionne pas car le ruisseau charrie une grande quantité de sable, gravier et cailloux qui ont tôt fait de remplir le bassin ainsi créé en amont. Nous avons donc sous-estimé le dynamisme du cours d'eau. Un déversoir peut être très utile pour tous les types de seuils et est fortement recommandé en prévision des périodes d'étiage sévère. Il permet un écoulement suffisant pour faciliter le passage du poisson tout en maintenant une oxygénation et un courant minimums. Les points d'ancrage dans la rive doivent être bien stabilisés pour assurer la durabilité de l'ouvrage. Finalement, l'insertion de tige de métal dans le substrat pour retenir l'ouvrage donne d'excellents résultats. Les seuils qui en sont pourvus sont les plus solides. Par contre, on peut se questionner de ce qu'il adviendra des tiges de métal lorsque les seuils auront disparu. Elles risquent de représenter un danger pour les utilisateurs du cours d'eau. Diverses techniques ont été utilisées selon leur forme (droit ou en « V ») et les matériaux utilisés (roches seules et bois avec roches).

#### 2.1.1 Comparaison selon la forme des seuils

##### 2.1.1.1 Seuil droit

###### Description

C'est le seuil typique aménagé. Placé perpendiculairement à la berge, il provoque un écoulement à peu près uniforme sur sa largeur, à moins qu'on ait prévu une pente à partir des extrémités vers le centre. Il est simple à aménager et est tout indiqué pour les tronçons droits ayant un courant régulier et où les berges sont stables.



### **2.1.1.2 Seuil en « V »**

#### Description

Ce seuil est construit de manière à ce que la pointe du « V » soit dirigée vers l'amont. Cette forme de seuil comporte l'avantage de concentrer l'écoulement de l'eau au centre du lit (voir photo), protégeant mieux les berges contre l'érosion tout en creusant une fosse en aval. Ce type de seuil peut être aménagé sur tout type de site. Cependant, il est tout indiqué pour les sites ayant un courant fort ou sur les sites dont les berges peuvent être fragiles à l'érosion. À noter que les seuils dont le « V » pointe vers l'aval doivent être évités car ils dirigeront le courant directement sur la berge, l'érodant au fil du temps.



### **2.1.2 Comparaison selon les matériaux utilisés dans les seuils**

#### **2.1.2.1 Seuil en roches**

#### Description

Ce type de seuil est relativement simple à construire car il ne demande que des roches et du géotextile. Cependant, même si le géotextile apporte une certaine cohésion à l'ouvrage, le fait que les roches soient indépendantes les unes des autres augmente le risque qu'elles glissent. Les premiers seuils ont d'ailleurs été construits de cette manière. Même si certains ont bien résisté, notamment grâce au bon calibre des roches et une bonne disposition de celles-ci, plusieurs ont mal résisté aux crues. Si des seuils de ce type sont construits dans l'avenir, il faudra privilégier les tronçons de cours d'eau très lents sans courant important. Il faudra également disposer de roches d'une dimension suffisante, placer les plus grosses roches à la base de l'ouvrage pour qu'elles retiennent le tout et disposer les roches les unes sur les autres de manière à ce qu'elles se retiennent face au courant. Le géotextile doit également être placé à l'intérieur de l'ouvrage, sur les roches formant le cœur du seuil. Sur un plan transversal, la forme du seuil doit s'apparenter à une pyramide dont le côté amont présente une pente plus douce pouvant mieux résister au courant.



L'exemple présenté plus bas montre le seuil B7 qui est constitué de roches uniquement. En comparant les deux photographies, on peut constater qu'il s'érode au fil du temps. Ce seuil est l'un des premiers à avoir été construit. Il est constitué de roches prises sur place. Ces dernières n'ont de toute évidence pas le calibre requis pour ce cours d'eau. Toutefois, selon les suivis effectués depuis sa construction, il s'est stabilisé depuis 2 ans.

#### *Seuil en roches uniquement (B7)*

2004



2007



#### **2.1.2.2 Seuil en bois et en roches**

##### Description

Ce seuil est construit de billes de bois ancrées dans la berge, recouvert d'un géotextile et ensuite de roches. Ce type de construction semble être plus stable et même si des roches glissent du dessus de l'ouvrage, il demeure fonctionnel. Sa construction devrait lui permettre de résister beaucoup plus longtemps au courant qu'un seuil constitué uniquement de roches. Pour assurer sa stabilité, il faut bien ancrer la bille de bois dans la berge. Également, il faut bien stabiliser le point d'entrée de la bille entre dans la berge en y plaçant une bonne quantité de roches. Ce type de seuil est encore plus durable s'il est en plus appuyé sur des tiges de métal entrées profondément dans le substrat.

#### *Seuil en bois et en roches (15)*

2004



2007



## 2.2 Déflecteur

Le déflecteur a été généralement utilisé en mesure de protection de rive exposée au courant et pour diversifier l'habitat aquatique. Les déflecteurs ont été construits soit uniquement en roches ou en un mélange de roches et de bois. Les caractéristiques identifiées dans la section des seuils en ce qui concerne le comportement des structures selon le type de matériaux utilisés valent également pour les déflecteurs.

