

Rapport Technique RT-140

**Principales interventions humaines
survenues dans le fleuve Saint-
Laurent entre Montréal et Québec
au 19^e siècle : 1844-1907**

Jean-Philippe Côté et Jean Morin

Décembre 2007

Pour fins de citation :

Côté, J.-P. et J. Morin (2007). Principales interventions humaines survenues dans le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec au 19^è siècle : 1844-1907. Rapport technique SMC Québec- Section Hydrologie, RT- 140, Environnement Canada, Sainte-Foy. 112 pages + annexes.

Équipe de Recherche

Environnement Canada – Service météorologique du Canada – Section Hydrologie

Gestion et conception du projet	Jean Morin
Collecte des données	Jean-Philippe Côté
Conception et rédaction du rapport	Jean-Philippe Côté Jean Morin
Révision et correction du rapport	Elisabeth Marceau
Cartographie	Jean-Philippe Côté Alexandre Morin Olivier Champoux
Numérisation des relevés hydrographiques du Service hydrographique du Canada	Pascal Bergeron Guillaume Boutet Thomas Duchaine
Assemblage des modèles numériques anciens	Olivier Champoux Alexandre Morin Jean-Philippe Côté
Révision critique du rapport	Serge Villeneuve, Coordonnateur agroenvironnement, Environnement Canada

Résumé

Entre Montréal et Québec, le fleuve Saint-Laurent est depuis longtemps une importante route de navigation commerciale. Depuis plus de 160 ans, les hauts-fonds se trouvant dans le chenal maritime du Saint-Laurent ont été dragués afin d'y faciliter la navigation. Ce travail et le dépôt de matériel dragué le long du chenal maritime ont modifié considérablement la dynamique fluviale dans ce tronçon.

Bien qu'il soit certainement important, l'impact de ces travaux sur l'écosystème du fleuve est à peu près inconnu et reste à définir. En effet, la grande majorité des travaux ayant été effectués dans le Saint-Laurent se sont faits sans qu'aucune analyse d'impact environnementale ne soit faite. Pour l'instant, l'impact cumulatif de tous les travaux ayant modifié le Saint-Laurent ne trouve que des réponses qualitatives et partielles.

Afin de connaître les effets de ces travaux majeurs sur l'écosystème fluvial, de nombreuses sources historiques d'archives textuelles et cartographiques ont été utilisées afin de décrire et cartographier l'évolution spatiale et temporelle des sections draguées pour chaque grande période d'approfondissement du chenal maritime entre 1844 et 1907, ainsi que pour identifier les zones de dépôt de dragage associées.

La position géographique des dragages successifs et des dépôts ayant été effectués est présentée en détails sur un support SIG (Système d'Information Géographique). La compréhension de l'évolution du fleuve Saint-Laurent constitue une étape essentielle à l'évaluation de l'impact des changements anthropiques sur son écosystème. Cette analyse permettra d'améliorer la précision des modèles prédictifs qui modélisent entre autres les impacts potentiels des changements climatiques sur l'écosystème du fleuve Saint-Laurent.

Table des matières

ÉQUIPE DE RECHERCHE	III
RÉSUMÉ.....	V
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES FIGURES	XI
LISTE DES TABLEAUX	XIII
1 INTRODUCTION	2
2 MÉTHODOLOGIE.....	4
2.1 REVUE DE LA LITTÉRATURE	4
2.2 SOURCES D'INFORMATIONS	6
2.2.1 <i>Sources textuelles</i>	6
2.2.2 <i>Sources cartographiques</i>	7
2.3 PRÉCISION DES DONNÉES HISTORIQUES.....	7
2.3.1 <i>Précision des cartes</i>	8
2.3.2 <i>Niveaux d'eau de référence</i>	9
2.4 TRONÇON À L'ÉTUDE	10
2.5 SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE (SIG) ET MODÈLE NUMÉRIQUE DE TERRAIN (MNT)	11
2.5.1 <i>Dragage</i>	11
2.5.2 <i>Dépôts de dragage</i>	13
2.5.3 <i>Cartes synthèses</i>	13
3 ÉTAT DU SAINT-LAURENT AVANT 1844.....	14
3.1 ÉVOLUTION DE LA CARTOGRAPHIE DU SAINT-LAURENT.....	14
3.2 INONDATIONS AU 19 ^E SIÈCLE	16
3.3 DÉBITS ET NIVEAUX D'EAU AVANT 1844	17
3.4 LE LAC SAINT-PIERRE.....	18

3.5	L'ÉVOLUTION DE LA NAVIGATION SUR LE SAINT-LAURENT.....	22
3.6	LE DRAGAGE : ÉLÉMENTS DE CONTEXTE.....	24
4	L'ÉVOLUTION DU CHENAL MARITIME	28
4.1	LE TRACÉ DU CHENAL DANS LE LAC SAINT-PIERRE (1844-1847).....	28
4.2	LE CHENAL À 4,8 M (1851-1854)	33
4.2.1	<i>Les travaux de 1851</i>	34
4.2.2	<i>Les travaux de 1852</i>	34
4.2.3	<i>Les travaux de 1853</i>	35
4.2.4	<i>Les travaux de 1854</i>	37
4.2.5	<i>Synthèse des travaux de dragage du chenal de 4,8 m</i>	39
4.3	LE CHENAL MARITIME DE 6,1 M (1855-1865).....	42
4.3.1	<i>Port de Montréal</i>	44
4.3.2	<i>Chenal de Pointe-aux-Trembles</i>	44
4.3.3	<i>Varennés à Cap Saint-Michel</i>	45
4.3.4	<i>Chenal de Contrecoeur</i>	46
4.3.5	<i>Lac Saint-Pierre</i>	48
4.3.6	<i>Synthèse des travaux de dragage du chenal de 6,1 m</i>	49
4.4	LE CHENAL MARITIME DE 7,6 M (1866-1882).....	54
4.4.1	<i>Port de Montréal</i>	56
4.4.2	<i>Chenal de Pointe-aux-Trembles</i>	57
4.4.3	<i>Varennés à Cap Saint-Michel</i>	58
4.4.4	<i>Cap Saint-Michel à Verchères</i>	58
4.4.5	<i>Chenal de Contrecoeur</i>	60
4.4.6	<i>Sorel au lac Saint-Pierre</i>	61
4.4.7	<i>Lac Saint-Pierre</i>	61
4.4.8	<i>Dragage vers l'est</i>	62
4.4.9	<i>Bécancour à Champlain</i>	62
4.4.10	<i>Batiscan à cap Lévrard</i>	63

