

**PROJET DU PONT-JETÉE DE LA RIVIÈRE
PETITCODIAC
RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SUIVI DE LA
PHASE 2**

RÉSUMÉ DE LA HUITIÈME ANNÉE

Présenté au
**ministère des Transports et de l'Infrastructure du
Nouveau-Brunswick**
Fredericton (Nouveau-Brunswick)

préparé par
**Wood Environment & Infrastructure Solutions,
une division de Wood Canada Limitée**
Fredericton (Nouveau-Brunswick)

Février 2019

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1.0 INTRODUCTION.....	2
1.1 BUT	2
1.2 OBJECTIFS DU PROGRAMME DE SUIVI	2
1.3 MIGRATION DE LA PHASE 2 À LA PHASE 3 DU PROGRAMME DE SUIVI.....	2
1.4 PORTÉE.....	3
1.5 CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	3
2.0 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES	3
2.1 OBJECTIFS.....	3
2.2 RÉSULTATS	4
2.2.1 Sections transversales	4
2.2.2 Observations au sol	6
2.2.3 Observations des niveaux d'eau	7
2.2.4 Dépôt, érosion et accumulation nette de sédiments	7
2.2.5 Volume de l'estuaire et prisme de marée	7
3.0 PÊCHE COMMERCIALE	8
3.1 OBJECTIFS.....	8
3.2 RÉSULTATS	8
4.0 RESSOURCES ARCHÉOLOGIQUES ET PATRIMONIALES.....	8
4.1 OBJECTIFS.....	8
4.2 RÉSULTATS	8
5.0 SANTÉ ET SÉCURITÉ DU PUBLIC : QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE	9
5.1 OBJECTIFS.....	9
5.2 CONCLUSIONS	9
6.0 PASSAGE DU POISSON	10
6.1 OBJECTIFS.....	10
6.2 RÉSULTATS	11
6.2.1 Présence d'un chenal ouvert.....	11
6.2.2 Présence d'espèces de poissons	11
7.0 OUVRAGES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT.....	14
7.1 OBJECTIFS.....	14
7.2 RÉSULTATS	14
7.2.1 Zones protégées	14
7.2.2 Dignes et aboiteaux	14
7.2.3 Amélioration du réseau de drainage au rond-point et à la digue préliminaire	15

7.2.4	Conduite d'eau principale.....	15
7.2.5	Autres zones d'érosion observées	15

1.0 INTRODUCTION

1.1 But

Le présent document résume les résultats de la huitième année (du 1^{er} avril 2017 au 31 mars 2018) du programme de suivi de la phase 2 (PSP2) du projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac (le « projet »). Les résultats de la huitième année sont comparés aux conditions de base établies durant le programme de suivi de la phase 1 en lien avec les prédictions et conclusions figurant dans l'étude d'impact sur l'environnement (EIE) et permettent d'évaluer l'efficacité des mesures d'atténuation entreprises durant la phase 1. Les prédictions et conclusions que renferme l'EIE se rapportent généralement aux conditions qui prévaudront une fois la phase 3 terminée. Il n'est donc pas possible d'en faire l'évaluation durant la phase 2 de ce projet en trois phases. Le présent document porte essentiellement sur les tendances des impacts environnementaux observés au cours de la huitième année de la phase 2 en comparaison avec les prédictions et les conclusions figurant dans l'EIE à l'égard de la phase 3 et des années ultérieures. Il présente les constatations et les conclusions se rapportant aux six composantes valorisées de l'écosystème (CVE, voir la section 1.3).

Pour une description complète du contexte, de la méthodologie, des références et des modifications apportées au programme, ainsi que pour une présentation plus détaillée des résultats, le lecteur est prié de consulter le rapport principal, Résultats du programme de suivi de la huitième année (du 1^{er} avril 2017 au 31 mars 2018) de la phase 2 du projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac, que l'on peut se procurer auprès du ministère des Transports et de l'Infrastructure du Nouveau-Brunswick (MTINB), en communiquant avec le directeur des communications.

1.2 Objectifs du programme de suivi

Les objectifs du PSP2 sont les suivants :

- Examiner les tendances des conditions environnementales des CVE choisies pour en évaluer les tendances par rapport aux prédictions des effets environnementaux formulées dans l'EIE.
- Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en œuvre pour protéger les ouvrages physiques aménagés durant la phase 1.
- Déceler les signes précurseurs de tout changement inattendu quant aux conditions environnementales.
- Améliorer la compréhension des liens de cause à effet relativement à l'environnement.

1.3 Migration de la phase 2 à la phase 3 du programme de suivi

À l'origine, la phase 2 devait durer au moins deux saisons complètes avant le passage à la phase 3. Bien que la durée exacte de la phase 2 n'ait jamais été précisée, l'EIE prévoyait

implicitement la mise en œuvre de la phase 3 après deux ans de phase 2, moyennant l'atteinte des objectifs mentionnés ci-dessus. La mise en œuvre de la phase 3 a été retardée pour des raisons indépendantes des effets environnementaux survenus depuis l'ouverture des vannes, en avril 2010. Par conséquent, la collecte de données dans le cadre de la phase 2 du programme de suivi continue à compléter et à corroborer les résultats et les conclusions des deux premières années prévues pour le déroulement de la phase 2.

Le 16 décembre 2016, le gouvernement provincial annonçait un financement pour la phase 3 du projet, qui prévoit la construction d'un nouveau pont. La construction du pont a débuté en mai 2017 et devrait prendre fin en 2021. La migration du programme de suivi de la phase 2 à celui de la phase 3 est en cours.