### 2.2.1 Déflecteur utilisé en protection de rive

#### Description

Le déflecteur comme protection de rive a été appliqué surtout pour diminuer l'emprise du courant sur la berge à l'approche d'une courbe. L'effet recherché était d'éloigner le courant de la berge en le recentrant ou en lui faisant amorcer la courbe avant de frapper la berge. Il était installé en présence d'indice d'érosion uniquement. Ces déflecteurs sont conçus de manière à ce que les crues puissent passer par-dessus car ils auraient nécessité trop de matériels.

#### Constat

Cette manière d'utiliser le déflecteur a été couronnée de succès car on observe un déplacement du courant principal tel que désiré au départ. Les berges présentant des signes d'érosion n'ont pas montré de signe d'aggravation. De plus, la portion située juste en aval de certains déflecteurs semble se comporter un peu à la manière d'une trappe à sédiments. Ceci indique que le lit du cours d'eau subi des changements allant dans le sens projeté. Finalement, d'autres déflecteurs présentent une eau calme en aval pouvant servir d'habitat d'alevinage.

*Déflecteur en roches utilisé en protection de rive à l'approche d'une courbe (No. 32c)*

2004



2007





## **2.2.2 Déflecteur utilisé en diversification d'habitat**

### Description

Le déflecteur utilisé en diversification d'habitat a été appliqué pour diversifier certains tronçons homogènes où l'érection de seuils était difficilement réalisable. Il s'agissait généralement de tronçons rectilignes, larges et peu profonds. Le courant y était lent et régulier. Le secteur aval du ruisseau se prêtait particulièrement bien à ce type d'aménagement. L'effet recherché était d'augmenter sinuosité du tracé ainsi que l'augmentation du courant par la restriction de la largeur du ruisseau. Ces déflecteurs sont également conçus de manière à ce que les crues puissent passer par-dessus pour éviter tout débordement printanier et l'érosion des berges.

### Constat

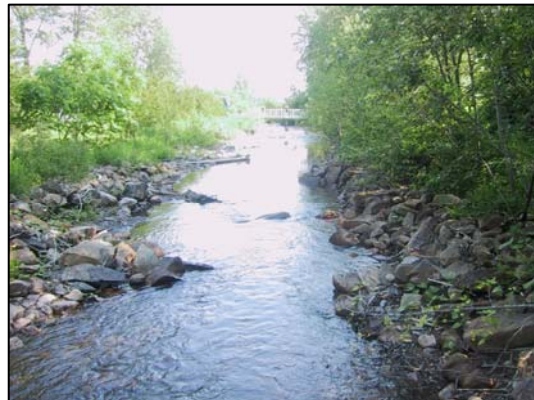
Ces déflecteurs remplissent bien le rôle pour lequel ils ont été construits. Les tronçons dans lesquels ils ont été construits sont plus diversifiés et la profondeur de la lame d'eau y est également plus variable qu'avant. De plus, le côté aval de ces déflecteurs ont créé, à l'instar des déflecteurs utilisés en protection de rive, des zones propices aux alevins. Dans certains cas toutefois, les résultats ont été moins bons. Il aurait fallu augmenter les dimensions de certains déflecteurs, principalement dans le sens de la largeur du cours d'eau pour qu'ils provoquent une plus grande restriction. On a probablement surestimé l'effet des crues printanières aux emplacements en cause.

### *Déflecteur en bois et roches utilisé en diversification d'habitat (No. 1)*

2003



### *Secteur aval avant la diversification (2002) et après (2007)*



## 2.3 Épi

### Description

Les épis sont utilisés pour protéger la berge en favorisant la reconstitution de cette dernière entre les structures. Ils ont principalement été utilisés dans la portion aval du ruisseau, où le lit était large et homogène. Le principe réside dans le fait que les espaces entre les épis se comblent graduellement de matériel. Ils peuvent donc remplacer les enrochements de berge. Toutefois, ils comportent l'avantage supplémentaire de recentrer le courant, ce qui forme un chenal central plus profond. Ce dernier facilite le passage du poisson en période d'étiage. Ils sont fabriqués en roche uniquement. Pour résister au courant, des grosses roches sont requises.

### Constat

Il s'accumule des particules fines et grossières entre les épis reconstituant en partie une berge de faible hauteur. Le courant s'en trouve recentré et s'écoule plus rapidement. Il est difficile d'évaluer la longueur des épis, leur hauteur et l'espacement requis entre chaque structure pour obtenir l'effet optimal. Il n'en demeure pas moins que l'effet recherché a été produit. L'apparence des épis n'est pas très naturelle. Cet aspect négatif pourrait être atténué en modifiant leurs dimensions. Toutefois, cet aspect sera atténué avec le temps et la croissance de la végétation.