4.4.11	<i>Cap à la Roche à cap Charles</i>	63
4.4.12	<i>Synthèse des travaux de dragage du chenal de 7,6 m</i>	65
4.5	LE CHENAL MARITIME DE 8,4 M (1883-1888).....	70
4.5.1	<i>Port de Montréal</i>	70
4.5.2	<i>Longueuil</i>	71
4.5.3	<i>Chenal de Pointe-aux-Trembles</i>	71
4.5.4	<i>Varennnes à cap Saint-Michel</i>	71
4.5.5	<i>Cap Saint-Michel à Verchères</i>	71
4.5.6	<i>Chenal de Contrecoeur</i>	72
4.5.7	<i>Sorel au lac Saint-Pierre</i>	72
4.5.8	<i>Lac Saint-Pierre</i>	72
4.5.9	<i>Batiscan à cap Lévrard</i>	72
4.5.10	<i>Cap à la Roche à cap Charles</i>	73
4.5.11	<i>Synthèse des travaux de dragage du chenal de 8,4 m</i>	73
4.6	LE CHENAL MARITIME DE 9,1 M (1889-1907).....	78
4.6.1	<i>Longueuil</i>	81
4.6.2	<i>Chenal de Pointe-aux-Trembles</i>	81
4.6.3	<i>Varennnes à cap Saint-Michel</i>	81
4.6.4	<i>Chenal de Contrecoeur</i>	81
4.6.5	<i>Lac Saint-Pierre</i>	82
4.6.6	<i>Cap à la Roche à cap Charles</i>	83
4.6.7	<i>Grondines</i>	83
4.6.8	<i>Lotbinière</i>	83
4.6.9	<i>Cap Santé à Sainte-Croix</i>	83
4.6.10	<i>Synthèse des travaux de dragage du chenal de 9,1 m</i>	84
4.6.11	<i>Le chantier naval de Sorel</i>	85
4.6.12	<i>La drague J. Israël Tarte</i>	86
5	LES ZONES DE DÉPÔT DE SÉDIMENTS DRAGUÉS	92

5.1	SOURCES D'INFORMATIONS	92
5.2	MÉTHODOLOGIE	94
5.3	CARTOGRAPHIE DES ZONES DE DÉPÔTS DE DRAGAGE	96
5.3.1	<i>Port de Montréal</i>	96
5.3.2	<i>Îles de Boucherville</i>	97
5.3.3	<i>Contrecœur</i>	100
5.3.4	<i>Lac Saint-Pierre</i>	101
5.3.5	<i>Plus à l'est</i>	104
6	CONCLUSION	106
7	BIBLIOGRAPHIE	108
	ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE	115

Liste des figures

Figure 1 : Évolution du chenal maritime du Saint-Laurent entre Montréal et Québec depuis le milieu du 19e siècle	5
Figure 2 : Montréal – Québec : cartographie du tronçon à l'étude	11
Figure 3 : Le capitaine H. W. Bayfield	15
Figure 4 : Accumulation de glaces en face de Montréal (1886) (Bibliothèque nationale du Québec)	17
Figure 5 : Carte marine du lac Saint-Pierre en 1831. (Amirauté britannique, 1831)	19
Figure 6 : La topographie du lac Saint-Pierre vers 1844	21
Figure 7 : Durham Boat (New York State Museum).	23
Figure 8 : Bateau à vapeur Lady Sherbrooke. (Lépine et Belisle, 1991)	24
Figure 9: Localisation du chenal droit en 1900	31
Figure 10 : Les dimensions du chenal maritime dans le lac Saint-Pierre en 1853 (Commissaires du Havre, 1855)	36
Figure 11 : Les dimensions du chenal maritime dans le lac Saint-Pierre en 1854(Commissaires du Havre, 1855)	38
Figure 12 : Carte illustrant les travaux de dragage effectués dans le lac Saint-Pierre jusqu'en 1855 (Commissaires du Havre de Montréal, 1855)	40
Figure 13 : Lac Saint-Pierre : travaux de dragage du chenal de 4,8 m entre 1851 et 1854	41
Figure 14 : Le chenal de Pointe-Aux-Trembles en 1858 (Amirauté britannique, 1858)	45
Figure 15 : Évolution des chenaux de navigation dans le secteur des îles de Verchères	46
Figure 16 : Les chenaux de Contrecoeur en 1859 (Amirauté britannique, 1859)	48
Figure 17 : Carte montrant les endroits où de travaux de dragage seront nécessaires pour l'établissement du chenal de 6,1 m (1856). (Commission du Havre de Montréal, 1856)	51
Figure 18 : Montréal-Lanoraie : travaux de dragage du chenal de 6,1 m entre 1855 et 1865	52
Figure 19 : Lac Saint-Pierre : travaux de dragage du chenal de 6,1 m entre 1855 et 1865	53
Figure 20 : Chenal de Pointe-aux-Trembles. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)	58
Figure 21 : Chenal de Cap Saint-Michel à Pointe-Marie. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)	60

Figure 22 : Évolution des chenaux de navigation dans le secteur de Contrecoeur	61
Figure 23 : Chenal de cap à la Roche à cap Charles. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)	64
Figure 24 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882	67
Figure 25 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882	68
Figure 26 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882	69
Figure 27 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888	75
Figure 28 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888	76
Figure 29 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888	77
Figure 30 : Plan montrant les dimensions comparatives des chenaux de 27,5 pieds (8,4 m) et de 30 pieds (9,1 m) (Robinson, 1902)	78
Figure 31 : Extrait de la carte « <i>River St. Lawrence ship channel between Montreal and Quebec</i> » (Ministère des Travaux publics, 1901)	79
Figure 32 : Figure 8 : Plan général de la drague J. Israël Tarte (Robinson, 1902)	87
Figure 33 : Plan montrant l'élargissement du chenal à travers le lac Saint-Pierre et le mouvement de la drague (Robinson, 1902)	88
Figure 34 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907	89
Figure 35 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907	90
Figure 36 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907	91
Figure 37 : Montréal à cap Saint-Michel : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué	99
Figure 38 : Pointe-Marie à Lanoraie : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué	100
Figure 39 : Lac Saint-Pierre : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué	103
Figure 40 : Trois-Rivières à Cap Charles : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué	105
Figure 41 : Évolution du chenal maritime du fleuve Saint-Laurent entre 1847 et 1907	106