1.4 Portée

Le PSP2 porte essentiellement sur six CVE :

- Caractéristiques physiques de la rivière Petitcodiac et de son estuaire
- Pêche commerciale
- Patrimoine archéologique
- Santé et sécurité du public – eau de surface
- Passage du poisson
- Ouvrages de protection de l'environnement

1.5 Contexte réglementaire

L'EIE exigeait la mise en œuvre d'un programme de suivi devant répondre aux objectifs précités. Le PSP2, qui constitue un élément important du plan de gestion environnementale (PGE), est exigé en vertu de la condition d'approbation 4 de l'EIE. Le PSP2, qui se subdivise en phases correspondant aux dispositions du plan de mise en œuvre, comme l'exige la condition d'approbation 5 de l'EIE, a été soumis à l'examen et à l'approbation du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux (MEGL) du Nouveau-Brunswick et continuera de l'être au besoin. Le PSP2 est également exigé en vertu de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE) à titre de condition de l'étude préalable de la LCEE menée par Pêches et Océans Canada (MPO). Un comité d'examen technique (CET), constitué de représentants d'organismes et de ministères provinciaux et fédéraux, a supervisé le processus de l'EIE. Ce CET était coprésidé par le MEGL et le MPO, lequel agissait comme première autorité responsable fédérale. Un CET semblable, présidé uniquement par le MEGL, avec la collaboration du MPO, a été formé pour encadrer la mise en œuvre du projet.

2.0 CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

2.1 Objectifs

Cette composante a pour objectif la surveillance et la mesure des changements qui surviennent dans la rivière Petitcodiac (ci-après la « rivière »), dans son estuaire (l'« estuaire ») et dans la partie supérieure de la baie de Fundy après l'ouverture des vannes afin de comprendre les effets

qui se manifestent quant à la largeur, à la profondeur et à d'autres caractéristiques physiques comparativement aux conditions de base.

À la lumière des données recueillies de 2010 à 2015, les changements physiques survenus assez rapidement au cours des premières années ayant suivi l'ouverture des vannes se produisent maintenant à un rythme réduit. Pour cette raison, le programme de mesures physiques a été modifié en 2015; ainsi, les relevés bathymétriques de la rivière et de la baie de Shepody s'effectuent maintenant selon un calendrier de deux ans. L'échéance a de nouveau été modifiée en 2017 pour faire en sorte que les prochains relevés de la rivière et de la baie s'effectuent en 2018, ce qui convenait mieux au calendrier de construction du nouveau pont.

2.2 Résultats

2.2.1 Sections transversales

Les mentions « gauche » et « droite » signifient la gauche et la droite en regardant vers l'amont.

2.2.1.1 En amont du pont-jetée

Des sections transversales ont été réalisées à un niveau d'eau élevé et référencées dans les données géodésiques.

En raison du développement de bas-fonds intertidaux et, par conséquent, de l'incapacité d'accéder à la rivière par bateau, des levés LiDAR ont été réalisés à partir de 2012 afin d'obtenir les élévations le long de la section située entre le pont-jetée et le pont ferroviaire près de Salisbury. En 2017, on a prolongé la zone du levé LiDAR en aval jusqu'à environ un kilomètre après le coude d'Outhouse Point. Dans le cadre des levés précédents, les bordures des berges en aval étaient établies au moyen de méthodes de levés terrestres. La prolongation en aval du levé LiDAR de 2017 aura permis l'obtention de cette information sans nécessiter de levés terrestres. De plus, cette façon de procéder permet d'obtenir un contour détaillé des berges dans les régions densément peuplées de Moncton, Riverview et Dieppe à des fins de comparaison avec les levés LiDAR de novembre 2008.

Les données tirées de ces levés ont permis de générer des sections transversales au-dessus du niveau de l'eau, qui, en 2017, se situait à une élévation d'environ 1,2 m légèrement en amont du pont-jetée et de $\pm 6,1$ m à quelque 500 m en aval du pont routier de Salisbury. Des sections transversales ont été générées de façon à inclure les rives du chenal, les bas-fonds intertidaux, le fond de vallée et les versants. Aucune donnée n'a pu être obtenue au moyen de cette technologie pour définir la bathymétrie du chenal sous la surface de l'eau.

2.2.1.2 En aval du pont-jetée jusqu'au cap Hopewell

Aucun relevé hydrographique n'a été réalisé en aval du pont-jetée en 2017. Le prochain relevé hydrographique doit avoir lieu à l'automne 2018.

2.2.1.3 Partie supérieure de la baie de Fundy (en aval du pont-jetée)

Aucun relevé hydrographique n'a été réalisé en aval du pont-jetée en 2017. Le prochain relevé hydrographique doit avoir lieu à l'automne 2018.

2.2.1.4 Développement de la fosse d'affouillement

En amont de l'ouvrage de contrôle : l'ouvrage de contrôle a été conçu exclusivement pour le débit en aval et aucun radier n'a été aménagé en amont. Une courte dalle de béton s'étend sur 8,7 m en amont de l'emplacement du tablier. Les débits de pointe, en amont et en aval, associés à chaque cycle des marées après l'ouverture des vannes excèdent ceux de la plus forte crue à récurrence de 100 ans.

Avant l'ouverture des vannes, les estimations approximatives de la profondeur maximale de la fosse d'affouillement en amont variaient de 5,4 m à 11,5 m, pour une moyenne de 8,7 m, l'estimation la plus basse étant pour l'affouillement dans la roche faible. Ces estimations auront permis de constater l'importance de réaliser des relevés détaillés dans le chenal d'approche menant à l'ouvrage de contrôle.

