

Rapport de caractérisation

État des berges et qualité de la bande riveraine d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre

Remis à la Municipalité de Mont-Saint-Pierre

Version finale – Février 2020



Équipe de travail

RÉDACTION

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

RÉCOLTE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

Lisa MICHAUD, stagiaire en géographie

Thierry RATTÉ, codirecteur (biologiste M. Sc.)

RÉVISION

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

Sophie DELORME, conseillère en dynamique des cours d'eau (géographe B. Sc.)

Thierry RATTÉ, codirecteur (biologiste M. Sc.)

CRÉDIT PHOTO

Thierry RATTÉ, codirecteur (biologiste M. Sc.)

REMERCIEMENTS

M. Magella ÉMOND, maire de la Municipalité de Mont-Saint-Pierre

RÉFÉRENCE À CITER

BRIAND, Y., 2020. Rapport de caractérisation. État des berges et qualité de la bande riveraine d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre. Conseil de l'eau du nord de la Gaspésie, Saint-Maxime-du-Mont-Louis, 35 pages.

Table des matières

quipe de travail	II
able des matières	iii
iste des tableaux	iv
iste des figures	v
1. MISE EN CONTEXTE	1
2. CARACTÉRISTIQUES DE LA RIVIÈRE ET DE SON BASSIN VERSANT	1
3. L'IMPORTANCE DES BANDES RIVERAINES	3
3.1 Rôles des bandes riveraines	3
3.2 Impacts de la dévégétalisation des bandes riveraines	4
4. CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT DES BERGES ET DE LA BANDE RIVERAINE	4
4.1 Méthodologie	5
4.1.1 Récolte des données	5
4.1.2 Traitement des données	7
4.2 Résultats de la caractérisation	8
4.2.1 Indices de qualité de la bande riveraine	8
4.2.1 État des berges	14
4.2.2 Largeur du chenal principal et embâcles de bois mort	19
5. DISCUSSION	23
5.1 État de la bande riveraine et pressions anthropiques	23
5.2 État des berges et infrastructures anthropiques	24
5.3 Embâcles de bois : effets positifs et négatifs	26
6. CONSTATS & RECOMMANDATIONS	27
7. RÉFÉRENCES	30
Anneye 1 - EICHES DE TERRAIN	21

Liste des tableaux

Tableau 1 – Liste des éléments compris dans les neuf composantes de la bande permettant le calcul de l'IQBR (inspirée de St-Jacques et Richard, 1998)	
Tableau 2 – Statistiques – moyenne, intervalle de confiance, minimum et max concernant la largeur du chenal principal d'un tronçon de la rivière de Saint-Pierre (2018), notamment en fonction d'un découpage <i>a posteri</i> tronçon en fonction de l'état des berges (voir la figure 8)	le Mont- <i>ori</i> de ce
Tableau 3 – Statistiques – nombre, fréquence, obstruction (%) et taille (morceaux de concernant les embâcles de bois mort (EMB) caractérisés le long d'un de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018), notamment en fonction découpage <i>a posteriori</i> de ce tronçon en fonction de l'état des berge figure 8).	tronçon on d'un s (voir la

Liste des figures

Figure 1 –	Carte du secteur de Mont-Saint-Pierre, datant de 2014, affichant les principales caractéristiques de ce bassin versant et sa localisation à l'intérieur de la zone de gestion intégrée de l'eau du nord de la Gaspésie; le tronçon de la rivière à l'étude apparaît surligné en rose sur la carte
Figure 2 –	Proportion relative (%) de chacune des classes de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) rive gauche et b) rive droite
Figure 3 –	Proportion relative (%) des composantes de la bande riveraine d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) par classe d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) : a) rive gauche et b) rive droite
Figure 4 –	Répartition des valeurs de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) pour chacun des segments (de 100m) le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (de l'aval vers l'amont) et, en couleur, la classe d'IQBR correspondant à chacun des segments (2018) : a) rive droite, b) carte de répartition (deux rives) des classes d'IQBR par segment et c) rive gauche. Les encadrés en pointillés indiquent les portions de la bande riveraine, pour chacune des rives, principalement affectées de manière anthropique (cà-d. par des friches ou des infrastructures). *À noter, la carte n'est pas à l'échelle
Figure 5 –	Photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées aux valeurs et aux classes d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) principalement affectées par la présence de friches, de sol nu ou d'infrastructures pour un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) muret, enrochement et friche aménagée à l'embouchure de la rivière (rive droite), b) chemin d'accès bordant le secteur du camping municipal (rive gauche) et c) chemin forestier à l'intérieur de la bande riveraine (rive droite)
Figure 6 –	Photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées à des segments isolés de bande riveraine ayant des valeurs et des classes d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) affectées par la présence de friches, de sol nu ou d'infrastructures pour un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) pelouse et stationnement à l'embouchure de la rivière (rive gauche), b) friche bordant la rivière (rive gauche), c) paroi en décrochement avec chemin effondré (rive gauche), d) friche bordant l'aval de la rivière (rive droite), e) friche et véhicules désuets (rive droite), et f) paroi en décrochement en apparence naturelle (rive droite).

Figure 7 –	Proportion relative (%) des types de berge pour chacune des rives d'un tronçon	
	de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) rive gauche et b) rive droite	14
	Longueur cumulée (m) pour chaque type de berges en fonction d'un découpage du tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre reflétant la concentration des segments de berge stables, notamment par enrochement, le long de la rivière (2018): a) rive droite, b) carte de répartition (deux rives) des types de berge et c) rive gauche. *À noter, la carte n'est pas à l'échelle	15
	État des berges observé en différents endroits d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018): a) exemples d'enrochements anciens dans le secteur du camping municipal, b) exemple de berges en érosion dans le secteur aval de la rivière, et c) exemples de berges en érosion dans le secteur amont de la rivière	17
Figure 10 -	Extraits de cartes et photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées à des segments de berge en érosion susceptibles d'affecter des infrastructures ou des activités anthropiques le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre: a) portion concave de la berge bordée d'une bande riveraine réduite par la présence d'une vaste friche aménagée (rive droite), b) portion de berge dont l'érosion rejoint le Sentier International des Appalaches (SIA) (rive gauche), c) portion de berge dominée par une paroi en décrochement avec un chemin effondré et un terrain en friche doté d'une bande riveraine insuffisante (rive gauche), d) portion de berge en bordure d'un chemin forestier accaparant la bande riveraine (rive droite), et e) portion de berge bordant une érablière en production acéricole affectée par l'érosion (rive gauche)	18
Figure 11 -	Indicateurs partiels de la dynamique fluviale — largeur du chenal principal et embâcles de bois mort (EMB) — mesurés le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018): a) carte du tronçon de rivière à l'étude, segmenté <i>a posteriori</i> en fonction de l'état des berges (voir la figure 8), b) distribution de la largeur (m) du chenal principal (mesurée aux 100 m à partir de la rive gauche), et c) répartition des embâcles de bois mort (EMB) en fonction de leur pourcentage (%) d'obstruction du chenal principal : la taille des cercles correspond à la quantité approximative de bois (soit de 0-10, de 11-50, ou, de 50 et plus), ayant au moins 1 m de long par 10 cm de diamètre, par EMB et les cercles en contour rouge représentent des embâcles totaux	20
Figure 12 -	- Extraits de cartes et photos correspondant aux embâcles de bois (EMB) totaux (à l'exception du barrage de castor) observés sur le terrain (2018) le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre et susceptibles d'affecter naturellement l'écoulement de l'eau, la trajectoire du chenal principal et la morphologie de la rivière : embâcles de bois totaux a) no 203, b) no 075, c) no	
	038, d) no 033, et e) no 008	22

1. MISE EN CONTEXTE

En vue de faciliter la conservation des milieux riverains situés à l'intérieur de la zone de gestion intégrée de l'eau couverte par le Conseil de l'eau du nord de la Gaspésie (CENG), une campagne d'inventaires a été réalisée sur un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre. Ce site d'étude a été ciblé par la Municipalité de Mont-Saint-Pierre — dans le cadre d'une demande de services faite par l'intermédiaire du Fonds EAU Nord Gaspésie — afin d'envisager, notamment, les risques d'érosion en bordure de la route Pierre Godefroi Coulombe longeant la rivière. Ainsi, cette étude permet de faire une description de l'état des berges et de la qualité des bandes riveraines bordant le tronçon de rivière ciblé.

Les objectifs visés par l'étude sont les suivants :

- Évaluer l'état des bandes riveraines du tronçon de rivière à l'étude à partir du calcul de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR);
- Identifier les zones d'érosion, d'accumulation et de stabilité des berges sur les deux rives, en distinguant lorsque possible les portions de berge stabilisées artificiellement;
- Documenter la présence du bois mort en rivière et, le cas échéant, l'ampleur des embâcles de bois observés.

Le présent rapport vise à rendre compte des résultats des inventaires menés sur la bande riveraine et les berges bordant le tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre étudié. Sur la base de ces informations, la Municipalité de Mont-Saint-Pierre pourra mieux connaître l'ampleur des pressions s'exerçant sur ce milieu riverain, ainsi que la localisation des segments de berges dont l'érosion est potentiellement problématique. Ces résultats pourraient orienter l'encadrement municipal visant à encourager la conservation des milieux riverains et la sensibilisation des citoyens au phénomène d'érosion des berges en rivière.

2. CARACTÉRISTIQUES DE LA RIVIÈRE ET DE SON BASSIN VERSANT

La rivière de Mont-Saint-Pierre coule sur 27,6 km, alors que son bassin versant s'étend sur 138,80 km². Les deux tiers (66,6 %) du territoire de ce bassin versant sont sous responsabilité municipale, ce qui représente 92,58 km²; la majorité de cette responsabilité est partagée entre les municipalités de Mont-Saint-Pierre et de Rivière-à-Claude.

Le tronçon de rivière à l'étude, d'une longueur d'environ 9 km, est situé entièrement sur le territoire municipal de Mont-Saint-Pierre; il se partage entre la tenure publique (environ le premier tiers en amont) et la tenure privée (environ les deux tiers en aval), où l'on retrouve certaines résidences, ainsi que quelques activités économiques (p. ex. foresterie privée et terres agricoles) et municipales (p. ex. camping et station d'épuration des eaux usées) (figure 1).