Liste des tableaux

Tableau 1 : Relevés des chenaux du lac Saint-Pierre en 1850 (Bureau d'Ingénieurs, 1850)	32
Tableau 2 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 6,1 m terminé en 1865	50
Tableau 3 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 7,6 m terminés en 1882	66
Tableau 4 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m terminé en 1888	74
Tableau 5 : Renouvellement de la flotte de dragues du ministère des Travaux publics (Cowie, 1906).....	80
Tableau 6 : Les travaux de dragage au lac Saint-Pierre (1889-1907).....	82
Tableau 7 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 9,1 m terminé en 1907	85

1 INTRODUCTION

Le Saint-Laurent est l'un des fleuves les plus importants d'Amérique du nord. Son parcours de plus de 600 km est caractérisé par une forte hétérogénéité spatiale, ainsi que par une succession de tronçons étroits et de lacs fluviaux atteignant plus de 10 km de largeur.

Environnement Canada se penche actuellement sur la conception et la validation de modèles numériques qui permettent de décrire la dynamique fluviale du Saint-Laurent et de simuler une large gamme de débits, de niveaux d'eau et de courants. Intégrant les connaissances biologiques et physiques sur le Saint-Laurent, ces travaux permettront d'améliorer les processus de gestion du fleuve grâce à une meilleure compréhension des conséquences des fluctuations des débits et des niveaux d'eau sur l'écosystème.

Ce rapport s'inscrit dans le cadre du volet historique du projet de recherche de modélisation fluviale, qui nécessite l'intégration d'une grande quantité d'informations et de connaissances sur les aspects physiques et biologiques du fleuve. Cette étude a pour objectif d'établir les bases des transformations anthropiques qu'a connues le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec au cours des 160 dernières années. Il s'agit principalement de décrire la distribution spatiale des changements topographiques d'origines anthropiques, principalement des travaux de dragage et les zones de dépôts associées. Ces informations, regroupées en une base de données numériques, seront ultérieurement mises en relation avec les changements physiques (niveau d'eau, débits, courants, etc.) et biologiques (faune et flore) observés depuis de nombreuses années dans le fleuve Saint-Laurent et ce, afin de comprendre l'impact des interventions humaines sur la dynamique fluviale.

L'étude comprend deux parties correspondant à des périodes chronologiques distinctes, soit de 1844 à 1907 et de 1907 à aujourd'hui, périodes qui correspondent chacune à des travaux d'élargissement et d'approfondissement du chenal maritime. Le présent document se veut une description exhaustive des interventions humaines ayant modifié le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec entre 1844 et 1907, alors qu'un second rapport traite de la période 1907-2005.

La connaissance du fleuve à son état naturel (pré-1844) sera acquise en intégrant les données historiques sur l'évolution du chenal maritime dans un Modèle Numérique de Terrain (MNT) du Saint-Laurent, celui-ci ayant été développé par le SMC – Hydrologie. L'analyse et la comparaison de cartes marines anciennes et de relevés hydrographiques du Service hydrographique du Canada (SHC) permettra ultérieurement de décrire et de cartographier de façon plus précise les endroits où ont été déposés des matériaux de dragage aux 19^e et 20^e siècles.

En méthodologie (Chapitre 2), on traite des sources utilisées, du tronçon à l'étude et des aspects méthodologiques ayant guidé notre démarche. Au chapitre 3, on dresse un portrait succinct des principales caractéristiques du fleuve avant les premiers travaux de dragage en 1844. Le chapitre 4 correspond au cœur de cette étude et se présente comme une description exhaustive et une cartographie des travaux de dragage jusqu'à 1907. À chaque grande période de travaux d'approfondissement correspond une analyse politique, spatiale et temporelle. Enfin, le chapitre 5 traite spécifiquement des zones de dépôts de dragage utilisées durant cette période dans le secteur entre Montréal et Québec. Également présentés en annexe, se retrouvent des documents historiques liés au fleuve Saint-Laurent (des photos principalement).

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Revue de la littérature

Les écrits sur le Saint-Laurent sont innombrables et couvrent de nombreux aspects. Pourtant, peu d'auteurs se sont attardés à décrire les changements historiques d'origine anthropique survenus dans le fleuve. Corley (1961) a décrit les travaux de dragage de 1844 à 1865 et Lasserre (1971, 1980) traita la question sommairement en s'attaquant principalement à l'évolution de la Voie maritime du Saint-Laurent. Enfin, quelques auteurs ont abordé la question selon des angles plus spécifiques : le développement récent du chenal maritime (Pellegrin, 1976), l'évolution du lit du fleuve dans le secteur de Contrecoeur (Lapointe, 1994), un examen des impacts possibles sur l'écosystème (Villeneuve, 2001), l'étude sédimentologique des sites de dépôts de dragage (Khelifa et Ouellette, 1994) et les répercussions environnementales du dragage (Vigneault, 1978).

Une analyse plus élargie de la littérature montre que peu de chercheurs ont entrepris de décrire précisément, de façon temporelle et spatiale, les changements topographiques d'origine anthropique, survenus dans un fleuve ou dans un cours d'eau, afin de quantifier leurs effets sur l'hydrodynamique. Sherwood *et al.* (1990) ont analysé les changements historiques (travaux de dragage, évolution bathymétrique, évolution des caractéristiques physiques) dans l'estuaire du fleuve Columbia. À notre connaissance, aucun chercheur n'a entrepris de faire un inventaire (banque de données) des changements historiques (dragage, travaux de régularisation, etc.) survenus sur un cours d'eau afin de comprendre l'impact de ces travaux sur l'hydrodynamique et sur l'évolution d'un cours d'eau. Enfin, plusieurs recherches ont menées à la production d'ouvrages ou d'articles sur l'évolution historique de tel ou tel cours d'eau. Certains chercheurs ont quantifié l'impact de travaux tel le dragage sur les communautés ou l'habitat du poisson (Sheilds et Hoover, 1991), (Robitaille *et al.*, 1988) et sur les marées (DiLorenzo *et al.*, 1994).