Une bonne partie de l'affouillement a eu lieu dans les deux premières semaines après l'ouverture des vannes. La profondeur maximale de la fosse d'affouillement, par rapport au niveau initial du lit, se situait aux environs de moins 6,03 m le 17 juin 2015. La partie la plus profonde de la fosse d'affouillement est située à environ 36 m en amont de l'extrémité amont de la dalle de béton. Le taux d'affouillement au fil du temps devrait diminuer et tout affouillement supplémentaire à venir à cet endroit devrait être relativement limité. Les plus importants débits de marée entrants ne sont pas susceptibles d'augmenter au fil du temps.

En aval de l'ouvrage de contrôle : un radier en béton dépasse de 18 m les extrémités des jetées. Dans le cadre de la conception initiale, on reconnaissait que la structure devait laisser passer des débits élevés de l'ordre de 1 000 m³/s. Après l'ouverture des vannes, les débits de marée sortants étaient de l'ordre de 1 000 à 1 500 m³/s, deux fois par jour. Ces débits élevés risquaient d'entraîner le développement d'une fosse d'affouillement en aval de la structure. Ce processus est devenu évident lorsqu'un monticule de matière a été remarqué en 2011 à une centaine de mètres en aval de l'extrémité du radier en aval.

Des relevés hydrographiques détaillés situent la partie la plus profonde de la fosse d'affouillement vers le milieu de l'ouverture de la vanne centrale entre les jetées 2 et 3. La plus importante élévation de la fosse d'affouillement a été stabilisée depuis le printemps de 2012. La plus importante élévation se situait à moins 8,79 m le 17 juin 2015. On s'attend à une diminution des plus importants débits de marée sortants au fil du temps. Par conséquent, la profondeur de la fosse d'affouillement en aval ne devrait pas augmenter de façon significative.

2.2.1.5 Bas-fonds intertidaux en amont du pont-jetée

Les données sur l'élévation des bas-fonds intertidaux à différents moments après l'ouverture des vannes indiquent que le taux d'augmentation de l'élévation des bas-fonds intertidaux en développement diminue au fil du temps. En général, le taux d'élévation des bas-fonds intertidaux se situe encore aux environs de 100 m/année. On estime que le niveau d'élévation des bas-fonds

intertidaux situés immédiatement en amont du pont-jetée continuera à augmenter, passant de $\pm 6,9$ (valeur observée en octobre et en novembre 2017) à environ 7,5 m au cours de la prochaine décennie.

2.2.1.6 Liens à l'égard de la largeur du chenal

En amont de l'ouvrage de contrôle : on constate un rétrécissement considérable du chenal dans la partie inférieure de cette section. Un certain rétrécissement du chenal s'est produit en 2017, probablement à la suite de l'accumulation saisonnière de limon sur les berges en l'absence d'érosion en raison des faibles débits de la rivière. On observe notamment un certain rétrécissement du chenal en amont jusqu'au pont ferroviaire de Salisbury. Le relevé de 2017 révèle un rétrécissement constant depuis 2015. Le rétrécissement est probablement lié à l'accumulation saisonnière de limon durant le faible ruissellement de surface observé à la fin de l'été et à l'automne de 2017.

En aval de l'ouvrage de contrôle : aucun relevé hydrographique n'a été réalisé dans cette section en 2017. Cependant, le levé LiDAR indique une stabilisation générale du taux d'élargissement et même, dans certains secteurs, une légère diminution.

2.2.2 Observations au sol

Des observations saisonnières ont été faites au niveau du sol sur les rives gauche et droite de la rivière Petitcodiac, de Salisbury jusqu'au cap Hopewell, entre 2010 et 2017.

Les conditions hivernales (2016-2017) ont entraîné le rétrécissement de la rivière le long des berges de la ville de Moncton et de la municipalité de Riverview. Le phénomène est encore plus marqué en amont du pont-jetée. Aucun problème d'embâcle n'a été observé à l'ouvrage de contrôle et l'accumulation de glace de rive en aval de l'ouvrage de contrôle a continué à protéger les berges et toutes les infrastructures adjacentes à la rivière, notamment les sentiers et les plateformes d'observation, en saison hivernale.

La vieille section du quai de la promenade de la ville de Moncton a continué de se détériorer en 2017. Durant les hautes marées de décembre 2017, les eaux de la rivière sont passées par-dessus le vieux quai de bois et sous la promenade dans le secteur du Château Moncton.

De façon générale aucun changement perceptible de la berge n'a été observé dans les parties inférieures de l'estuaire. De plus, les petits ruisseaux qui se jettent dans la rivière ne semblent avoir subi aucune perturbation à la suite de l'ouverture des vannes en 2010, et l'accumulation de limon à l'embouchure des ruisseaux Halls et Jonathan directement en aval du pont-jetée était inférieure au niveau saisonnier observé avant l'ouverture des vannes en raison de l'approfondissement de la rivière dans ces secteurs. Aucune accumulation appréciable de limon n'a été observée à la plage du cap Hopewell.

2.2.3 Observations des niveaux d'eau

2.2.3.1 Effet sur les niveaux de marée

Les marées hautes généralement mesurées en décembre à Saint John et à Gunningsville de 2010 à 2017 révèlent que, tous les ans, les marées à Moncton affichent une augmentation par rapport à celles de Saint John. Cela signifie que la diminution initiale totale des niveaux de marée constatée à Moncton après l'ouverture des vannes n'est probablement pas un phénomène permanent. Cependant, les niveaux de marée semblent se stabiliser à mi-chemin entre les niveaux de 2010 et ceux que l'on a enregistrés lorsque les vannes étaient fermées. La pente des données de 2017 est légèrement plus abrupte que celle des années précédentes en raison de marées basses légèrement moins élevées et de marées hautes légèrement plus élevées.