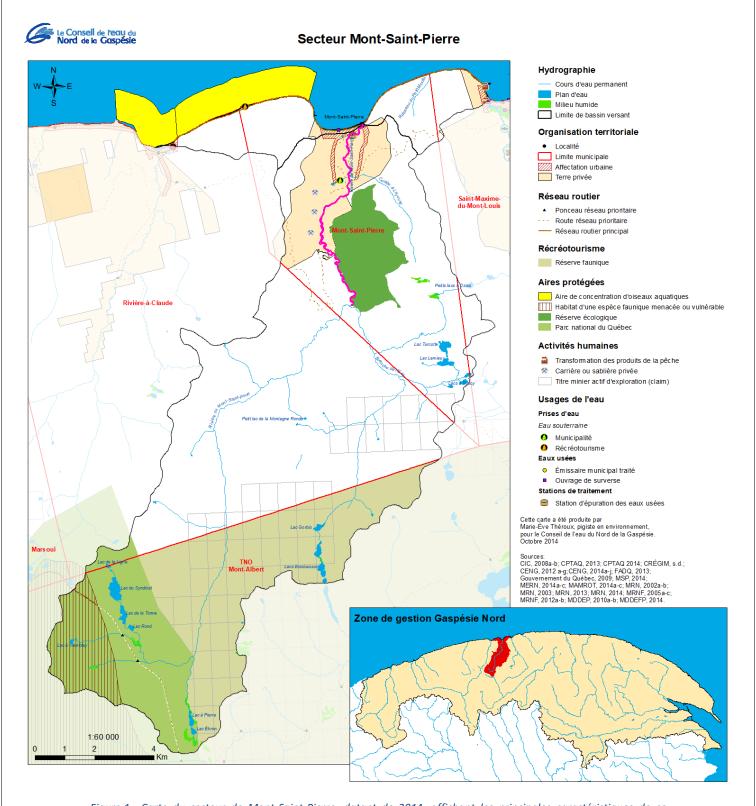


Figure 1 – Carte du secteur de Mont-Saint-Pierre, datant de 2014, affichant les principales caractéristiques de ce bassin versant et sa localisation à l'intérieur de la zone de gestion intégrée de l'eau du nord de la Gaspésie; le tronçon de la rivière à l'étude apparaît surligné en rose sur la carte.

3. L'IMPORTANCE DES BANDES RIVERAINES

3.1 Rôles des bandes riveraines

Les rôles des bandes riveraines sont nombreux et complexes. Étant un milieu de transition entre les écosystèmes aquatique et terrestre, le milieu riverain est très dynamique et diversifié; il permet notamment aux berges de résister au vent, à la pluie et aux vagues. Les principaux rôles des bandes riveraines sont les suivants (St-Jacques et Richard, 1998; Gagnon et Gangbazo, 2007; POC, 2011; MDDEFP, 2013; Boivin et al., 2019):

- Habitat faunique: les bandes riveraines abritent une forte diversité d'espèces fauniques et floristiques, alors que la végétation qui tombe dans le cours d'eau est une source importante de nourriture pour les invertébrés aquatiques. De plus, les débris ligneux provenant du milieu riverain sont utilisés par la communauté benthique comme sites de ponte, de croissance, de repos et de refuge, favorisant son maintien. Quant aux embâcles de bois, ils créent des fosses d'intérêt pour les poissons. Ainsi, les bandes riveraines offrent à la fois des aires d'alimentation, de nidification, de migration, d'abris et de reproduction pour différentes espèces fauniques;
- Ombrage limitant le réchauffement de l'eau: les radiations solaires qui entrent dans le cours d'eau sont réduites par la présence d'un milieu riverain fortement végétalisé, limitant les fluctuations de la température (moins chaude en été et moins froide en hiver). Cela a pour effet d'augmenter le pourcentage de saturation en oxygène dissous dans l'habitat aquatique;
- Régularisation du cycle hydrologique / diminution des risques d'inondation et d'assèchement : un peu comme un milieu humide, les bandes riveraines retiennent les surplus d'eau pour la libérer tranquillement, tout en lui permettant d'être absorbée par la végétation qui constitue le milieu riverain. De plus, la litière de cette végétation limite les taux d'évapotranspiration du sol, y conservant une humidité permettant d'augmenter la cohésion entre ses particules.
- Stabilisation des berges: la végétation de la bande riveraine par son système racinaire limite l'érosion et augmente la cohésion des berges voisines. Pour sa part, la couche d'humus formée par cette végétation amorti l'impact mécanique des pluies, ralentit le ruissellement de l'eau et favorise la résistance de la rive aux intempéries. Enfin, les débris ligneux grossiers provenant de la végétation riveraine protègent les berges en y formant des embâcles, lesquels dissipent l'énergie de l'eau, ralentissent sa vitesse et favorisent la sinuosité du cours d'eau.
- Limitation de l'apport en sédiments provenant du ruissellement de l'eau : les bandes riveraines ralentissent l'eau de ruissellement par la présence de végétaux, favorisant son infiltration dans le sol. Elles créent, de plus, une barrière protectrice par la présence d'un système racinaire bien établi retenant dans le sol les sédiments transportés par le ruissellement; elles viennent ainsi contrer la puissance érosive de l'eau de ruissellement.
- Filtration des contaminants par les racines : par la rétention des sédiments provenant de l'eau de ruissellement, le système racinaire du couvert végétal permet par la même occasion de filtrer ces sédiments; en effet, les nutriments et les contaminants contenus par ceux-ci sont captés par les racines avant leur arrivée dans le cours d'eau.
- **Brise-vent naturel** : en réduisant la vitesse des vents dominants, les bandes riveraines protègent le sol de l'érosion éolienne et créent un microclimat favorable à la faune et la flore.

3.2 Impacts de la dévégétalisation des bandes riveraines

Les perturbations de la bande riveraine entraînent un changement dans la présence et l'abondance des espèces fauniques et floristiques. Lorsque la végétation disparaît, les espèces plus tolérantes vont entrer en compétition avec les espèces indigènes au milieu, menaçant leur survie et diminuant leur aire de distribution (MDDEFP, 2013).

La stabilité de la bande riveraine se voit aussi diminuée puisque les racines ne peuvent plus jouer leur rôle de rétention de la terre, des nutriments et de l'humus (POC, 2011). L'érosion des berges près des résidences entraîne souvent de l'enrochement ou l'installation de murets. Les aménagements de stabilisation des rives accumulent la chaleur, réchauffent l'eau et détruisent l'habitat du poisson puisque la vie aquatique ne peut s'y installer facilement. De plus, l'érosion est portée à être déplacée au bout des zones stabilisées (POC, 2011). L'augmentation des sédiments dans le cours d'eau augmente la turbidité de l'eau et donc diminue la pénétration de la lumière dans l'eau. Les prédateurs ont plus de difficulté à voir leurs proies, la vie benthique est fragilisée puisque les parois rocheuses ne peuvent plus servir d'aussi bon habitat pour les macroinvertébrés (St-Jacques et Richard, 1998). De plus, les frayères sont colmatées par les surplus de sédiments, étouffant les œufs, et les branchies de poissons sont obstruées, augmentant le stress physiologique et les risques de maladies chez ces espèces (St-Jacques et Richard, 1998).

Le compactage des sols, l'absence d'une végétation adéquate et l'utilisation inadéquate des bandes riveraines diminuent le potentiel de rétention et de filtration des nutriments, des contaminants et des sédiments (St-Jacques et Richard, 1998). L'apport excessif en nutriments par les eaux de ruissellement peut favoriser le vieillissement prématuré d'un plan d'eau par la prolifération de plantes aquatiques et leur décomposition. L'oxygène devient rare et participe au changement de l'écosystème en favorisant les espèces tolérantes et en nuisant aux espèces sensibles (POC, 2011). De plus, l'absence de végétation a un impact sur la chaîne trophique en diminuant la base énergétique du cours d'eau (St-Jacques et Richard, 1998).

L'augmentation de la température de l'eau a un impact négatif sur les espèces de poissons qui ont besoin d'un milieu bien oxygéné. Cette augmentation peut aussi favoriser les infections virales et bactériennes augmentant les taux de mortalité par maladie (St-Jacques et Richard, 1998).

4. CARACTÉRISATION DE L'ÉTAT DES BERGES ET DE LA BANDE RIVERAINE

L'ensemble du site d'étude a été inventorié entre le 24 juillet et le 15 septembre 2018; cette période d'inventaires a permis de procéder à la caractérisation de l'état des berges et de la qualité des bandes riveraines d'un tronçon de 9 km de la rivière de Mont-Saint-Pierre, allant de son embouchure jusqu'au pont permettant d'accéder à la Vallée Taconique.

4.1 Méthodologie

Le protocole utilisé dans le cadre de la présente étude visait à recueillir quatre types d'information, soit 1) les pourcentages de recouvrement de différentes composantes (p. ex. forêt, friche, infrastructure, etc.) formant les bandes riveraines du tronçon parcouru, en vue de calculer leurs indices de qualité de la bande riveraine (IQBR) selon la méthode développée par St-Jacques et Richard (1998); 2) la géolocalisation des changements d'état des berges du tronçon parcouru, en vue d'établir les portions de berge étant soit en érosion, en accumulation ou stable; et 3) la géolocalisation et la description sommaire des embâcles de bois mort observés le long du tronçon de rivière, ainsi que 4) la largeur de la rivière à divers endroits, à titre d'indicateurs reflétant partiellement le dynamisme de la rivière.

Ce protocole a été appliqué en parcourant, à pied, le site d'étude de l'amont vers l'aval. L'orientation des rives — gauche ou droite — a été déterminée en fonction du sens de l'écoulement de la rivière, c'est-à-dire que la rive gauche a été identifiée comme étant celle située à gauche de l'observateur lorsque celui-ci porte son regard vers l'aval du cours d'eau.

4.1.1 Récolte des données

4.1.1.1 Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)

En vue de calculer l'IQBR, des segments de rivière de 100 m de long sur 15 m de large ont été déterminés à partir du logiciel ArcMap 10.6 (ESRI, Redlands, California, USA), générant des coordonnées GPS permettant de baliser la récolte de données sur le terrain; les rives droite et gauche ont été segmentées séparément. Pour chacun des segments prédéterminés, diverses informations ont d'abord été recueillies en parcourant à pied le cours de la rivière, telles que la description générale du segment et son numéro d'identification, ainsi que le numéro des photos prises (voir la fiche de prise de données à l'annexe 1).

Ensuite, le pourcentage de recouvrement relatif à chacune des neuf composantes de l'IQBR a été estimé visuellement, comme si elles étaient perçues à vol d'oiseau. Cette estimation a été faite pour une largeur de la bande riveraine de 15 m, mesurée à partir de la ligne des hautes eaux (c.-à-d. la délimitation marquant le passage de la prédominance de plantes aquatiques à celle de plantes terrestres). L'estimation des recouvrements étant relative, la somme des pourcentages estimés pour chacune des composantes devait égaler 100 %. Le tableau 1 présente la liste de ces composantes, ainsi que les différents éléments (p. ex. plantation, gravier, rampe de mise à l'eau, etc.) de la bande riveraine pouvant être associés à chacune d'elles.