L'évolution du tronçon du fleuve Saint-Laurent allant de Cornwall au lac Saint-Louis a été caractérisée par Morin et Leclerc (1998) et Morin *et al.* (2000). L'évolution de l'hydrologie, la description des transformations historiques liées aux travaux de génie civil et les impacts cumulatifs des interventions humaines sur les niveaux d'eau et les débits ont fait l'objet d'une analyse.

L'évolution du chenal maritime du Saint-Laurent est habituellement représentée par le schéma correspondant à la Figure 1. Cette synthèse est une représentation graphique des coupes du chenal à différentes époques. Elle est tirée d'une carte de la Garde côtière canadienne (GCC, 1994).

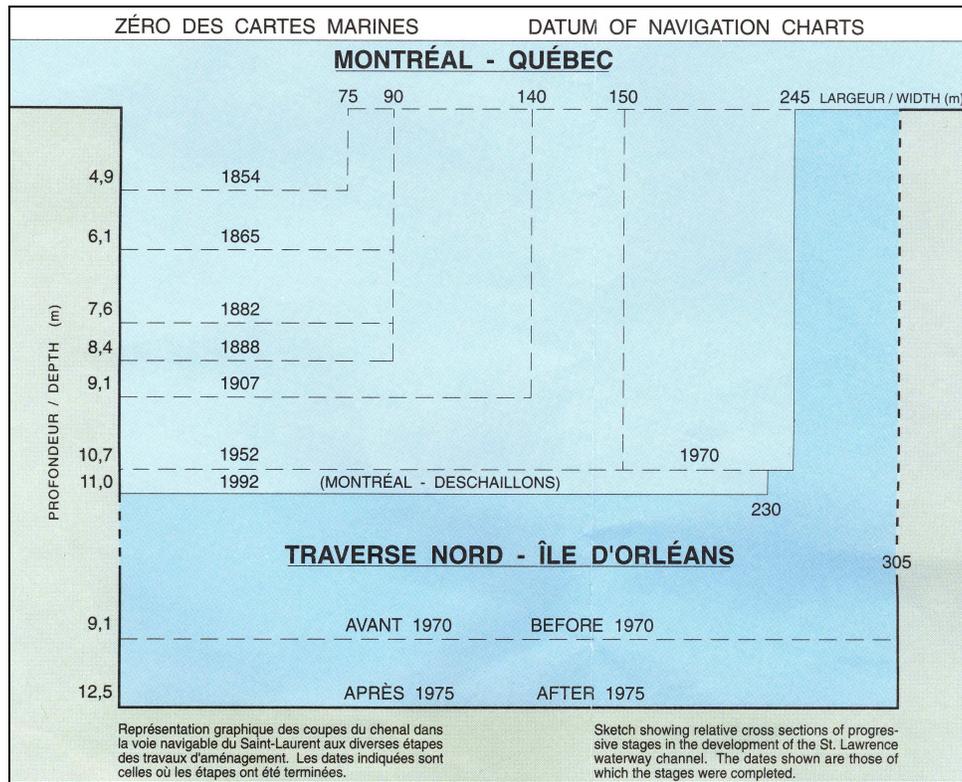


Figure 1 : Évolution du chenal maritime du Saint-Laurent entre Montréal et Québec depuis le milieu du 19e siècle

Cette illustration montre l'évolution du chenal maritime dans ses grandes lignes. La première version de ce tableau se trouvait sur la *Carte du chenal maritime du Saint-Laurent* du SHC (1967). Ce tableau fut aussi repris par Lasserre (1971) dans un article sur la Voie maritime du Saint-Laurent.

L'information contenue dans ce schéma illustrant l'évolution du chenal maritime du Saint-Laurent peut différer selon les auteurs. Il s'agit le plus souvent de différences mineures concernant la profondeur du chenal à chaque période d'approfondissement. L'un des objectifs de cette recherche consistera à vérifier l'exactitude des renseignements contenus dans ces schémas et à les nuancer, puisque ce type d'illustration ne montre que les profondeurs garanties dans le chenal de navigation mais n'indique d'aucune façon les endroits précis et l'intensité des dragages. Certaines sections n'ont jamais été draguées puisqu'elles sont naturellement très profondes. L'analyse de la distribution spatiale et temporelle des travaux de dragage du chenal maritime constitue l'objectif principal. La connaissance précise des séquences d'évolution de chaque section draguée du chenal maritime permettra une meilleure compréhension des effets sur l'écosystème fluvial du Saint-Laurent.

2.2 Sources d'informations

De nombreuses visites aux Archives Nationales du Canada (ANC) à Ottawa ont été nécessaires afin d'obtenir les données concernant les modifications humaines ayant altéré le Saint-Laurent au 19^e siècle. La recherche de sources historiques a principalement été effectuée en explorant les fonds d'archives des ministères ou organismes successivement responsables des travaux dans le Saint-Laurent¹. Quelques visites aux Archives Nationales du Québec (ANQ), au service d'archives de la Société du Port de Montréal et au service d'archives du SHC (Institut Maurice-Lamontagne), ont permis d'ajouter des documents historiques inestimables au corpus de sources.

2.2.1 Sources textuelles

Plusieurs documents textuels permettent de décrire de façon précise l'évolution temporelle du chenal maritime. Il s'agit principalement de documents produits par les acteurs qui ont travaillé de près ou de loin à l'évolution du chenal maritime. Pour ce qui est de la période allant de 1844 à 1847, nous avons retrouvé des rapports et des relevés d'opération concernant les travaux faits dans le chenal droit du lac Saint-Pierre. Pour ce qui est des années 1851 à 1888, les rapports annuels des Commissaires du Port de Montréal offrent une quantité appréciable d'informations sur les travaux de dragage. Nous avons aussi mis la main sur quelques rapports, relevés et dossiers techniques émanant de cette autorité. Enfin, pour ce qui est de la période s'échelonnant entre 1888 et 1904, plusieurs documents du ministère des Travaux publics ont été consultés et ont servi cette étude.