Au moment de l'ouverture des vannes en avril 2010, les niveaux de marée haute au ruisseau Turtle étaient inférieurs d'environ 0,5 (durant les plus basses marées) à 0,9 m (durant les plus hautes marées) à ceux de Gunningsville. Cette différence était imputable au fait que la capacité hydraulique de l'ouvrage de contrôle n'était pas suffisante pour permettre le remplissage du plein volume en amont durant le cycle de marée. Au fur et à mesure que les sédiments se déposaient en permanence dans les bas-fonds intertidaux du pont-jetée, le volume disponible pour la retenue des eaux de marée diminuait d'un cycle de marée à l'autre. Cette différence dans les niveaux de marée haute diminue à un taux décroissant au pont de Gunningsville. Les récents changements sont considérablement moindres, mais demeurent mesurables aux niveaux de marée haute. En 2017, la différence était pratiquement la même qu'en 2015 et 2016, ce qui indique que le volume du bassin amont tend à se stabiliser. On peut donc en déduire qu'une importante sédimentation s'est produite dans les nouveaux bas-fonds intertidaux, réduisant la capacité totale de retenue d'eau dans le secteur en amont lors d'une marée. Les sections transversales ont révélé une diminution d'environ 40 % du volume initial en amont depuis l'ouverture des vannes en raison de la formation des nouveaux bas-fonds intertidaux.

2.2.4 Dépôt, érosion et accumulation nette de sédiments

Aucune section transversale n'a été prise en aval ni dans la baie de Fundy en 2017.

En amont du pont-jetée, le levé LiDAR de 2017 indique une augmentation d'environ 0,2 m de l'élévation des bas-fonds intertidaux et un rétrécissement important de la rivière. On estime à 350 000 m³ l'accumulation permanente de sédiments sur les bas-fonds intertidaux depuis 2015. On estime aux environs de 300 000 à 500 000 m³ le rétrécissement du chenal, mais il est probable que les dépôts entraînant ce phénomène soient en majeure partie saisonniers et qu'ils s'érodent durant la prochaine saison des crues.

2.2.5 Volume de l'estuaire et prisme de marée

Les trois sections transversales obtenues en aval dans le cadre du levé LiDAR de l'automne 2017 indiquent que le taux d'élargissement des rives est semblable, voire peut-être inférieur, à celui que l'on observait avant 2015. L'érosion en aval depuis 2015, estimée à 4 à 8 millions de m³, s'est déposée dans la partie centrale de la baie de Shepody. Le taux d'érosion/de dépôt,

actuellement assez constant, est semblable au taux de dépôt de 2,3 millions de m³/année observé dans l'estuaire de 1991 à 2001, lorsque les vannes étaient fermées.

Selon les relevés effectués jusqu'en 2015, on estime que le prisme de marée augmente à un rythme approximatif de 2 millions de m³/année.

3.0 PÊCHE COMMERCIALE

3.1 Objectifs

Cette composante a pour objectif d'établir quels impacts aura le projet sur la pêche commerciale et plus précisément sur la pêche au homard et au pétoncle dans la partie supérieure de la baie de Fundy.

3.2 Résultats

En mars 2015, en raison de la prolongation de la phase 2 et de la reconnaissance de l'ampleur de l'information recueillie jusqu'alors, une suspension temporaire du programme de surveillance des homards et des pétoncles a été approuvée en mai 2015. Ce programme de surveillance reprendra à la phase 3.

4.0 RESSOURCES ARCHÉOLOGIQUES ET PATRIMONIALES

4.1 Objectifs

Cette composante a pour objectif de s'assurer que toutes les zones présentant un éventuel intérêt archéologique sont reconnues et d'atténuer au besoin les risques qui pourraient avoir des conséquences négatives sur les ressources archéologiques et patrimoniales en raison de l'érosion ou de changements dans les modèles d'écoulement après l'ouverture des vannes du pont-jetée.

4.2 Résultats

Aucune étude sur le terrain n'a été prévue en 2017 et à la lumière des résultats de l'enquête de terrain archéologique réalisée dans le cadre du programme de suivi de 2016, les Services d'archéologie (SANB) ont accepté la recommandation visant à retirer les études sur le terrain du programme de la phase 2. Cependant, si des excavations supplémentaires étaient effectuées sur les marais historiques associés au projet, ces activités devraient être encadrées par un archéologue autorisé. De plus, dans l'éventualité où l'érosion aurait des répercussions négatives sur un site archéologique ou un élément anthropique, l'autorité réglementaire provinciale devra en être avisée et des mesures d'atténuation devront être envisagées.