Afin de mieux analyser les résultats d'IQBR, la pente et la hauteur approximatives du talus ont aussi été notées pour chaque segment, ainsi que les signes d'érosion de la berge. De plus, l'identification des arbres, des arbustes et des herbacées dominants et sous-dominants a été faite afin de décrire sommairement la végétation en place à chaque segment. Enfin, les signes de présence humaine et de perturbations, ainsi que la proximité des habitations, ont été notés.

Tableau 1 – Liste des éléments compris dans les neuf composantes de la bande riveraine permettant le calcul de l'IQBR (inspirée de St-Jacques et Richard, 1998)

Composante	Éléments
Forêt	 Forêt feuillue, mélangée ou résineuse Bordure arborescente Plantation Forêt en régénération
Arbustaie	
Herbaçaie naturelle	
Cultures	Culture à grandes interlignesCulture à interlignes étroites
Friche, pâturage, pelouse	
Coupes forestières	
Sol nu	 Argile Sable Gravier Till Bloc
Socle rocheux	
Infrastructure	 Remblai Mur de soutènement Infrastructure routière Infrastructure industrielle et commerciale Infrastructure domiciliaire Quai, rampe de mise à l'eau, barrage

4.1.1.2 État des berges

L'évaluation de l'état des berges a été faite par l'examen visuel des signes d'érosion (p. ex. arbres déracinés, systèmes racinaires exposés ou présence de sol nu dans le talus) ou d'accumulation (p. ex. banc de galets); en l'absence de tels signes, la berge a été considérée comme étant stable. À chaque changement d'état de la berge, une segmentation a été établie en délimitant le segment de berge homogène (p. ex. en érosion) à l'aide d'un point GPS pris à chacune de ses extrémités. Cette segmentation a été faite indépendamment pour chacune des rives du tronçon de rivière parcouru.

Pour chaque segment de berge établi, différentes informations ont été consignées, notamment le type de berge (naturelle ou anthropisée); la hauteur approximative, les matériaux dominants (meubles ou consolidés) et la granulométrie (p. ex. blocs, galets, graviers) du talus; et, le cas échéant, le type d'infrastructure de stabilisation présent (p. ex. enrochement ou muret) (voir la fiche de prise de données à l'annexe 1).

4.1.1.3 Embâcles de bois mort

La caractérisation sommaire des embâcles de bois mort a été faite systématiquement pour chacun des embâcles observés dans le tronçon de rivière parcouru. Dans le cadre de l'étude, un embâcle de bois mort a été défini comme étant une accumulation d'au moins trois (3) morceaux de bois mort d'un diamètre minimal de 10 cm et d'une longueur d'au moins un mètre chacun.

Pour chacun des embâcles rencontrés, des informations ont été prises quant à la position GPS de l'embâcle (à partir de son extrémité en amont), quant à sa localisation dans la rivière (c.-à-d. dans le chenal à l'étiage, sur un banc d'accumulation ou dans la plaine alluviale) et quant à son pourcentage d'obstruction du chenal principal. Le type d'embâcle (partiel ou total) et sa taille (en fonction du nombre de bois morts le composant) ont aussi été notés, ainsi que – lorsque possible – la provenance (proximale ou distale) du bois mort accumulé (voir la fiche de prise de données à l'annexe 1).

4.1.1.4 Largeur du lit de la rivière

À titre d'indicateur approximatif du dynamisme de la rivière – reflétant son style fluvial (Demers et al., 2014; Buffin-Bélanger et al., 2015; Maltais, 2019), la largeur du chenal principal a été mesurée (au mètre près) à l'aide d'un ruban gradué au début de chacun des segments (de 100 m) de la bande riveraine de la rive gauche du tronçon de rivière parcouru. Cette mesure a été prise perpendiculairement au chenal principal et en incluant les portions de talus situées sous la ligne des hautes eaux. À l'occasion, la largeur des chenaux d'écoulement adjacents a aussi été mesurée, en excluant la largeur des îlots forestiers les séparant du chenal principal (voir la fiche de prise de données à l'annexe 1).

4.1.2 Traitement des données

Toutes les données de recouvrement relatives aux composantes de l'IQBR ont été saisies dans un chiffrier Excel – inspiré de celui développé par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques – à partir duquel le calcul de l'indice a été fait pour chacun des segments prédéterminés, une rive à la fois, selon la formule suivante (tirée de St-Jacques et Richard, 1998):

```
IQBR = ([\% \ for \ et \ *10] + [\% \ arbustaie \ *8,2] + [\% \ herbac\'ee \ naturelle \ *5,8] + [\% \ coupe \ for \ esti\`ere \ *4,3] + [\% \ friche \ et \ pelouse \ *3] + [\% \ culture \ *1,9] + [\% \ sol \ nu \ *1,7] + [\% \ socle \ rocheux \ *3,8] + [\% \ infrastructure \ *1,9]) / 10
```

Dans cette formule, un facteur de pondération est appliqué, respectivement, à chacune des composantes de la bande riveraine en fonction de sa valeur écologique et de son importance pour le maintien de l'intégrité de l'écosystème riverain.

4.2 Résultats de la caractérisation

4.2.1 Indices de qualité de la bande riveraine

De manière globale, chacune des rives du tronçon de rivière étudié était dominée par une végétation forestière, offrant le plus souvent un « très bon » indice de qualité de la bande riveraine, soit à 75,1% et à 73,2% respectivement pour les rives gauche et droite (figures 2 et 3). D'autre part, les segments de bande riveraine de qualité « faible » ou « très faible » ne représentaient, en les combinant, pas plus de 5% de chacune des rives (figure 2).

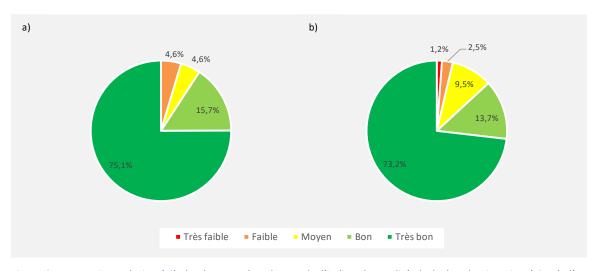


Figure 2 – Proportion relative (%) de chacune des classes de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) rive gauche et b) rive droite.

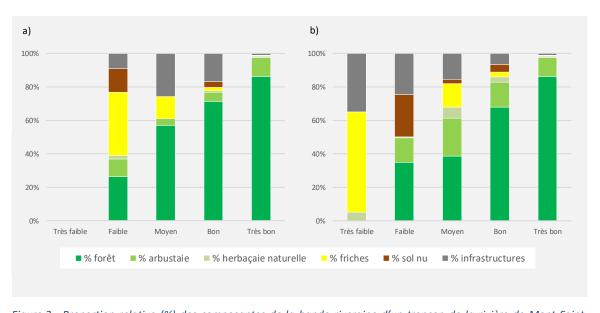


Figure 3 – Proportion relative (%) des composantes de la bande riveraine d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) par classe d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) : a) rive gauche et b) rive droite.

Dans ces cas, moins fréquents, cette qualité insuffisante de la bande riveraine s'expliquait par la proportion accrue de certaines composantes, telles que la présence de sol nu, de friches ou d'infrastructures anthropiques (figure 3).

Plus spécifiquement, la répartition des segments de bande riveraine caractérisés permet d'associer certaines observations faites lors de la cueillette de données sur le terrain à la classe d'IQBR obtenue pour chacun des segments de moindre qualité (figures 4 et 5). Ainsi, du côté de la rive droite (figure 4a), de l'aval vers l'amont, la bande riveraine était occupée par un muret et un enrochement – bordée de pelouse – à l'embouchure de la rivière, suivi d'un vaste terrain en friche aménagée (figure 4 [encadré 1], figure 5a et figure 6d). De plus, un chemin forestier, situé en amont du tronçon étudié, occupait plusieurs segments de la bande riveraine de la rive droite (figure 4 [encadré 3] et figure 5c).

Quant à la rive gauche, la bande riveraine y était principalement affectée par la présence d'un chemin d'accès – servant aussi d'emprise pour le Sentier International des Appalaches (SIA) – longeant l'ensemble du secteur occupé par le camping municipal (figure 4 [encadré 2] et figure 5b). Cependant, ce chemin n'empiétait pas toujours pleinement la bande riveraine et était souvent recouvert de friches, limitant par conséquent son impact sur l'IQBR; plusieurs segments de ce secteur ont ainsi maintenu un « bon » un indice de qualité.

Par ailleurs, certains segments isolés de la bande riveraine de la rive gauche ont obtenu un indice de qualité « faible » occasionné, selon le cas, par la présence accrue de friches, d'infrastructures ou de sol nu. En partant de l'aval, il s'agit du premier segment de la rive gauche (figures 4b et 4c) qui était occupé par de la pelouse (en bordure d'un stationnement), ainsi que par des enrochements dans la berge (voir les photos à la figure 6a). Toujours sur la rive gauche, une succession de deux segments de « faible » qualité (environ à 5,5 km de l'embouchure; figures 4b et 4c) s'expliquait, d'une part, par un vaste terrain en friche bordant presque la berge de la rivière et, d'autre part, par une paroi élevée d'environ 30 m, en décrochement (sol nu), ayant causé l'effondrement partiel d'un chemin de terre (voir les photos aux figures 6b et 6c).

Quant à la rive droite, un segment isolé, dont la bande riveraine était de qualité « moyenne », a été observé à environ 2,5 km de l'embouchure de la rivière (figures 4a et 4b); cette qualité moyenne est le résultat de la présence, en bordure d'une résidence, d'une portion de terrain en friche parsemée de matériaux divers et de véhicules désuets (voir les photos à la figure 6e). Enfin, une autre paroi élevée d'environ 30 m, en décrochement (sol nu), a été observée sur la rive droite de la rivière (environ à 8,5 km de l'embouchure; figures 4a et 4b); ce décrochement en apparence naturel explique la « faible » qualité de la bande riveraine à cet endroit (voir les photos à la figure 6f).