Ce corpus de sources est complété par des lettres ou des correspondances entre divers acteurs du chenal maritime, des articles de journaux, des ouvrages (par exemple celui du capitaine Henry Wosley Bayfield (Bayfield, 1884)), des croquis et des plans accompagnant les divers documents cités plus haut. Bien que les travaux de dragage du 19^e siècle soient bien documentés, il a été impossible de trouver des documents traitant directement des secteurs ayant servis au dépôt de matériaux de dragage à cette époque.

¹ Jusqu'à 1850: ministère des Travaux publics; 1851-1888: Commission du Havre de Montréal; 1888-1904: ministère des Travaux publics; 1904-1936: Ministère de la Marine et des Pêcheries.

2.2.2 Sources cartographiques

Plusieurs documents cartographiques représentant le fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec ont été utilisés et ont permis de connaître l'état du Saint-Laurent à différentes époques. Parmi les principales cartes consultées et/ou utilisées à des fins de recherche, il y a tout d'abord les cartes du fleuve Saint-Laurent de Jefferys Thomas (1760). Il y a aussi les séries de cartes de l'Amirauté britannique faites par l'hydrographe H. W. Bayfield en 1831-1834 et en 1859. La première série correspond aux premières cartes bathymétriques ou cartes marines modernes du Saint-Laurent en amont de Québec. La série de cartes de 1859 a été par la suite publiée avec corrections en 1899. L'*Hydrographic Office* de la marine américaine a aussi produit une série de cartes marines du Saint-Laurent (1893) dont on se servira pour les fins de cette étude.

Quelques cartes rendent directement compte des travaux de dragage. Par exemple, les Commissaires du Port de Montréal ont produit des cartes montrant l'avancement des travaux au lac Saint-Pierre (1855) et dans les sections importantes à draguer dans le chenal maritime (1856). À partir des années 1890, le ministère des Travaux publics a publié de nombreuses cartes synthèses sur l'avancement des travaux. Ce type de carte est souvent accompagné de tableaux ou de croquis faisant état des travaux. Enfin, nous avons mis la main sur quelques cartes des ports de Montréal et de Québec de même que des cartes de sections bien précises du Saint-Laurent. Les cartes utilisées concernent la bathymétrie, les rives et le chenal de navigation. Pour une liste exhaustive des cartes et numéros NMC, se référer à la liste présentée dans la bibliographie.

Enfin, le corpus de sources cartographiques est complété par une série de relevés hydrographiques du fleuve Saint-Laurent produite par le SHC entre 1898 et 1905. La précision des ces cartes (minutes hydrographiques) et la quantité d'informations qu'elles contiennent sont des éléments qui ont facilité la localisation géographique de chaque modification survenue dans le fleuve, principalement les zones de dépôt de dragage utilisées au 19^e siècle. De plus, l'utilisation de ces sources cartographiques a grandement facilité la reconstitution de la topographie originale (pré-1844) du fleuve Saint-Laurent et la construction de modèles numériques d'élévation (MNE).

2.3 Précision des données historiques

L'utilisation de données historiques d'archives invite le chercheur à la prudence quand vient le temps de les interpréter avec précision et exactitude. Toutefois, les informations sur le contexte historique des travaux sont généralement fiables puisqu'elles proviennent des autorités qui en avaient successivement la responsabilité au 19^e siècle.

Les données historiques quantitatives et qualitatives concernant les travaux de dragage (profondeur originale, superficie draguée (profondeur, largeur), type de matériel dragué, etc.) sont dans une certaine mesure fiables et détaillées, mais on ne peut les considérer comme étant exactes. Plusieurs facteurs peuvent influencer la précision des données : la possibilité d'une erreur humaine lors des relevés ou lors de la rédaction des rapports annuels ou autres sources descriptives ou encore la précision des instruments de mesure à cette époque. Un des facteurs importants pouvant limiter la précision des données constitue sans doute le calcul du niveau d'eau ayant servi de référence (description des travaux et cartographie). Malgré ces limites à la précision, une analyse poussée des sources d'informations et le croisement entre celles-ci a mené à une description crédible de l'état du chenal maritime lors des différentes séquences de son évolution.

2.3.1 Précision des cartes

Les cartes marines utilisées pour les fins de cette recherche, on pense ici aux séries de cartes de l'Amirauté britannique des années 1830, 1860 et 1899 et les relevés hydrographiques du SHC (1898-1905), constituent des documents cartographiques d'une valeur remarquable tant par la quantité d'informations qui s'y trouvent que par leur niveau de détails.

Il est certain que les cartes marines du 19^e siècle et du début du 20^e siècle sont plus ou moins précises, ceci est principalement lié au positionnement des sondages et aux sondages mêmes. Les erreurs de positionnement des cartes anciennes apparaissent lorsqu'on compare celles-ci avec des cartes actuelles. Ces erreurs sont liées à la méthode utilisée au 19^e siècle, soit la méthode de triangulation basée sur des points fixes situés sur la rive, et varient selon la distance et l'angle à la rive (Morin *et al.*, 2000). Chaque carte ancienne utilisée dans le cadre de ce projet de recherche a été corrigée par diverses méthodes, en utilisant principalement l'aérotriangulation.

Les erreurs liées aux mesures de profondeur s'expliquent par les méthodes utilisées pour effectuer les relevés. Afin de sonder la bathymétrie du Saint-Laurent, les premiers hydrographes, H. W. Bayfield par exemple, utilisaient une ligne lestée de plomb. La verticalité, et donc la précision d'un tel type d'instrument pouvait sans aucun doute être modifiée par divers facteurs tels que le type de fond, l'effet des courants ou encore les vagues. Les données de sondage des cartes anciennes ont été reportées sur les cartes avec une précision d'un pied (0,3 m). Généralement, la précision des notes de terrain correspond à la précision des méthodes de sondage.