En octobre 2017, on a observé qu'une partie de la fondation sur piliers en pierre de l'ancien pont de Gunningsville était exposée sur la rive nord de la rivière Petitcodiac en raison de l'érosion des berges. L'exposition de cet élément anthropique historique relevait du programme des ressources archéologiques et patrimoniales du projet. Le premier pont de Gunningsville, construit

de 1864 à 1867, a été gravement endommagé par le *Saxby Gale* en 1869. On a procédé à la reconstruction et à la réouverture du pont en 1873, mais il a de nouveau été endommagé par une tempête en 1891. Le pont a été fermé en 1915 et un quatrième pont a été achevé en 1917. Les photos et les documents historiques indiquent que les trois premiers ponts de Gunningsville (de 1864 à 1915) avaient des fondations sur piliers faits de roche et de caissons de bois, entourés de planches de bois. Cependant, les fondations sur piliers du quatrième pont sont en pierres de carrière. En 2006, l'ancien pont a été démoli et quelques piliers ont été enlevés du chenal actuel. Le pilier de pierre taillée exposé par l'érosion de la berge actuelle fait partie du pont de Gunningsville historique et date vraisemblablement de 1917. Cet élément historique est considéré comme étant un site archéologique, selon la définition du gouvernement provincial (100 ans d'existence). Les Services d'archéologie (SANB) ont été avisés de la situation d'exposition de l'élément anthropique et le site archéologique a été enregistré auprès du gouvernement provincial (site CaDe-17). De plus, si jamais la démolition de cet élément était envisagée, on recommande que le site fasse l'objet d'autres recherches archéologiques et d'une documentation supplémentaire avant la démolition. On recommande aussi que cet élément soit inclus dans tout éventuel programme de prospection archéologique pouvant être réalisé dans le cadre du programme de suivi de la phase 3.

5.0 SANTÉ ET SÉCURITÉ DU PUBLIC : QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

5.1 Objectifs

L'objectif des échantillonnages effectués à la phase 2 (en incluant la huitième année) est de continuer à obtenir des données provisoires sur la qualité des eaux de surface après l'ouverture des vannes du pont-jetée afin de déterminer les orientations du milieu par rapport aux prédictions et conclusions contenues dans l'EIE.

5.2 Conclusions

Les résultats des échantillonnages visant à évaluer la qualité des eaux de surface montrent que de nombreux facteurs, dont la concentration de bactéries indicatrices de pollution fécale, influencent la qualité de l'eau dans l'estuaire de la rivière Petitcodiac. Les échantillonnages de 12 heures réalisés au pont de Gunningsville et au pont ferroviaire de Salisbury indiquent une grande variation de la concentration d'*E. coli* durant un cycle de marée et révèlent que la méthodologie d'échantillonnage multistations utilisée durant les années 1 à 3 des phases 1 et 2 ne permettait pas de contrôler pleinement le moment précis de l'échantillonnage dans le cycle de marée (étales de marée basse et étales de marée haute). De plus, en raison de la nature même du projet, les conditions environnementales ont considérablement changé entre la phase 1 et la phase 2, plus particulièrement en amont du pont-jetée. Il est difficile de tenter de déterminer quels facteurs sont responsables de la qualité de l'eau compte tenu de la complexité du système, des limites des données disponibles et de la connaissance du comportement des bactéries dans des systèmes riches en sédiments en suspension.

Il y a des données permettant de dégager certaines tendances à l'égard de la qualité de l'eau. La principale constatation est que, dans l'ensemble, on observe que l'ordre de grandeur et la variabilité des concentrations d'*E. coli* semblent avoir diminué au cours de la phase 2 au pont de

Gunningsville. Cette tendance à la baisse des concentrations d'*E. coli* se maintient au cours de la huitième année de la phase 2 au pont de Gunningsville. À la suite de l'inclusion des résultats de la huitième année à Gunningsville, on observe une tendance statistiquement significative durant les activités estivales entre les phases 1 et 2. Cette tendance révèle une diminution annuelle d'environ 1 % des concentrations d'*E. coli*.

Les données recueillies au pont ferroviaire de Salisbury indiquent une augmentation des concentrations d'*E. coli* durant la phase 2. Une tendance statistiquement significative a été observée durant les activités estivales entre les phases 1 et 2, puisqu'on a relevé une présence accrue d'*E. coli* à marée montante. La tendance entre les phases 1 et 2 représente une augmentation annuelle de 1 % des concentrations d'*E. coli*.

À marée montante, on s'attend à constater des concentrations plus élevées de nutriments en provenance de l'usine de traitement des eaux usées TransAqua. Au pont ferroviaire de Salisbury, on a observé une différence statistiquement significative des concentrations d'orthophosphate et de phosphore total dissous entre les échantillons prélevés à marée haute et à marée basse durant les activités d'échantillonnage estivales. Il se peut que le bassin de stabilisation exploité à Salisbury constitue un facteur supplémentaire pouvant influencer la concentration bactérienne dans la rivière Petitcodiac. On ne connaît pas l'effet de l'exploitation de ce bassin de stabilisation sur le volume de déversement d'effluents et sur le moment où de tels déversements ont lieu. Ce facteur n'a donc pas été pris en compte dans l'interprétation des données relatives aux bactéries à cet emplacement.

Les résultats de l'échantillonnage et de l'analyse des nutriments indiquent des fluctuations entre les saisons et les stations d'échantillonnage, les concentrations en nutriments étant systématiquement plus élevées au pont de Gunningsville. L'évaluation des paramètres de signaux d'effluents révèle l'absence d'augmentation marquée des concentrations en orthophosphate, en phosphore total dissous et en ammoniac à marée montante par rapport aux concentrations observées à marée descendante au pont de Gunningsville. Cela indique une probable dilution des effluents de l'usine TransAqua avant leur arrivée au pont de Gunningsville à marée montante. Sinon, cela peut signifier que les concentrations des paramètres de signaux d'effluents sont constamment élevées au pont de Gunningsville et qu'elles ne présentent pas de changement significatif entre les marées hautes et les marées basses.

6.0 PASSAGE DU POISSON

6.1 Objectifs

Cette composante a pour objectif de mesurer le passage de neuf espèces qui doivent franchir l'estuaire pour accomplir leur cycle de vie. Les activités de surveillance du passage du poisson, d'abord proposées pour la phase 3, ont été effectuées à la phase 2 en raison du retard dans la mise en œuvre de la phase 3.