Figure 4 – Répartition des valeurs de l'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) pour chacun des segments (de 100m) le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (de l'aval vers l'amont) et, en couleur, la classe d'IQBR correspondant à chacun des segments (2018) : a) rive droite, b) carte de répartition (deux rives) des classes d'IQBR par segment et c) rive gauche. Les encadrés en pointillés indiquent les portions de la bande riveraine, pour chacune des rives, principalement affectées de manière anthropique (c.-à-d. par des friches ou des infrastructures). *À noter, la carte n'est pas à l'échelle

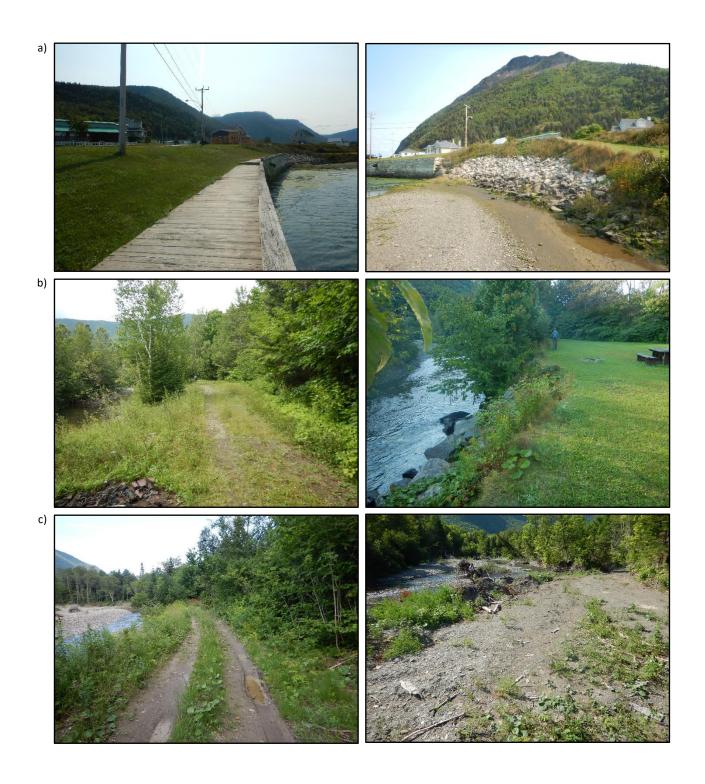


Figure 5 – Photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées aux valeurs et aux classes d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) principalement affectées par la présence de friches, de sol nu ou d'infrastructures pour un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) muret, enrochement et friche aménagée à l'embouchure de la rivière (rive droite), b) chemin d'accès bordant le secteur du camping municipal (rive gauche) et c) chemin forestier à l'intérieur de la bande riveraine (rive droite).



Figure 6 – Photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées à des segments isolés de bande riveraine ayant des valeurs et des classes d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) affectées par la présence de friches, de sol nu ou d'infrastructures pour un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) pelouse et stationnement à l'embouchure de la rivière (rive gauche), b) friche bordant la rivière (rive gauche), c) paroi en décrochement avec chemin effondré (rive gauche), d) friche bordant l'aval de la rivière (rive droite), e) friche et véhicules désuets (rive droite), et f) paroi en décrochement en apparence naturelle (rive droite).



Figure 6 (suite) – Photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées à des segments isolés de bande riveraine ayant des valeurs et des classes d'indice de qualité de la bande riveraine (IQBR) affectées par la présence de friches, de sol nu ou d'infrastructures pour un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) pelouse et stationnement à l'embouchure de la rivière (rive gauche), b) friche bordant la rivière (rive gauche), c) paroi en décrochement avec chemin effondré (rive gauche), d) friche bordant l'aval de la rivière (rive droite), e) friche et véhicules désuets (rive droite), et f) paroi en décrochement en apparence naturelle (rive droite).

4.2.1 État des berges

De manière globale, chacune des rives du tronçon de rivière étudié comportait des portions de berge affichant des signes d'érosion (dénudement de racines, sol mis à nu, etc.), des accumulations de sédiments (p. ex. gravier, galets, etc.) ou une apparente stabilité (c.-à-d. une absence de signes d'érosion évidents ou d'accumulation sédimentaire). Dans l'ensemble, les berges affichant des signes d'érosion couvraient 32,9 % et 40,6 % respectivement des rives gauche et droite (figure 7), alors que les signes d'accumulation s'observaient sur un total de 36,3 % et 34,8 % des rives gauche et droite respectivement. Quant aux portions stables des berges, couvrant près du tiers de chacune des rives, elles étaient réparties pour près de moitiémoitié entre des berges d'une stabilité en apparence naturelle et des berges d'une stabilité renforcie essentiellement par des enrochements – plus ou moins anciens – et par un muret (uniquement à l'embouchure de la rive droite) (figure 7).

En détaillant plus spécifiquement la répartition des types de berges observés pour chacune des rives, il est possible de constater une certaine concentration des segments de berge stables, notamment ceux stabilisés par la présence d'enrochements anciens (figure 8a et 8c). Cette concentration se situe principalement dans le secteur de la rivière bordant le camping municipal, ainsi que – dans une moindre mesure – à l'embouchure de la rivière (juste avant la route 132) (figures 5a, 6a, 8 et 9a). En divisant *a posteriori* le tronçon de rivière étudié selon ce

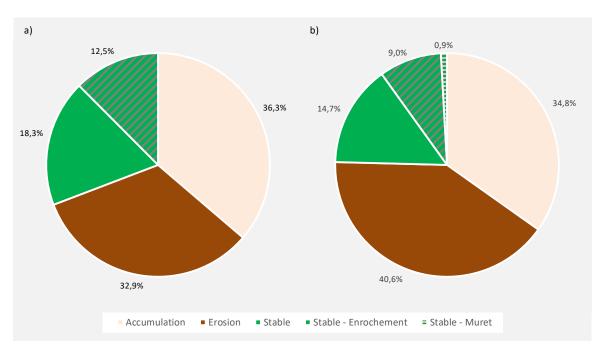


Figure 7 – Proportion relative (%) des types de berge pour chacune des rives d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) rive gauche et b) rive droite.

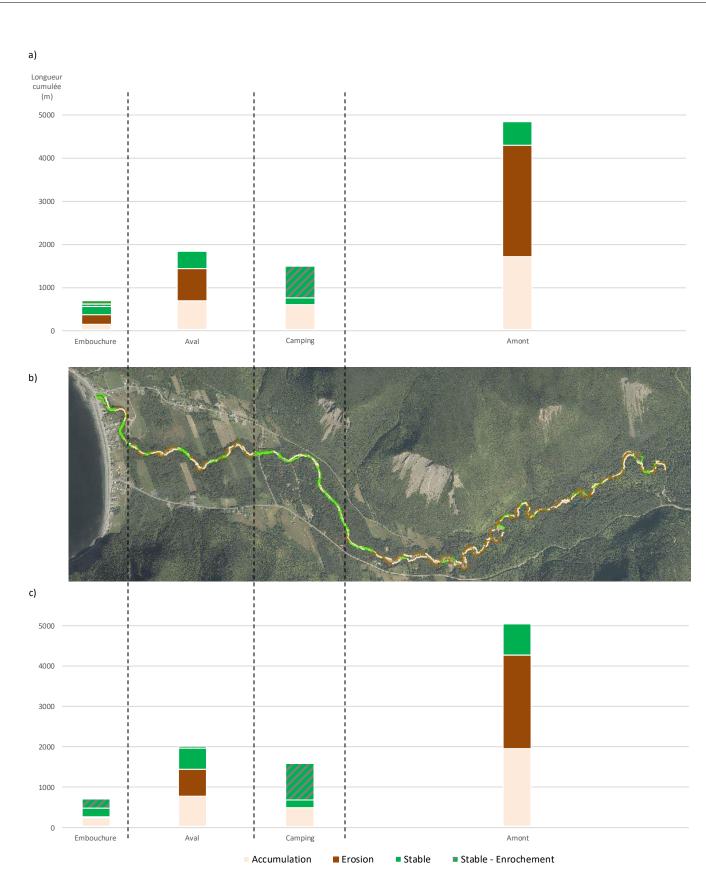


Figure 8 – Longueur cumulée (m) pour chaque type de berges en fonction d'un découpage du tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre reflétant la concentration des segments de berge stables, notamment par enrochement, le long de la rivière (2018) : a) rive droite, b) carte de répartition (deux rives) des types de berge et c) rive gauche. *À noter, la carte n'est pas à l'échelle

constat, cette observation se confirme, alors que la portion de rivière bordant le camping municipal concentre 82,6 % — soit 848 m et 732 m respectivement pour les rives gauche et droite sur un total de 1912 m (c.-à-d. les deux rives combinées) (figures 8a et 8c) — de la totalité des segments de berge stabilisés par de l'enrochement. La balance des berges stabilisées par enrochement se situe essentiellement (13,9 %) à l'embouchure de la rivière (soit 205 m et 60 m respectivement pour les rives gauche et droite), à laquelle s'ajoute le seul muret observé (sur la rive droite), stabilisant également les berges de l'embouchure sur 77 m. De plus, ces portions de rivière (c.-à-d. « embouchure » et « camping ») sont majoritairement dépourvues de berges en érosion, à l'exception d'un coude de la rivière affectant sa rive droite à l'embouchure du cours d'eau (figures 8a et 8b).

À l'inverse, l'absence d'enrochement semble laisser place à davantage de berges en érosion ou en accumulation dans les portions « aval » et « amont » du tronçon de rivière étudié (figures 8a, 8c, 9b et 9c). Bien que ces types de berge soient bien représentés dans la portion « aval » de la rivière, ils semblent encore plus dominants dans sa portion « amont » (figures 8a et 8c). Ces résultats sont possiblement révélateurs d'une dynamique fluviale plus active dans ce secteur; celui-ci, d'ailleurs, apparaît comporter davantage de méandres prononcés que le reste du tronçon de rivière étudié, notamment en comparaison avec les secteurs stabilisés artificiellement, tel que celui bordant le camping municipal (figure 8b).

De manière générale, les portions de rivière (« aval » et « amont ») ayant davantage de segments de berge en érosion et en accumulation affichent souvent des rives opposées dotées, d'un côté (concave), d'une berge en érosion et, de l'autre côté (convexe), d'une berge en accumulation, en particulier dans les méandres prononcés (figure 8b). Un tel patron de berges opposées est un autre indicateur de la dynamique fluviale naturelle de ces secteurs.

Enfin, certains segments de berge en érosion – sans avoir de données sur le taux de recul de la berge et sur le phénomène de migration latérale de la rivière à ces endroits – se situent en bordure d'infrastructures ou d'activités anthropiques qui pourraient être éventuellement affectées; la figure 10 permet de visualiser ces endroits à l'aide d'extraits de la carte et de photos prises sur le terrain.

De l'aval vers l'amont, ces endroits sont : a) un segment de berge dans la portion concave de la rive droite, dont la bande riveraine est réduite par la présence d'une vaste friche aménagée, près de l'embouchure (figure 10a), b) un segment de berge érodée rejoignant une portion du SIA (figure 10b), c) un segment de berge érodée, dominé par une paroi en décrochement incluant un chemin effondré et précédant un terrain en friche (en aval) dont la bande riveraine est insuffisante (figure 10c), d) un segment de berge érodée en bordure d'un chemin forestier accaparant la bande riveraine (figure 10d), et 5) un segment de berge érodée bordant une érablière en production acéricole (dont certains érables entaillés et des bouts de tubulures ont été retrouvés effondrés sur la berge ou dispersés dans le cours d'eau) (figure 10e).