### *Épis utilisés en reconstitution de rive (B5)*

2003



2007



## 2.4 Ajout de gravier à frayère

Lors de la caractérisation du cours d'eau on a constaté la faible présence de substrat adéquat pour le frai de l'omble de fontaine. Cette situation est probablement due au fait que le gravier ne résiste pas aux forts débits de crue et qu'il n'y avait pas de zone d'accumulation.

### Description

L'ajout de gravier à frayère a été effectué par endroit le long du cours d'eau. Les déversements couvraient des surfaces suffisantes pour le frai de l'omble de fontaine et sur une profondeur de 10 à 15 cm. Plus précisément, les sites retenus ont été en amont et/ou en aval de certains seuils, à la pointe aval de déflecteurs et dans certains sites présentant déjà un substrat intéressant.



### Constat

L'ajout de gravier directement en aval des seuils ou en amont de ceux-ci n'a pas donné les résultats escomptés. Ces sites se sont soit remblayés ou creusés sous l'effet du courant. Le gravier a donc été lessivé ou recouvert. Le gravier ajouté dans la section amont a généralement mieux résisté que celui plus en aval. Le gravier a bien résisté dans les contre-courants formés de part et d'autre des seuils, en aval. Les zones d'eau calme où la pente est faible ont également bien retenu le gravier.

### *Exemples de zones de gravier existantes avant les aménagements*



### *Exemples de zones de gravier ajouté*



### *Quelques résultats*





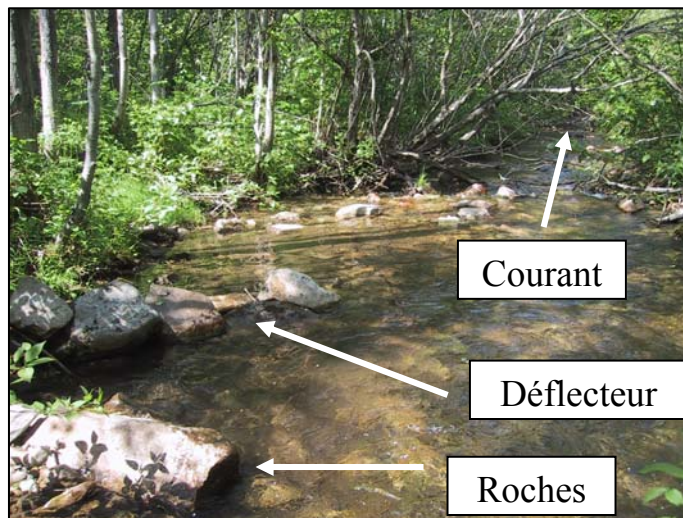


### 3. Troisième partie – Erreurs de conception et de localisation

Lorsqu'on œuvre dans un contexte de productivité et qu'on a à gérer une équipe de travailleurs en s'occupant de la gestion administrative et logistique, il arrive que la vigilance envers un aspect diminue temporairement. Ainsi, lorsque l'équipe de travailleurs est rodée et que les membres connaissent leur rôle, le superviseur peut temporairement s'absenter pour s'occuper de certains détails comme par exemple la vérification de la source de gravier à frayère ou le rapport des activités hebdomadaire. À ces occasions, certaines erreurs peuvent être commises par l'équipe d'ouvrier. Le superviseur peut également commettre des erreurs.

Le déflecteur No. 28 est un exemple d'erreur possible mais sans conséquence pour la rivière. Il est situé directement en aval de grosses roches remplissant déjà la fonction de déflecteur (voir photo). Ce déflecteur n'est donc pas utile là où il a été aménagé.

*Déflecteur derrière des roches (No. 28)*



Autre exemple, un seuil droit (No. 42) a été aménagé en diagonal dans le courant pour une raison inconnue (voir photo). Dans cette position, le seuil dirige le courant vers la berge, ce qui risque de mener à son érosion et au déchaussement et au renversement éventuel d'arbres. Heureusement, la situation actuelle ne semble pas évoluer en ce sens, auquel cas il faudrait corriger la situation. Une solution simple serait de le modifier pour en faire un seuil en « V ».

*Seuil droit en diagonal (No. 42)*



Finalement, nous devons admettre que nous avons sous-estimé le calibre des roches nécessaires pour les aménagements situés dans le tronçon aval du cours d'eau. La force hydraulique est un facteur primordial à considérer lorsque vient le temps de choisir le type d'aménagement à faire et le matériel qui le compose.

### **Conclusion**

La réalisation de ce projet a permis de restaurer une partie de l'habitat de l'omble de fontaine du ruisseau Lauzier. Il a également permis l'émergence d'une expertise locale et régionale.

Ce ruisseau a été un très bon laboratoire car il aura permis d'observer le comportement de différentes structures soumises à un régime torrentiel. Nous constatons également qu'une bonne connaissance de l'hydrologie et des effets de l'écoulement sur les structures et la berge sont des qualités à cultiver.