6.2 Résultats

L'examen des données recueillies au cours des huit premières années de surveillance révèle que la plupart des espèces réussissent à franchir en toute liberté les vannes ouvertes de l'ouvrage de contrôle. Les espèces qui font exception à la règle sont l'alose savoureuse et le saumon de l'Atlantique. À la lumière de l'observation de quelques recrues reproductrices de chacune de ces espèces, le passage du poisson ne serait pas en cause.

6.2.1 Présence d'un chenal ouvert

On a utilisé une nasse pour vérifier la présence d'espèces de poissons diadromes incapables d'accéder à la rivière lorsque les vannes du pont-jetée étaient fermées. Une recherche physique visant l'éperlan arc-en-ciel a aussi été réalisée, la migration en amont de cette espèce ayant aussi été compromise. La capture de nombreux individus de différentes espèces de poissons anadromes dans la nasse, principalement des poulamons et des aloses savoureuses, indique que l'ouverture du chenal de la rivière est suffisante pour permettre le passage du poisson de l'estuaire au cours supérieur.

6.2.2 Présence d'espèces de poissons

Les résultats de la huitième année de la phase 2 du programme de surveillance du passage du poisson peuvent être résumés comme suit :

- **Gaspereau** : Contrairement aux tendances historiques, le nombre de gaspareaux capturés en 2017 représentait 61 % des prises dans la nasse. La capture de gaspareaux de 2017 demeure très inférieure aux nombres observés dans les années ayant suivi immédiatement l'ouverture des vannes. Le nombre de gaspareaux capturés s'est révélé considérablement moins élevé au cours des trois dernières années par rapport aux trois premières années d'utilisation de la nasse.
- **Alose savoureuse** : Durant la saison 2017, sept aloses ont été capturées dans la nasse, soit un nombre comparable aux six individus capturés en 2016. En 2017, on a capturé trois aloses adultes du milieu à la fin juin (peu après la période de frai) et quatre juvéniles, soit deux en juin et deux en août. L'alose fraie en mai et les nasses n'ont pas pu être relevées en mai 2017 en raison des conditions de la rivière. Les adultes capturés en juin s'apprêtaient probablement à quitter la rivière après avoir frayé en amont de la nasse.

La capture d'aloses adultes immédiatement après la période de frai pour la troisième fois en cinq ans et la capture de jeunes aloses pour la deuxième année consécutive représentent une preuve de plus en plus marquée de recolonisation graduelle de la rivière Petitcodiac par cette espèce puisque des individus s'y introduisent et réussissent à y frayer. D'ici à ce que l'on dispose d'une confirmation définitive, les captures occasionnelles d'aloses, comme celles de 2017, ne contredisent pas la conclusion suivant laquelle l'alose demeure effectivement disparue du système de la rivière Petitcodiac. L'alose démontre un taux de fidélité élevé envers ses frayères natales; il est donc fort

probable que la recolonisation, par des poissons égarés, d'une rivière n'abritant pas de population résidente nécessite beaucoup de temps.

Bar rayé : Le nombre de bars rayés capturés a diminué à 491 individus en 2017, ce qui représente la prise la moins élevée depuis 2013. Il s'agit d'une diminution statistiquement significative par rapport à 2016, où le nombre le plus élevé de bars rayés (soit 4 288) avait été capturé. Malgré les variations enregistrées dans le nombre de bars rayés capturés dans la nasse au fil des ans, la tendance est à la hausse. Le nombre peu élevé de prises enregistré en 2017 peut découler de deux ruptures d'effectif des classes d'âge de géniteurs dans la rivière Stewiacke, en Nouvelle-Écosse, d'où proviennent les jeunes bars rayés qui occupent l'habitat d'alevinage de l'estuaire de la partie supérieure de la rivière Petitcodiac.

- **Anguille d'Amérique :** Le nombre d'anguilles d'Amérique capturées en 2017 est supérieur à celui de 2016, maintenant ainsi la tendance à la hausse à l'égard des captures d'anguilles depuis l'ouverture des vannes. En 2017, du mois de juin au début de novembre, on a capturé 1 522 anguilles dans la nasse, ce qui représente la deuxième capture d'anguilles en importance depuis le début des activités de surveillance. Pour une deuxième année consécutive, un nouveau record a été établi pour la plus grosse anguille (soit 97 cm).
- **Meunier noir :** En 2017, les captures de meuniers noirs (345) ont été considérablement inférieures à celles de 2016 (1 196), mais cette différence n'est pas statistiquement significative.
- **Malachigan :** Le nombre d'individus capturés (231) a peu changé en 2017 par rapport à 2016 (172) et à 2015 (167). Ces captures, qui demeurent continuellement faibles, révèlent peut-être l'atteinte, en 2017, d'un nouveau plateau de densité de la population de malachigans légèrement inférieur à ce qu'indiquait le nombre record de 600 captures en 2013. Le malachigan tolère les niveaux de salinité des eaux estuariennes et empruntait déjà la passe migratoire avant l'ouverture des vannes du pont-jetée en 2010.
- **Saumon de l'Atlantique :** La population de saumon de l'Atlantique est disparue de la rivière Petitcodiac, sans doute en raison de la construction du pont-jetée en l'absence d'un passage efficace pour les poissons, de même que de la diminution générale des populations connexes des rivières de l'intérieur de la baie de Fundy (iBdF). Les populations de saumon de l'Atlantique de l'iBdF figurent sur la liste des espèces en voie de disparition de la *Loi sur les espèces en péril* depuis 2003 (MPO, 2010a).