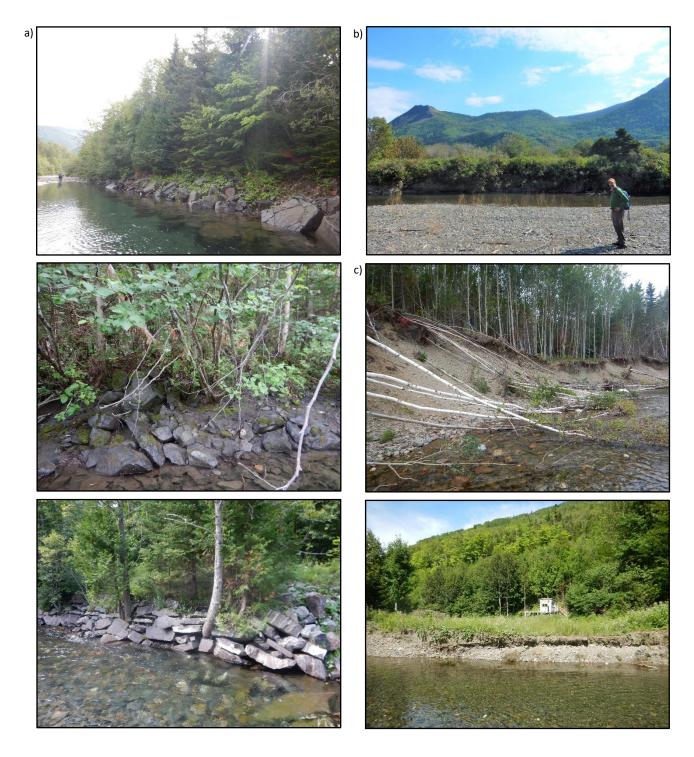


Figure 9 – État des berges observé en différents endroits d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) exemples d'enrochements anciens dans le secteur du camping municipal, b) exemple de berges en érosion dans le secteur aval de la rivière, et c) exemples de berges en érosion dans le secteur amont de la rivière.



Figure 10 – Extraits de cartes et photos correspondant aux observations sur le terrain (2018) associées à des segments de berge en érosion susceptibles d'affecter des infrastructures ou des activités anthropiques le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre : a) portion concave de la berge bordée d'une bande riveraine réduite par la présence d'une vaste friche aménagée (rive droite), b) portion de berge dont l'érosion rejoint le Sentier International des Appalaches (SIA) (rive gauche), c) portion de berge dominée par une paroi en décrochement avec un chemin effondré et un terrain en friche doté d'une bande riveraine insuffisante (rive gauche), d) portion de berge en bordure d'un chemin forestier accaparant la bande riveraine (rive droite), et e) portion de berge bordant une érablière en production acéricole affectée par l'érosion (rive gauche).

4.2.2 Largeur du chenal principal et embâcles de bois mort

Les indicateurs de dynamique fluviale mesurés – soit la largeur du chenal principal de la rivière et la présence d'embâcles de bois mort – révèlent une variabilité évidente le long du tronçon étudié (figure 11); cependant, cette variabilité ne se manifeste pas avec la même amplitude le long du tronçon de la rivière étudiée (figures 11b et 11c).

Concernant la largeur du chenal principal, mesurée à chaque segment de 100 m de la rive gauche (soit à 91 reprises), elle affiche une moyenne de 27 m, avec un intervalle de confiance (à 95%) allant de 24 à 30 m; la largeur minimale mesurée a été de 12 m et la largeur maximale de 75 m (tableau 2). En considérant le découpage *a posteriori* du tronçon de rivière étudié en fonction de l'état des berges (voir la figure 8), la largeur du chenal principal apparaît réduite et moins variable en bordure du camping municipal (figure 11b); la moyenne y est de 17 m avec un minimum de 12 m et un maximum de 24 m (tableau 2). À l'inverse, la portion de rivière en « amont » affiche le plus de variation de la largeur du chenal principal, en particulier entre les kilomètres 4,5 et 6,5 km en partant de l'embouchure de la rivière (figure 11b). Cette fois, la moyenne de la largeur du chenal est de 32 m, avec une largeur minimale de 13 m et une largeur maximale (la plus élevée de l'étude) de 75 m (tableau 2).

Pour ce qui est des embâcles de bois mort (EMB) – définit par un ensemble d'un minimum de trois morceaux de bois d'une longueur d'au moins 1 m et d'un diamètre d'au moins 10 cm, un total de 209 embâcles ont été observés, géolocalisés et caractérisés. De ces embâcles, la grande majorité (71,2 %) ne contenait pas plus de 10 morceaux de bois et (78,9 %) n'obstruait pas plus de 25 % du chenal principal de la rivière (tableau 3). Pour leur part, les EMB contenant plus de 50 morceaux de bois étaient rares (5,8 %) et seulement le quart de ceux-ci obstruaient le chenal à plus de 75 % (tableau 3 et figure 11c). En fait, les EMB – quel que soit le nombre de morceaux qu'ils contenaient – obstruant plus de 75 % du chenal étaient de tailles diverses; ils ne représentaient que 4,8 % de l'ensemble des EMB observés (tableau 3, figures 11c et 12).

Encore une fois, le découpage *a posteriori* du tronçon de rivière à l'étude permet des observations spécifiques à certains secteurs de la rivière (figure 11c). En premier lieu, les secteurs de l'embouchure de la rivière et du camping municipal sont ceux affichant les plus faibles fréquences d'EMB par kilomètre, soit respectivement 2 EMB / km et 15 EMB / km; en absolu, ces secteurs ne contenaient respectivement qu'un seul embâcle sur environ 0,6 km (en embouchure) et 23 embâcles sur environ 1,5 km (bordant le camping). De plus, ces secteurs ne contenaient que des embâcles de petites tailles (moins de 11 morceaux de bois) et n'exerçant qu'une faible obstruction (0 à 25 %) sur le chenal de la rivière (tableau 3 et figure 11c).

À l'inverse, les secteurs « aval » et « amont » contenaient davantage d'EMB par kilomètre (soit respectivement 27 et 28 / km); ces EMB étaient aussi de grosseurs et de pourcentages d'obstruction variables (tableau 3 et figure 11c). Enfin, il est à noter que tous les embâcles occupant plus de 75 % du chenal – incluant six embâcles totaux (dont un barrage de castor en « aval » de la rivière) – se situaient dans ces secteurs (figures 11c et 12).

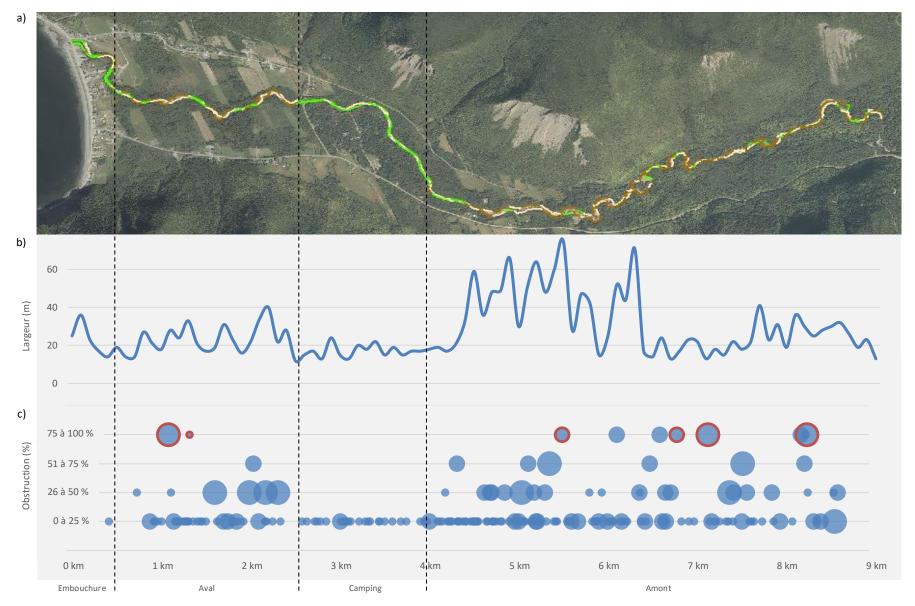


Figure 11 – Indicateurs partiels de la dynamique fluviale – largeur du chenal principal et embâcles de bois mort (EMB) – mesurés le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018) : a) carte du tronçon de rivière à l'étude, segmenté a posteriori en fonction de l'état des berges (voir la figure 8), b) distribution de la largeur (m) du chenal principal (mesurée aux 100 m à partir de la rive gauche), et c) répartition des embâcles de bois mort (EMB) en fonction de leur pourcentage (%) d'obstruction du chenal principal : la taille des cercles correspond à la quantité approximative de bois (soit de 0-10, de 11-50, ou, de 50 et plus), ayant au moins 1 m de long par 10 cm de diamètre, par EMB et les cercles en contour rouge représentent des embâcles totaux. *À noter, la carte n'est pas à l'échelle

Tableau 2 – Statistiques – moyenne, intervalle de confiance, minimum et maximum – concernant la largeur du chenal principal d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018), notamment en fonction d'un découpage a posteriori de ce tronçon en fonction de l'état des berges (voir la figure 8).

Statistique de largeur du chenal principal —		Tronçon	de la rivière étu	dié	
(m)	Tout	Embouchure	Aval	Camping	Amont
Moyenne	27	21	24	17	32
Intervalle de confiance	24 à 30	15 à 27	21 à 28	15 à 19	27 à 37
Minimum	12	14	14	12	13
Maximum	75	36	40	24	75

Tableau 3 – Statistiques – nombre, fréquence, obstruction (%) et taille (morceaux de bois) – concernant les embâcles de bois mort (EMB) caractérisés le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre (2018), notamment en fonction d'un découpage a posteriori de ce tronçon en fonction de l'état des berges (voir la figure 8).