La cartographie de la bathymétrie originale du lac Saint-Pierre, reconstituée à partir de séries de cartes marines de l'Amirauté britannique (1831 et 1859) et de relevés hydrographiques de (1898-1905), se veut un bon exemple des limites avec lesquelles il faut composer en utilisant ce type de données. Bien que cette

reconstitution soit assez fidèle à la réalité historique (Figure 6), elle comporte inévitablement des imprécisions dues à la qualité des données, au niveau d'eau de référence ou encore à une faible densité des données bathymétriques présentes sur ces cartes.

2.3.2 Niveaux d'eau de référence

Pour chaque série de cartes produites, les données de profondeur sont réduites à un niveau d'eau de référence. La connaissance de ce niveau est nécessaire afin de comparer les cartes anciennes entre elles et également de comparer ces cartes aux données actuelles.

Les données des cartes de 1831 ont été réduites à la moyenne des eaux basses de l'été, celles-ci correspondant à un niveau de 10,6 pieds (3,23 m) sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre. Ceci correspond à la partie centrale du lac Saint-Pierre entre les fosses amont et aval. On peut retrouver une cote similaire en marge du chenal dans la partie centrale du lac. Les données des séries de cartes marines de 1859 et 1899 sont réduites au niveau des basses eaux correspondant à 5.18 m sur la jauge se trouvant sur la porte du canal Lachine et à 3,14 m au dessus des hauts-fonds, ou partie centrale, du lac Saint-Pierre et ce, pour les cartes allant de Montréal au secteur situé à la sortie du lac Saint-Pierre. Pour les cartes allant de Port Saint-François à Québec, les données bathymétriques ont été réduites au niveau des eaux basses ordinaires des marées du printemps.

Les données des relevés hydrographiques du SHC (1898-1905) sont réduites entre Montréal et Trois-Rivières au niveau des plus basses eaux de 1897. Ce niveau correspond entre autres à diverses élévations mesurées sur des repères géodésiques situés sur des points fixes (églises, quais, bâtiments, etc.). Pour fins de comparaison, le niveau des plus basses eaux de 1897 correspond à 4,14 m sur la jauge se trouvant sur la porte du canal Lachine. Divers autres points de référence ont servi à déterminer le niveau des plus basses eaux de 1897 dans divers secteurs du fleuve. Pour ce qui est des relevés du secteur Trois-Rivières – Québec, les données sont réduites à un niveau de référence (datum) correspondant au niveau moyen de l'océan Atlantique tel que déterminé par R. Steckel, à Québec entre 1880 et 1882.

Durant le 19^e siècle, on calculait donc la profondeur du chenal maritime et celle des travaux de dragage à partir du niveau des eaux basses ordinaires de l'été (3,2 m sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre). Au tournant du siècle, on commença à calculer la profondeur du chenal à partir des eaux basses de 1897, celles-ci correspondant à un niveau de 2,9 m au dessus des hauts-fonds du lac Saint-Pierre.

La connaissance des niveaux d'eau de référence ayant servi à calculer la profondeur du chenal maritime est un élément primordial à ce projet de recherche. Celle-ci permettra véritablement de connaître l'état du

chenal à des époques déterminées (chenaux de 4,8, 6,1, 7,6, 8,4 et 9,1 m) et de pouvoir comparer les cartes anciennes avec les cartes actuelles.

2.4 Tronçon à l'étude

Le secteur à l'étude (Figure 2), le Saint-Laurent fluvial, a une longueur de 253 km et une dénivellation de 7,6 m. Le tronçon se divise en deux ensembles hydrographiques, le tronçon fluvial allant de Montréal à Trois-Rivières et l'estuaire fluvial allant de Trois-Rivières à Québec. Entre Montréal et Québec, le Saint-Laurent varie en largeur : près de 1 km à Lanoraie, 13 km au lac Saint-Pierre lors des fortes crues et une largeur d'à peine 650 m au pont de Québec.

Le débit du Saint-Laurent est contrôlé depuis 1960 par divers ouvrages de régularisation situés en amont du tronçon étudié. Le principal ouvrage de contrôle est le barrage de Moses-Saunders à Cornwall où transite un débit moyen de 7 500 m³/s. Entre Montréal et Québec, les fluctuations à long terme du débit varient selon les secteurs hydrographiques. Au port de Montréal, le débit annuel moyen est d'environ 8 300 m³/s. À Sorel, le débit du fleuve varie entre 6 500 m³/s et plus de 20 000 m³/s pour un module de 9 500 m³/s (Bouchard et Morin, 2000). À Trois-Rivières, le débit annuel moyen est de 10 600 m³/s et il est de 11 600 m³/s à Québec.

La fluctuation annuelle du niveau d'eau diffère selon les secteurs. Au port de Montréal, la fluctuation annuelle est de 1,5 m, alors qu'à Trois-Rivières, elle est de 2 m. De Trois-Rivières à Québec, les principaux facteurs déterminant les niveaux d'eau sont les marées, l'apport des tributaires et les conditions météorologiques.

De Montréal à Sorel, l'effet de la marée est peu perceptible et se manifeste par de très faibles oscillations de l'ordre du mm. Au lac Saint-Pierre, l'influence des marées diurnes est faible (~ 10 cm) tandis que les marées lunaires (période de 14 jours) ont une amplitude d'environ 40 cm (Morin et Bouchard, 2001). De Trois-Rivières à Québec, l'amplitude des marées moyennes va croissant : 20 cm à Trois-Rivières, 90 cm à Batiscau et 4,4 m à Québec (Pêches et Océans, 2003).

Une proportion importante du lit du Saint-Laurent est aujourd'hui parcourue par l'imposante tranchée artificielle du chenal de navigation. Celle-ci a une profondeur de 11,3 m et assure aux navires une profondeur garantie de 10,3 m (selon le niveau du zéro des cartes) et une largeur minimale de 244 m (certaines courbes ont une largeur de plus de 540 m). Notons qu'il transite environ 4 000 navires commerciaux par année sur le chenal maritime du Saint-Laurent.