Depuis l'ouverture des vannes, un programme de réintroduction de saumons adultes au stade préreproducteur conçus à l'aide d'une banque de gènes ou d'alevins non nourris a été entrepris dans la zone de drainage de la rivière Petitcodiac. En octobre 2017, un saumon de l'Atlantique, une femelle au stade préreproducteur du site de la cage flottante de conservation a été capturée dans le verveux. En 2017, des centaines de saumons ont

été libérés dans les rivières Pollett et Little, à une distance importante en amont du site de la nasse, mais la grande majorité de ces poissons a étéensemencée à la fin d'octobre, peu avant la période de frai du saumon et immédiatement après la fermeture de la nasse pour la saison. Une autre femelle adulte de la cage flottante de conservation, également libérée en octobre, a été capturée par le filet auxiliaire.

Aucun saumoneau n'a été capturé dans la nasse au printemps 2017. Auparavant, des saumoneaux ont été capturés tous les ans à la nasse sauf en 2011. Généralement, des saumoneaux se déposent dans la nasse lorsque le débit de la rivière est inversé en raison d'une marée montante. Le début tardif de la saison de pêche, combiné au moment des marées et au moment de la montaison des saumoneaux, peut expliquer l'absence de saumoneaux détectés en 2017.

- **Poulamon** : Les captures sont passées de 3 544 individus en 2016 à 1 609 en 2017. Le poulamon a été absent de la zone de haute terre de la rivière Petitcodiac durant la majeure partie des 42 années au cours desquelles les vannes du pont-jetée ont été fermées et un seul poulamon a été capturé à la nasse en 2010, à l'ouverture initiale des vannes.
- **Ombles de fontaine** : En 2017, on a formulé l'hypothèse voulant que la majorité des déplacements de l'omble de fontaine en amont au site de la nasse aient lieu avant l'installation de la nasse au printemps. Le fait qu'un seul omble de fontaine ait été capturé en 2017 est venu renforcer cette hypothèse. Cette donnée n'est toutefois pas significative, puisque les captures annuelles n'ont atteint qu'une fois un nombre à deux chiffres auparavant (soit 19 en 2014). La migration de l'omble de fontaine dans les rivières de l'est du Canada n'est pas une montaison course à la reproduction. C'est plutôt une course pour se nourrir. La montaison de l'omble de fontaine dans le système de la rivière Petitcodiac s'effectue apparemment très tôt, ce qui coïncide probablement avec la migration de frai en amont de l'éperlan arc-en-ciel, dont il se nourrit.
- **Brochet maillé** : Cette espèce a été capturée pour la première fois en 2015 (10 individus), mais aucun n'a été repéré sur le site de la nasse en 2017. On ne sait pas avec certitude pourquoi le brochet maillé n'a pas été capturé auparavant dans la nasse puisqu'il était présent dans le bassin d'amont et que des pêcheurs à la ligne plus loin en amont, près de l'embouchure de la rivière Pollett, l'observent à l'occasion. Une explication possible à l'égard des captures de 2015 est liée à une rumeur voulant qu'une personne transporte et libère des poissons de cette espèce dans le système de la rivière Petitcodiac depuis le bassin d'amont de Mactaquac (rivière Saint-Jean). Une augmentation du nombre de brochets en raison d'une telle activité pourrait expliquer leur apparition soudaine et leur taille imposante.

Adeptes de la prédation par embuscade, le brochet maillé est reconnu comme représentant une menace pour les saumoneaux dans les zones mortes des rivières à saumon de l'Atlantique et constitue l'espèce exotique la plus potentiellement nuisible décelée jusqu'ici dans le cadre des activités de surveillance. Il est justifié d'encourager l'élimination des

spécimens de brochet maillé repérés étant donné la menace qu'il représente pour une espèce visée par la *Loi sur les espèces en péril*, soit le saumon de l'Atlantique des rivières de l'intérieur de la baie de Fundy.

- **Achigan à petite bouche** : Cette espèce envahissante était présente dans le bassin d'amont. Cinq achigans à petite bouche ont été capturés en 2017. Le simple fait qu'on ne les attrape pas ne signifie toutefois pas pour autant que cette espèce n'est plus dans le système. Des habitats comme le réservoir du ruisseau Turtle et les sections inférieures de la rivière Petitcodiac, où l'eau est plus chaude (comme dans la rivière Little), constituent des refuges qui demeurent des sources de recolonisation. Intolérante à l'eau saline, cette espèce trouve probablement que le site de la nasse est désormais loin d'être idéal en raison de l'eau saumâtre qui s'introduit fréquemment dans la zone durant les marées hautes.

7.0 OUVRAGES DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

7.1 Objectifs

Cette composante a pour objectif de s'assurer que les ouvrages réalisés pendant la phase 1, avant l'ouverture des vannes, fonctionnent comme prévu et de déterminer s'ils ont besoin d'entretien. Ces ouvrages comprennent :

- des zones protégées contre les ondes de tempête et contre l'érosion à l'ancien site d'enfouissement de Moncton, à l'exutoire de l'usine de TransAqua, le long de la berge à Riverview, le long de la berge à Moncton près de la rue Westmorland et le long de la berge au Château Moncton;
- des digues et des aboiteaux agricoles en amont du pont-jetée;
- des mesures d'amélioration du drainage au carrefour giratoire et à la digue préliminaire;
- le réaligement de la conduite d'eau principale souterraine de 750 mm qui traverse la rivière Petitcodiac.