Statistique	Tronçon de la rivière étudié										
des EMB	Tout	Embouchure	Aval	Camping	Amont						
Nombre	209	1	45	23	140						
Fréquence (EMB / km)	24	2	27	15	28						
Obstruction (%)											
0 à 25 %	165	1	36	23	105						
26 à 50 %	27	0	6	0	21						
51 à 75 %	7	0	1	0	6						
76 à 100 %	10	0	2	0	8						
Taille (morceaux de bois)											
0 à 10	148	1	33	22	92						
11 à 50	48	0	7	1	40						
50 et plus	12	0	5	0	7						

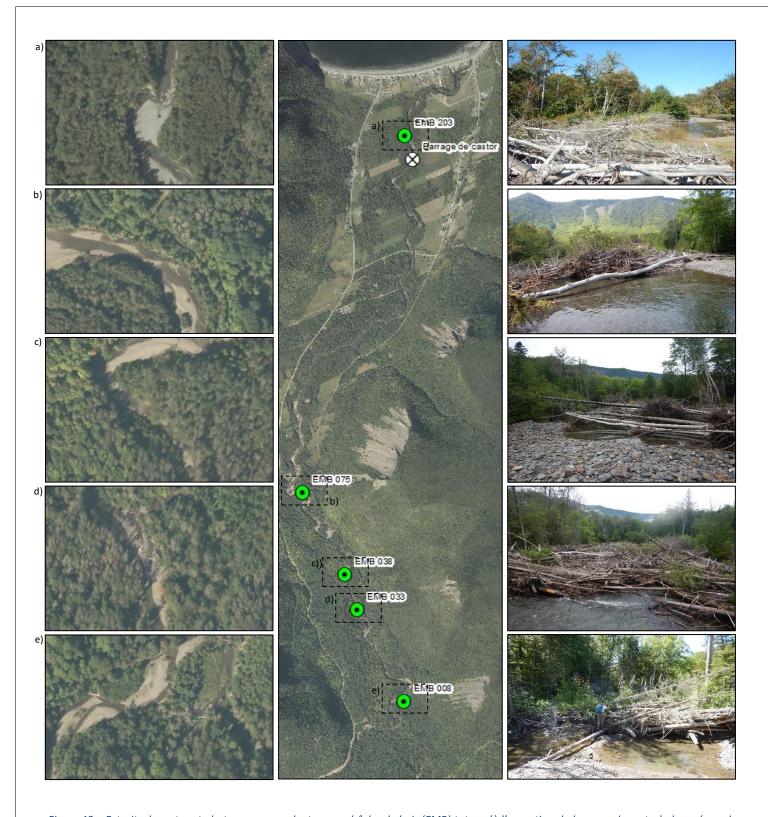


Figure 12 – Extraits de cartes et photos correspondant aux embâcles de bois (EMB) totaux (à l'exception du barrage de castor) observés sur le terrain (2018) le long d'un tronçon de la rivière de Mont-Saint-Pierre et susceptibles d'affecter naturellement l'écoulement de l'eau, la trajectoire du chenal principal et la morphologie de la rivière : embâcles de bois totaux a) no 203, b) no 075, c) no 038, d) no 033, et e) no 008.

5. DISCUSSION

5.1 État de la bande riveraine et pressions anthropiques

De manière globale, l'état du tronçon de bande riveraine étudié était de bonne qualité. La présence d'une végétation naturelle sur une largeur plus que suffisante a été observée en plusieurs endroits et seulement quelques segments étaient naturellement de moindre qualité, considérant l'affaissement des parois élevées de la berge à certains endroits.

Néanmoins, la majorité des segments de bande riveraine dont la qualité était plus faible faisait face à diverses pressions anthropiques, plus ou moins récentes selon les cas. Le plus souvent, cette pression s'exerçait par l'absence d'une végétation arborescente et arbustive, là où une frange plus ou moins large de la bande riveraine était maintenue en friche ou en pelouse. Ce type de situation pourrait facilement se régler en permettant à une variété de strates végétales de repousser naturellement sur une largeur minimale de 10 à 15 m (selon la pente). De plus, les segments de bande riveraine bordant le camping municipal et servant de sentier pour le SIA pourraient également être améliorés en étrécissant la largeur du sentier, de manière à rebâtir au mieux l'intégrité de la bande riveraine.

Pour leur part, les segments de bande riveraine occupés par des portions de chemins forestiers ont certainement subi une dégradation supérieure. La présence d'un sol minéral, servant d'emprise pour la circulation de la machinerie ou de véhicules, réduit la possibilité d'une revégétalisation naturelle adéquate. Pour y pallier, des efforts de scarifiage et de plantation pourraient être nécessaires.

Ces recommandations visent à permettre aux segments de bande riveraine les plus affectés de rehausser leur qualité. À titre de rappel, une bande riveraine en santé remplit plusieurs rôles écologiques, notamment la stabilisation des berges. À cet égard, il est important de souligner l'effet combiné d'un dynamisme naturel de la rivière et de l'érosion de certaines berges avec la fragilisation anthropique de la bande riveraine. En effet, les segments de berge où l'érosion est active devraient d'autant être dotés d'une bande riveraine de qualité pour, au minimum, atténuer les effets de l'érosion.

Enfin, il est important de rappeler que la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables* (PPRLPI) du Gouvernement du Québec précise les mesures relatives aux constructions, aux ouvrages et aux travaux autorisées à l'intérieur d'une bande riveraine (L.R.Q. – chapitre Q-2, r. 35). L'application de ce cadre normatif minimal repose à la fois sur les autorités gouvernementales et municipales. L'adoption ou l'application d'un règlement municipal visant à faire respecter le maintien d'une bande riveraine minimale de 10 ou 15 m de largeur (selon la pente) serait pertinente en vue de conserver ou de restaurer la qualité du milieu riverain bordant la rivière de Mont-Saint-Pierre.

5.2 État des berges et infrastructures anthropiques

De manière globale, l'état des berges du tronçon de rivière étudié reflète une réalité propre à la majorité des rivières du nord de la Gaspésie, lesquelles répondent le plus souvent à un dynamisme naturel combinant des phénomènes d'érosion et d'accumulation. Ces phénomènes s'expliquent en majeure partie par un relief accentué par les montagnes situées immédiatement à l'amont des cours d'eau et par une trajectoire fluviale de courte distance entre l'amont et l'embouchure de ces cours d'eau. Cette réalité topographique occasionne à la fois des apports naturels en sédiments provenant des montagnes et des débits torrentiels à certains moments de l'année. L'action combinée de la charge sédimentaire et des forts débits est largement susceptible de provoquer une sinuosité dans le cours d'eau, lequel se traduit par une alternance de zones d'érosion et d'accumulation, lesquelles adoptent le plus souvent un patron inversé sur la berge opposée, créant des bancs de convexité (Demers et al., 2014; Buffin-Bélanger et al., 2015; Maltais, 2019).

Ainsi, les observations faites dans certaines portions naturelles du tronçon étudié de la rivière, particulièrement dans la portion « amont », semblent être une manifestation de ce dynamisme naturel de la rivière. À l'inverse, les portions de la rivière stabilisées artificiellement – en particulier celles longeant le camping municipal – n'affichent pas les mêmes signes de sinuosité. À ce stade, il est difficile de trancher à savoir si cette faible sinuosité s'explique principalement par la présence d'enrochements ou s'il y a une coïncidence avec un changement de style fluvial découlant peut-être d'un changement dans la pente de la rivière et le relief avoisinant.

Une caractérisation hydrogéomorphologique (HGM) de la rivière de Mont-Saint-Pierre permettrait certainement de clarifier ces hypothèses. Elle permettrait également d'envisager l'impact éventuel de la présence d'une stabilisation artificielle d'une portion de la rivière sur le dynamisme de celleci immédiatement en amont et en aval de ce secteur. En effet, il n'est pas exclu que la stabilisation et la linéarisation de la portion de rivière longeant le camping municipal aient pu exacerber la sinuosité de la rivière à d'autres endroits, soit en augmentant la vitesse d'écoulement de l'eau et le transfert de sédiments vers l'aval ou soit en ralentissant — en amont — l'écoulement de l'eau et le transfert de sédiments par une sorte de goulot d'étranglement. La perte de variabilité et de largeur moyenne de la largeur du chenal principal, dans la transition entre « l'amont » et le « camping », illustre ces hypothèses (figure 11b et tableau 2). Des analyses plus approfondies suivant une approche HGM, incluant l'étude des trajectoires fluviales historiques de la rivière, apporteraient un regard plus objectif sur ces hypothèses.

Quoiqu'il en soit, la stabilisation artificielle d'une portion de la rivière n'est pas sans conséquence. À première vue, cette stabilité vient sécuriser ce secteur de la rivière, en particulier face aux risques d'érosion de ses berges. Cependant, elle entraîne – en contrepartie – une perte d'habitats aquatiques et riverains, tout en accélérant le transit du débit liquide et solide vers le pont et le ruisseau à Layoute situés immédiatement en aval de ce secteur. Des risques pour l'intégrité de cette infrastructure pourraient être appréhendés si l'apport en sédiments provenant de la rivière et celui provenant du ruisseau se combinaient pour créer un bouchon à l'aval du pont, forçant

possiblement l'eau à déborder en bordure de cette infrastructure (Demers et al., 2014; Buffin-Bélanger et al., 2015).

Par ailleurs, les bénéfices de cette stabilisation contre l'érosion des berges pourraient diminuer avec la détérioration des enrochements présents. Si ceux-ci venaient à s'affaiblir, par manque d'entretien, il serait probable que la rivière reprenne sa sinuosité naturelle dans ce secteur. Une telle éventualité aurait certainement des impacts directs sur l'occupation des berges de cette portion de la rivière, notamment par le camping municipal et le Sentier International des Appalaches. Celui-ci a d'ailleurs subi des dommages dans la portion « aval » de la rivière, là où l'écoulement de la rivière semble avoir été influencé par l'activation d'un cône alluvial, formé par le ruisseau à Layoute, provoquant une érosion de la berge gauche de la rivière (figure 10b) (Buffin-Bélanger et Hétu, 2008).

Enfin, certaines berges localisées – outre celle bordant le SIA – démontraient des signes d'érosion à proximité d'infrastructures et d'usages anthropiques divers, dont l'intégrité pourrait aussi être affectée par une progression de l'effet érosif de la rivière (figure 10). Ces endroits profiteraient certainement de la mise en place de mesures préventives, voire d'une délocalisation. À titre d'exemple, le chemin forestier implanté dans la bande riveraine, en amont de la rive droite de la rivière, se situe en bonne partie le long de segments de berge en érosion (figure 10d). L'absence d'une végétation adéquate à cet endroit pourrait accélérer la perte de berge et, du même coup, provoquer un affaissement de portions du chemin (figure 5c). Cette éventualité viendrait non seulement occasionner une perte d'usage et d'investissement, mais apporterait aussi un apport supplémentaire de sédiments d'origine anthropique dans la rivière. De tels sédiments fins sont susceptibles d'affecter la qualité de l'habitat aquatique, notamment en risquant de colmater des frayères de salmonidés, comme l'omble de fontaine. Un effondrement de chemin en bordure de la rivière de Mont-Saint-Pierre a d'ailleurs été observé dans une autre zone d'érosion bordant la rive gauche de la rivière (figures 6c et 10c).