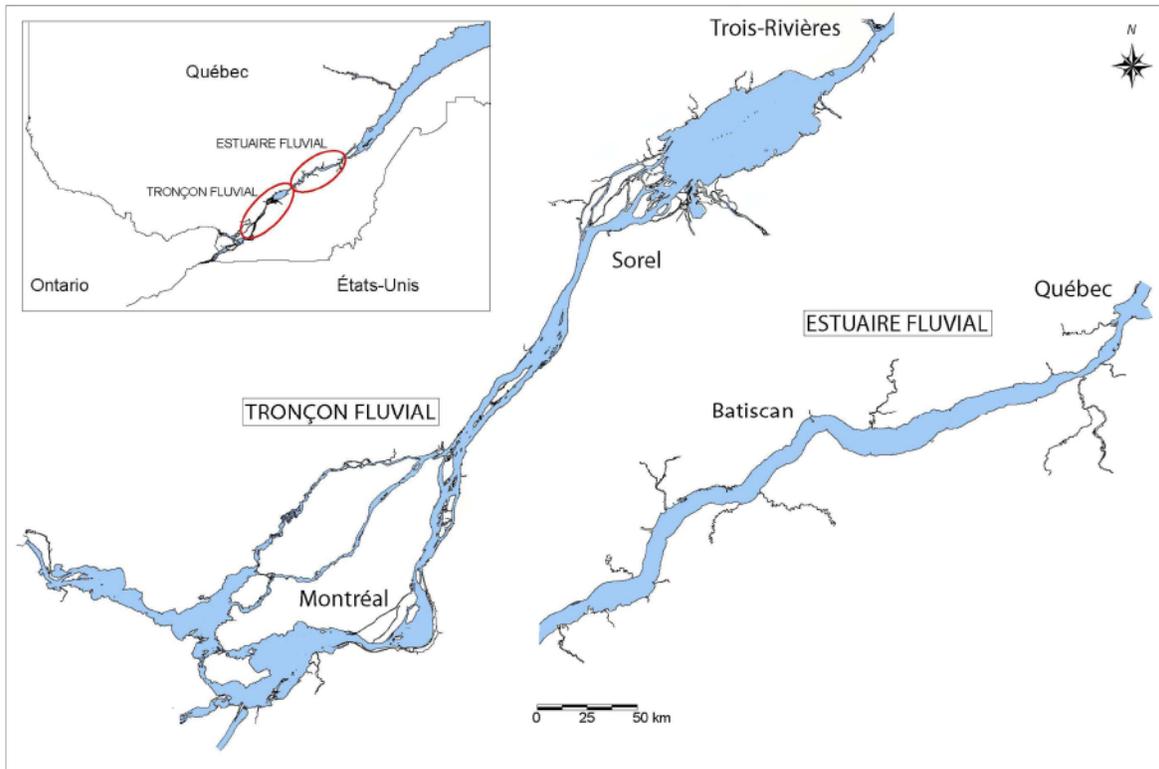


Figure 2 : Montréal – Québec : cartographie du tronçon à l'étude

2.5 Système d'information géographique (SIG) et Modèle numérique de terrain (MNT)

2.5.1 Dragage

Le corpus de sources historiques contient une multitude d'informations concernant les opérations de dragage du 19^e siècle. Dans cette perspective, les travaux sont décrits en terme de progrès annuels selon chaque section draguée dans le Saint-Laurent : date des travaux, nombre de hauts-fonds dragués pour chaque section de dragage, volume de matériel prélevé dans chaque section, coût monétaire par m³ prélevé, profondeur originale, profondeur et largeur draguée, *etc.* Afin d'intégrer ces données dans un environnement numérique et de créer une cartographie de la distribution spatiale des dragages successifs, il a été décidé de regrouper toutes les informations liées à chaque étapes d'élargissement et d'approfondissement du chenal maritime dans un logiciel SIG. Ces étapes correspondent aux séquences suivantes :

- **1847** : chenal maritime droit d'une profondeur de 4,3 m à travers le lac Saint-Pierre;

- **1854** : chenal maritime d'une profondeur de 4,8 m;
- **1865** : chenal maritime d'une profondeur de 6,1 m;
- **1882** : chenal maritime d'une profondeur de 7,6m;
- **1888** : chenal maritime d'une profondeur de 8,4 m;
- **1907** : chenal maritime d'une profondeur de 9,1 m.

Les limites géographiques des sections draguées de chacune des séquences d'évolution ont été cartographiées dans le logiciel SIG *MapInfo*. Cette cartographie de la distribution spatiale est basée sur les informations provenant des données textuelles et par l'utilisation de cartes marines anciennes et de cartes synthèses illustrant les travaux de dragage effectués dans le Saint-Laurent. Une banque de données fut par la suite associée à chaque section draguée et comprend les informations suivantes : les années d'intervention, la profondeur originale minimale du chenal et la superficie (distance, largeur et profondeur) des sections draguées du chenal. Cette première étape a permis de cartographier approximativement les travaux de dragage et de leur associer leurs principales caractéristiques à l'intérieur d'un outil numérique.

Les séquences d'évolution cartographiées ont été ensuite repositionnées en utilisant les relevés hydrographiques du SHC (1898-1905) qui ont été préalablement numérisés et géoréférencés². Sur ces relevés, le tracé du chenal est cartographié et cela permis en premier lieu de positionner précisément les endroits où il fut nécessaire de draguer afin d'établir le chenal de 9,1 m (1907). Une fois ce repositionnement terminé, on détermina plus précisément les hauts-fonds qui ont été dragués. La densité d'informations bathymétriques présente sur ces relevés permet la réalisation d'un tel exercice.

À l'exception de quelques sections peu profondes telles que le lac Saint-Pierre et le chenal de Contrecoeur, les opérations de dragage du 19^e siècle ne se sont généralement pas déroulées de façon continue sur de longues sections. En fait, la majorité des sections de dragage nécessitaient des dragages ponctuels sur quelques hauts-fonds seulement. Les travaux de dragage du 20^e siècle seront quant à eux plus linéaires.

Les relevés hydrographiques du SHC datent de 1898 à 1905. Le secteur allant de Montréal à Trois-Rivières a été cartographié avec ces cartes entre 1898 et 1900 tandis que celui allant de Trois-Rivières à Québec a été cartographié entre 1901 et 1905.