7.2 Résultats

7.2.1 Zones protégées

En général, on observe que les systèmes de protection contre l'érosion fonctionnent comme prévu et qu'ils procurent une protection adéquate dans les zones préoccupantes. En cette huitième année, aucun changement important à l'égard des systèmes existants de protection contre l'érosion n'a été requis dans les zones visées.

7.2.2 Digues et aboiteaux

Le processus d'inspection et de suivi continu des digues restaurées et des nouveaux aboiteaux a été achevé au cours de la huitième année afin d'évaluer le régime d'écoulement des eaux à l'intérieur des digues, de s'assurer du bon fonctionnement des aboiteaux et de vérifier l'état général des digues et des aboiteaux. Un levé au sol et un relevé aérien ont été réalisés au cours de la huitième année. Ce levé et ce relevé visaient à évaluer le régime d'écoulement des eaux et

à s'assurer de l'écoulement adéquat de l'eau à travers les digues aux aboiteaux. Ces ouvrages ont pour fonction d'empêcher l'eau de l'estuaire d'inonder les terres agricoles adjacentes tout en permettant à l'eau de surface qui s'accumule derrière les digues de s'écouler dans l'estuaire.

Les digues et les aboiteaux fonctionnent adéquatement. Lors des relevés d'août et de décembre, on a observé une certaine accumulation de limon en amont et en aval des aboiteaux. Lors du relevé du mois d'août, la digue du marais 33A semblait tout à fait intacte bien que l'on ait observé de l'affaissement et de l'érosion en amont sur l'extrémité ouest, de même qu'une accumulation d'eau dans la partie est de la digue et de la berme à sédiments. Un envasement de la pente à la digue du marais 28 a été observé en 2017. Lors du relevé de décembre, une accumulation de limon a été observée à plusieurs endroits le long des digues et des aboiteaux. Une importante accumulation de limon a aussi été observée à l'aboiteau 4-2, mais l'aboiteau était fonctionnel. Une accumulation d'eau a aussi été notée à l'aboiteau 41-1 et à la digue du marais 33, mais les deux ouvrages fonctionnent et sont en bon état.

Les travaux d'entretien des digues, des aboiteaux et des marécages sont effectués par le service d'entretien des terrains marécageux du MTINB. Tout au long de la huitième année, le MTINB a effectué divers travaux d'entretien et d'amélioration des sites, comme le nettoyage des entrées et des sorties des aboiteaux, des travaux d'excavation et de terrassement, l'amélioration des routes d'accès et la construction de clôtures.

7.2.3 Amélioration du réseau de drainage au rond-point et à la digue préliminaire

Au cours des inspections de la huitième année, on a constaté que l'eau dans le canal de drainage continuait à s'écouler correctement malgré une certaine accumulation de limon dans le canal, directement en aval du clapet du carrefour giratoire. Des inspections visuelles effectuées en 2017 révèlent que le clapet de l'exutoire de drainage vers l'ancien bassin d'amont cessait de fonctionner de façon intermittente en raison de dépôts de limon et de boue. Aucune mesure immédiate n'est requise; cependant, la surveillance se poursuivra dans cette zone et des réparations seront recommandées au besoin.

La structure du clapet de la digue préliminaire au canal de drainage présente toujours des signes de fuite malgré son remplacement. Aucune mesure immédiate n'est requise; cependant, cette vanne pourrait devoir être remplacée dans un proche avenir si les conditions se détériorent.

7.2.4 Conduite d'eau principale

Aucun problème n'a été constaté durant les inspections de la huitième année. En général, la conduite principale et les infrastructures connexes fonctionnent comme prévu et on ne prévoit aucun problème.

7.2.5 Autres zones d'érosion observées

Les zones de berge suivantes ont été inspectées toutes les deux semaines ou tous les mois dans le cadre des inspections continues de la huitième année :

- en aval du perré existant à l'exutoire des installations de TransAqua;

MTINB

Programme de suivi du projet du pont-jetée de la rivière Petitcodiac

Résumé des résultats de la huitième année de la phase 2

Moncton (Nouveau-Brunswick)

Février 2019

- sur le rivage sud, directement en amont du pont-jetée;
- entre le Château Moncton et l'édifice Rogers;
- en amont du Château Moncton à proximité et au-dessous de la promenade.

Exutoire de TransAqua : Dans l'ensemble, aucun changement significatif n'a été observé au cours de la huitième année. Par conséquent, aucune mesure de protection contre l'érosion n'a été installée et aucune mesure de protection additionnelle contre l'érosion n'est jugée nécessaire.

Rivage sud : aucun changement significatif de la berge n'a été observé dans cette zone au cours de la huitième année. Une partie de la corniche rocheuse dans la zone du perré sur le pont-jetée est brisée, bien que ce bris ne semble pas important. Pour l'instant, il ne semble y avoir aucun risque pour l'infrastructure en raison de l'érosion observée dans ce secteur et aucune mesure d'atténuation n'a été recommandée.

Entre le Château Moncton et l'édifice Rogers : Au cours de la huitième année, comme par les années précédentes, on a observé que la structure de l'ancien quai devenait de plus en plus visible. Bien qu'aucune infrastructure n'ait été ciblée comme étant à risque, l'installation de mesures de protection contre l'érosion a été recommandée le long de la berge sur cette zone de 310 m au cours de la troisième année, mais cela n'a pas été fait à la demande de la Ville de Moncton.

En amont du Château Moncton : Les résultats de la surveillance entreprise pendant la huitième année ont révélé que la mesure de protection contre l'érosion à cet endroit continue à fonctionner comme prévu.