Les autres segments de berge en érosion susceptibles d'affecter les usages bordant la rivière concernent les risques de perte de terrain, notamment à l'aval de la rivière (figure 10a) et en bordure d'une exploitation acéricole (figure 10e) située en amont de la rivière. Dans ce dernier cas, l'observation d'érables entaillés et de tubulures arrachées témoignent déjà des impacts négatifs de l'érosion des berges à ces endroits. Pour s'en prémunir, il serait judicieux d'éviter d'entailler les érables bordant immédiatement la rivière et d'augmenter la cohésion de la berge à cet endroit en permettant à la bande riveraine d'être composée, non seulement d'érables matures, mais aussi d'une strate arbustive dense. Les réseaux racinaires d'une variété de strates et d'essences végétales permettent une meilleure cohésion du sol, ce qui pourrait atténuer les effets érosifs de la rivière et protéger davantage l'érablière en exploitation.

Enfin, pour sa part la route Pierre Godefroi Coulombe ne passe jamais à moins de 60 m du chenal principal du tronçon de rivière étudié et se trouve le plus souvent à plus de 100 m de celle-ci. Ainsi, les indices d'érosion des berges observés n'indiquent aucunement, à première vue, que des segments de cette route soient à risque – du moins pour le tronçon de rivière étudié. La situation

en amont du pont de la Vallée Taconique pourrait être différente et une évaluation des segments amont de la rivière se rapprochant à moins de 60 m de la route serait souhaitable. De plus, l'ensemble de la rivière – incluant le tronçon étudié – mériterait d'être soumis à une caractérisation hydrogéomorphologique (HGM), notamment afin d'établir les taux de migration de son chenal principal et son espace de mobilité. De cette façon, il serait plus facile d'anticiper un éventuel déplacement de la rivière vers la route, notamment pour les segments de celle-ci situés à moins de 60 m de la rivière.

5.3 Embâcles de bois : effets positifs et négatifs

La présence d'accumulation de bois mort à divers endroits du tronçon de rivière étudié reflète une réalité propre à la dynamique naturelle des rivières du nord de la Gaspésie. L'action conjuguée de l'érosion des berges et de la création de bancs d'accumulation provoque à la fois un apport d'arbres dans la rivière et leur déposition à divers endroits de son chenal principal. Lors des sorties sur le terrain, plusieurs arbres en processus de déracinement ont pu être observés le long de la rivière, en particulier dans les segments de berge en érosion.

De manière générale, l'apport en bois mort dans une rivière est bénéfique à sa biodiversité; ce bois constitue, en effet, à la fois une source d'alimentation pour les microorganismes et un apport en abris de toute sorte pour la faune aquatique. Il n'est pas rare, par exemple, qu'un embâcle de bois mort ne provoque – en influençant localement le débit de l'eau – la création d'une fosse, dont les conditions d'eau fraîche et d'ombre peuvent favoriser certaines espèces de poissons. Les effets bénéfiques de la présence d'embâcles de bois mort, ainsi que diverses informations sur leurs interactions avec la rivière, sont résumés à l'intérieur du *Guide d'analyse de la dynamique du bois en rivière*, corédigé par l'Université du Québec à Rimouski (UQAR) et l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) (Boivin et al., 2019).

Une attention particulière devrait cependant être apportée aux quelques embâcles totaux observés le long du tronçon de rivière étudié. De tels embâcles sont davantage susceptibles d'affecter l'écoulement du chenal principal de la rivière et de provoquer la création de chenaux secondaires d'écoulement en période de crues importantes. Une telle réactivité pourrait redéfinir en partie la trajectoire de la rivière en aval de ces secteurs et contribuer à un changement de sinuosité dans la rivière. Cela dit, de tels phénomènes sont connus et normaux dans la dynamique naturelle des rivières du nord de la Gaspésie. Leur prise en compte n'implique pas nécessairement le besoin de démanteler ces embâcles, mais avant tout d'en faire une évaluation rigoureuse afin de peser le pour et le contre d'une telle intervention. Encore une fois, le *Guide d'analyse de la dynamique du bois en rivière* (Boivin et al., 2019) est recommandé pour évaluer spécifiquement la situation des embâcles identifiés; ce guide contient en effet un outil d'aide à la décision permettant de prendre en compte à la fois les enjeux liés au maintien de la qualité d'habitat découlant de la présence de ces embâcles et les risques potentiels qu'ils posent pour l'intégrité des infrastructures ou des usages anthropiques à proximité.

6. CONSTATS & RECOMMANDATIONS

Les observations réalisées dans le cadre de la présente étude permettent d'établir certains constats quant à la qualité des bandes riveraines et des berges bordant les neuf premier kilomètres (de l'aval vers l'amont) de la rivière de Mont-Saint-Pierre, ainsi que sur le dynamisme de cette rivière. Ces constats sont les suivants :

Sur la qualité de la bande riveraine :

- La majorité de la bande riveraine est de très bonne qualité et dotée d'une végétation naturelle sur une largeur suffisante (figure 2);
- Les segments de bande riveraine de moins bonne qualité sont le plus souvent altérés de manière anthropique (terrains en friche ou présence de chemins forestiers) (figure 3);
- Ces segments se concentrent à l'embouchure de la rivière, en bordure du camping municipal et dans un secteur en amont de la rivière, occupé notamment par un chemin forestier (figure 4).

Sur l'état des berges :

- L'état global des berges observées reflète le dynamisme naturel des rivières du nord de la Gaspésie, en combinant des phénomènes d'érosion et de sédimentation. Ceux-ci adoptent le plus souvent un patron opposé, formant des méandres dans la rivière (figure 8);
- Le dynamisme naturel de la rivière est davantage apparent dans la portion amont du tronçon de rivière étudié (figure 8);
- Les segments stables de la berge se concentrent majoritairement dans les portions de la rivière bordées d'enrochements ou d'un muret, notamment à l'embouchure de la rivière et dans le secteur du camping municipal (figures 8 et 9);
- Certains segments de berge en érosion se situent en bordure d'infrastructures ou d'usages anthropiques (chemins forestiers, exploitation acéricole, sentier pédestre, etc.) et peuvent éventuellement affecter leur intégrité ou leur pérennité (figure 10);
- La route Pierre Godefroi Coulombe ne semble pas, à première vue, être à risque d'érosion du moins pour le tronçon de rivière étudié.

Sur la présence d'embâcles de bois mort (EMB) :

- La présence d'accumulation de bois mort à divers endroits de la rivière reflète le dynamisme naturel des rivières du nord de la Gaspésie (figure 11c);
- Les EMB sont plus nombreux et diversifiés (en taille et en pourcentage d'obstruction) dans les portions naturelles de la rivière, alors qu'ils sont moins nombreux, de petites tailles et peu obstruant dans les portions stabilisées (et linéarisées) artificiellement par des enrochements (figure 11c);
- Seulement quelques EMB essentiellement de fortes tailles obstruent la largeur complète du chenal principal de la rivière. Ces EMB pourraient occasionner des changements naturels dans le débit et la direction du cours d'eau principal (figure 11c).

Ces différents constats permettent d'établir quelques recommandations visant à faciliter le maintien de l'intégrité écologique du milieu riverain et des berges bordant la rivière de Mont-Saint-Pierre, tout en visant à réduire les risques pour les activités et les infrastructures humaines situées à proximité de cette rivière. Voici ces recommandations :

- Permettre une revégétalisation naturelle des friches ou des terrains gazonnés situés à l'intérieur de la bande riveraine;
- Procéder par un réaménagement végétal à une diminution de la largeur du sentier pédestre longeant le secteur du camping municipal;
- Procéder à un réaménagement végétal de la bande riveraine dans les segments de celle-ci occupés par un chemin forestier;
- Éviter l'empiètement des activités ou des infrastructures humaines à l'intérieur de la bande riveraine, notamment par l'adoption ou l'application d'une règlementation municipale à cet effet;
- S'assurer de la qualité et de l'entretien des infrastructures de stabilisation des berges (enrochements et murets) déjà présents le long de la rivière;
- Éviter la présence d'infrastructures humaines à proximité immédiate des segments de berge en érosion;
- Envisager l'établissement d'un espace de mobilité de part et d'autre de la rivière de manière à permettre le maintien du phénomène de méandrage provoqué par les processus naturels d'érosion et d'accumulation de la rivière, et ce, dans l'objectif d'éviter que celle-ci ne puisse affecter davantage les activités et les infrastructures humaines situées le long de la rivière, tout en conservant les bénéfices associés au maintien de la dynamique naturelle du cours d'eau;
- Procéder à une évaluation et à un suivi à l'aide du Guide d'analyse de la dynamique du bois en rivière (Boivin et al., 2019) des embâcles de bois mort obstruant une majorité ou la totalité de la largeur du chenal principal de la rivière afin d'envisager la nécessité, ou non, d'intervenir pour en faire le démantèlement.

Par ailleurs, des efforts de sensibilisation devraient également être déployés afin d'informer les citoyen.ne.s de la municipalité, ainsi que les utilisateurs de la rivière et de ses abords, à la fois sur l'importance de maintenir une bande riveraine et des berges de qualité, ainsi que sur les réalités propres à ses écosystèmes et au dynamisme naturel de la rivière.

Enfin, les constats issus de la présente étude soulèvent également des besoins de connaissances supplémentaires. L'acquisition de ces connaissances permettraient de raffiner la compréhension de l'état et du comportement de la rivière de Mont-Saint-Pierre et de ses berges, ainsi que des milieux riverains qui la bordent. Ces besoins sont, notamment, les suivants :

- Procéder à une caractérisation hydrogéomorphologique (HGM) de la rivière afin de mieux documenter ses processus d'érosion et de déterminer son espace de mobilité;
- Étudier l'effet des infrastructures de stabilisation des berges présentes sur la dynamique naturelle de la rivière;

- Procéder à une évaluation de l'état du pont de la route Louis Ouellet et des risques d'érosion ou d'obstruction de ses assises;
- Procéder à une évaluation de l'état des infrastructures de stabilisation des berges et de leurs besoins d'entretien ou de rectification;
- Étudier l'impact des infrastructures de stabilisation des berges sur la qualité des habitats aquatique et riverain en bordure de ces infrastructures;
- Étudier le rôle du cône alluvial du ruisseau à Layoute dans la dynamique naturelle de la rivière et, particulièrement, dans ses processus d'érosion et de sédimentation au point de jonction entre ce ruisseau et la rivière;
- Envisager un suivi régulier des embâcles de bois mort situés le long de la rivière afin d'anticiper leurs potentiels effets négatifs, s'il y a lieu;
- Envisager l'étude de l'état des berges et de la qualité de la bande riveraine en amont du pont de la Vallée Taconique, notamment en relation avec la proximité de la route Pierre Godefroi Coulombe dans ce secteur.

L'ensemble des constats et des recommandations émis dans ce présent rapport doivent être interprétés avec précaution et, au besoin, doivent être soumis à un regard professionnel complémentaire.

7. RÉFÉRENCES

BOIVIN, M., MALTAIS, M. et T. BUFFIN-BÉLANGER, 2019. *Guide d'analyse de la dynamique du bois en rivière*. Guide scientifique présenté au Conseil de l'eau du Nord de la Gaspésie et à la Fondation de la Faune du Québec. 97 pages + annexes.

BUFFIN-BÉLANGER, T. et B. HÉTU, 2008. « Les risques d'inondation sur les cônes alluviaux dans l'est du Québec ». Dans Locat, J., Perret, D., Turmel, D., Demers D. et S. Leroueil, Comptes rendus de la 4e Conférence canadienne sur les géorisques : des causes à la gestion. Presse de l'Université Laval, Québec, pages 359 à 366.

BUFFIN-BÉLANGER T., DEMERS S. et T. OLSEN, 2015. Diagnostic hydrogéomorphologique pour mieux considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau : guide méthodologique. Laboratoire de géomorphologie et de dynamique fluviale, Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère des Transports du Québec, Mars 2015. 55 pages.

DEMERS S., OLSEN T. et T. BUFFIN-BÉLANGER, 2014. Développement d'une méthode hydrogéomorphologique pour mieux considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie dans le contexte de changements climatiques et environnementaux. Laboratoire de géomorphologie et de dynamique fluviale, Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère des Transports du Québec, décembre 2014, 202 pages.

GAGNON, E., et G. GANGBAZO, 2007. Efficacité des bandes riveraines: analyse de la documentation scientifique et perspectives. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Québec. 17 pages

MALTAIS, M., 2019. Évolution spatiale et temporelle de la dynamique du bois mort en rivière, Mont-Louis, Gaspésie. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Rimouski, Rimouski. 183 pages + annexes.

MDDEFP, 2013. Guide d'interprétation. Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables. Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs du Québec, Direction des politiques de l'eau, Québec. 131 pages.

POC, 2011. L'ABC des rives. Guide sur l'aménagement des rives destiné aux propriétaires riverains. Division de la gestion de l'habitat du poisson, Pêches et Océans Canada, Ottawa. 28 pages.

ST-JACQUES, N. et Y. RICHARD, 1998. « Développement d'un indice de qualité de la bande riveraine : application à la rivière Chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique ». Dans Ministère de l'Environnement et de la Faune (éd.), Le bassin de la rivière Chaudière : qualité de la bande riveraine, Québec, Direction des écosystèmes aquatiques, pages 6.1 à 6.41.

	ANNEXE 1	– FICHES DE	TERRAIN	
FICHE 1 – INDIO	CE DE QUALITÉ DE LA BAI	NDE RIVERAINE (10	QBR)	
	ACTÉRISATION SOMMAIR			
FICHE 3 – CARA	ACTÉRISATION SOMMAIR	RE DES EMBÂCLES	DE BOIS MORT	
FICHE 4 – LARG	GEUR DU LIT DE LA RIVIÈF	RE (CHENAL PRINC	IPAL)	

FICHE 1 – INDICE DE QUALITÉ DE LA BANDE RIVERAINE (IQBR)

Fiche terrain – Indice de qualité de la bande riveraine (IQBR)

Nom le la rivière :					Date : OI				Observateurs :								
			IQ	BR (%) (LHE	E + 15 ı	n)	Estimation Érosion de			de la berge GPS ⊃			du (c			
# segment et rive (1D, 1G)	Forêt	Arbustaie	Herbacaie naturelle	Cultures	Friche, pâtur. pelouse	Coupes	Sol nu	Socle rocheux	Infrastructure	Pente (°)	Talus (m)	Faible, moy, forte, absent	Largeur	Type de sol	Début	Fin	Longueur d segment (m)
	Arbre	domina	ants et	sous-d	ominar	nts		Arbı	ustes do	ominan	ts et so	us-domii	nants	Herbacées dom	inants	et sous	-dominants
					Pré	sence l	humaii	ne, pe	rturba	tions, p	oroxim	ité des l	nabitati	ons			
Commer	ntaires	:											Phot	os:			
	Arbre	domina	ants et :	sous-d	ominar	nts		Arbı	ustes do	ominan	ts et so	us-domii	nants	Herbacées dom	inants	et sous	-dominants
					Prés	sence l	humaii	ne, pe	rturba	tions, i	oroxim	ité des l	nabitati	ons			
								, <u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>		, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,							
Commer	ntaires	:											Phot	os:			
	Ala a	al a .aa : .a			:			، جا یہ ۵			44			llaubaaéaa daua			-li
	Arbre	aomina	ants et :	sous-a	ominar	its		Arbi	ustes de	ominan	ts et so	us-domii	nants	Herbacées dom	imants	et sous	-dominants
					Dré	sence l	humaii	ne ne	rturhai	tions r	nrovim	ité des l	nahitati	ons			
					116.	SCITCE I	Iuman	iie, pei	i tui ba	tions,	JIOXIIII	iite des i	iabitati	0113			
Commer	ntaires												Phot	OC :			
Commentaires : Photos :																	
	Arbre	domina	ants et :	sous-d	ominar	nts		Arbı	ustes do	ominan	ts et so	us-domii	nants	Herbacées dom	inants	et sous	-dominants
					Prés	sence l	humaii	ne, pe	rturba	tions, p	oroxim	ité des l	nabitati	ons			
Commentaires : Photos :																	

FICHE 2 – CARACTÉRISATION SOMMAIRE DE L'ÉTAT DES BERGES

Fiche terrain – Caractérisation sommaire de l'état des berges

Rivière :		Date :			Observateurs :				
Date:		Rive (G/D):		Photos:					
Points	Amont:		Type de berge :	nat	turelle		anthropisée		
GPS	Aval:		État de la berge :	stable		éros	ion	accumulation	
Longue	ır (m) :		Matériaux :	me	eubles			consolidés	
Talus – I	hauteur (m):		Granulométrie :						
Infrastru stabilisa	icture de ition (O/N)		Type: (si présence)	Enrochem	ent	Mui	ret	Autre :	
Comme	ntaires :								
Date :		Rive (G/D):		Photos:					
Points	Amont:		Type de berge :	nat	turelle			anthropisée	
GPS	Aval:		État de la berge :	stable		éros	ion	accumulation	
Longue			Matériaux :	me	eubles			consolidés	
	hauteur (m) :		Granulométrie :						
Infrastru stabilisa	ucture de ition (O/N)		Type: (si présence)	Enrochement		Muret		Autre :	
Comme	ntaires :								
Date :		Rive (G/D):		Photos:					
Points	Amont:		Type de berge :	nat	urelle			anthropisée	
GPS	Aval :		État de la berge :	stable	éros		ion	accumulation	
Longue			Matériaux :	me	eubles		consolidés		
	hauteur (m) :		Granulométrie :						
Infrastru stabilisa	icture de ition (O/N)		Type: (si présence)	Enrochem	ent	Mui	ret	Autre :	
Comme	ntaires :								
Date :		Rive (G/D):		Photos:					
Points	Amont:		Type de berge :	naturelle		!		anthropisée	
GPS	Aval:		État de la berge :	stable		éros	ion	accumulation	
Longue	ır (m) :		Matériaux :	me	eubles			consolidés	
	hauteur (m) :		Granulométrie :						
	Infrastructure de stabilisation (O/N)		Type: (si présence)	Enrochement		Mui	et	Autre :	
Comme	ntaires :								

FICHE 3 – CARACTÉRISATION SOMMAIRE DES EMBÂCLES DE BOIS MORT

Fiche terrain – Caractérisation sommaire des embâcles de bois mort

NOTE : un embâcle de bois mort est défini par une accumulation d'au moins trois (3) bois morts d'un diamètre de 10 cm et plus et d'une longueur d'au moins un mètre.

Rivière :								Observateurs :			
Date :	# em	bâcle :				Photos:					
Point GPS (pris à			Type d'EB	M :		pa	rtiel	1		total	
l'amont de l'EBM)			Localisation	on :		Chenal à l'é	_	Banc ac		Plaine alluviale (à 100 %)	
Obstruction du chenal	(%):	0 -	25 %		26	-50 %		51-75 %		76-100 %	
Nombre de bois morts	;	10	BM et moir	ıs		11 à 5	0 BM			Plus de 50 BM	
Provenance de bois m	ort		Proximale	(près de	e l'E	BM)		Dista	ale (plus	s en amont)	
Commentaires :							·				
Date :	# em	bâcle :				Photos:					
Point GPS (pris à			Type d'EB	M :		pa	artiel			total	
l'amont de l'EBM)			Localisation	on :		Chenal à l'é	_	Banc ac		Plaine alluviale (à 100 %)	
Obstruction du chenal	(%):	0 -	25 %		26	-50 %		51-75 %		76-100 %	
Nombre de bois morts	;	10	BM et moir	ns		11 à 50 BM		Plus de 50 BN		Plus de 50 BM	
Provenance de bois m	ort		Proximale	(près de	orès de l'EBM) Di			Dista	istale (plus en amont)		
Commentaires :											
Date :	# em	bâcle :				Photos:					
Point GPS (pris à			Type d'EB	ype d'EBM : par		rtiel			total		
l'amont de l'EBM)			Localisation	on :		Chenal à l'étiage (au moins en partie)		Banc ac		Plaine alluviale (à 100 %)	
Obstruction du chenal	(%):	0 -	25 %		26	6-50 %		51-75 %		76-100 %	
Nombre de bois morts	;	10	BM et moir	ns		11 à 5	0 BM		Plus de 50 BM		
Provenance de bois m	ort		Proximale	(près de	e l'E	BM)		Distale (plus en amont)			
Commentaires :											
Date :	# em	bâcle :				Photos:					
Point GPS (pris à			Type d'EB	M :		pa	rtiel			total	
l'amont de l'EBM)			Localisation	on :		Chenal à l'é	_	Banc ac		Plaine alluviale (à 100 %)	
Obstruction du chenal	(%):	0 -	25 %		26	-50 %		51-75 %		76-100 %	
Nombre de bois morts 10 BM et mo						11 à 5	0 BM			Plus de 50 BM	
Provenance de bois mort Proximal					e (près de l'EBM) Distale (plus en amont)				s en amont)		
Commentaires :											

FICHE 4 – LARGEUR DU LIT DE LA RIVIÈRE (CHENAL PRINCIPAL)

Fiche terrain – Largeur du lit de la rivière (chenal principal)

NOTE : paramètre mesuré au début de chaque segment de bande riveraine de la rive gauche.

Rivière :		Date :	Obs	servateurs :
Point GPS (rive gauche)	Largeur aux berges (m)	Date	Commentaires	