² Le contexte scientifique entourant la numérisation et la géoréférence des relevés hydrographiques du SHC est approfondie dans (Morin et Côté, 2004).

2.5.2 Dépôts de dragage

Les sources textuelles, entre autres les relevés d'opération et les rapports annuels, ne contiennent pas d'information précise sur les secteurs ayant servi au dépôt de matériel dragué durant le 19^e siècle. Ce type d'opération n'est d'ailleurs pas documenté avant 1960. Pour tenter de localiser de telles zones, plusieurs sources cartographiques ont été mises à contribution. Les zones de dépôts ont été identifiées par une analyse géomorphologique des cartes marines anciennes et principalement des relevés hydrographiques du SHC (1898-1905). Sur ces relevés, nous avons identifié des accidents topographiques typiques des dépôts anthropiques, c'est-à-dire non homogènes avec la topographie environnante. Plusieurs monticules apparaissent le long du chenal lorsque les données de 1898-1905 sont visualisées.

2.5.3 Cartes synthèses

Les données numériques ont servi à créer des cartes synthèses illustrant la position géographique des travaux du chenal maritime selon les séquences d'approfondissement et d'élargissement. Ces planches cartographiques se trouvent à la suite de chaque sous-partie traitant des séquences d'évolution du chenal maritime. Un numéro séquentiel a été attribué à chaque section afin d'établir une correspondance entre les planches cartographiques et les tableaux synthèses résumant les travaux de dragage.

3 ÉTAT DU SAINT-LAURENT AVANT 1844

Cette partie de l'étude présente de façon succincte quelques caractéristiques essentielles à la compréhension du fleuve Saint-Laurent d'avant 1844. L'évolution de la cartographie du fleuve est d'abord abordée. Ensuite, les caractéristiques naturelles (topographie, inondations, débits et niveaux d'eau) du fleuve, en particulier du lac Saint-Pierre, sont présentées. Enfin, nous discutons de la navigation sur le Saint-Laurent et du contexte politico-économique qui mena aux premiers travaux de dragage.

Le fleuve Saint-Laurent a été la voie de pénétration par excellence du continent et le moteur du développement de la Nouvelle-France et plus tard du Bas-Canada. L'exploration, le commerce, la guerre et la colonisation sont autant d'activités qui se sont faites à travers et grâce au Saint-Laurent. « Découvert » par l'explorateur Jacques Cartier, le fleuve était appelé autrefois la « *Rivière qui marche* » par les amérindiens, avant que Samuel Champlain ne lui donne le nom de Saint-Laurent.

3.1 Évolution de la cartographie du Saint-Laurent

Les cartes marines constituent un outil essentiel à la connaissance du fleuve à différentes époques. Les premiers explorateurs français ont acquis rapidement une bonne connaissance du fleuve Saint-Laurent et de ses rives. Cartier et Champlain font partie des nombreux explorateurs qui ont dressé une description ou une cartographie du fleuve. Parmi les cartes intéressantes du Saint-Laurent pendant la période française, notons celles de : 1) Franquelin (1675) *Carte du fleuve Saint-Laurent dressée sur le mémoire de Louis Jolliet [...]*, 2) Deshayes (1715) *La grande Rivière de Canada, appelée par les Européens le St. Laurens* et 3) Nicolas Bellin (1752) *Cours du fleuve Saint-Laurent*. Louis Jolliet aurait semble-t-il fait le premier relevé scientifique du fleuve mais sa carte aurait malheureusement été perdue dans les Rapides de Lachine.

Avant le 19^e siècle, les aides à la navigation étaient inexistantes sur le Saint-Laurent. La navigation s'effectuait principalement grâce à l'expérience du fleuve qu'avaient les pilotes. Les cartes du tronçon de Montréal à Québec, dressées par les hydrographes français et par la suite par les britanniques, ne comprenaient que peu d'informations sur la bathymétrie du fleuve. Les cartes de Deshayes et Bellin comprenaient par contre des informations bathymétriques détaillées sur certains secteurs difficiles à naviguer (hauts-fonds, battures, etc.). Les hydrographes français ont surtout produit des cartes de navigation précises pour le tronçon du fleuve allant de Québec vers l'Atlantique.

Après la Conquête en 1760, les Anglais ont dû très vite assimiler les connaissances requises pour la navigation sur le Saint-Laurent. Les Français ayant quitté le Canada avec 200 ans de connaissances du

fleuve, l'exploration du fleuve Saint-Laurent était une nouvelle entreprise à recommencer. Les relevés hydrographiques sont devenus plus précis au fur et à mesure que se sont perfectionnées les techniques des hydrographes de l'Amirauté britannique tels James Cook (1728-1779) et Samuel Holland (1728-1824), qui ont effectué de nombreux relevés hydrographiques du Saint-Laurent.

De 1827 à 1834, l'Amirauté britannique a produit, par l'entremise de l'hydrographe Henry Wosley Bayfield (Figure 3), des cartes marines très détaillées couvrant le Saint-Laurent entre Montréal et Québec et incluant des cartes des principaux ports. Ces cartes marines contiennent de nombreuses informations qui sont indispensables à notre recherche. Ce sont certainement les sources cartographiques les plus fiables et détaillées qui permettent de décrire le fleuve avant les premiers travaux de dragage. L'Amirauté britannique a produit par la suite d'autres séries de cartes marines du Saint-Laurent en 1859 et celles-ci ont été publiées avec données corrigées en 1899, 1907 et 1915.



Figure 3 : Le capitaine H. W. Bayfield

Entre Montréal et Québec, le lit du fleuve était caractérisé par l'existence de plusieurs chenaux naturels à faible tirant d'eau. Ceux-ci constituaient des bassins naturels d'eaux profondes. Avant les premiers travaux de dragage, dans le chenal principal de navigation, il y avait en moyenne 9 m d'eau entre Montréal et le lac Saint-Pierre, de 3 à 4 m au lac, de 9 à 12 m d'eau en moyenne en aval du lac et de là, la profondeur moyenne passait graduellement à 18 et 30 m d'eau en arrivant à Québec, la seule exception étant près de

Sainte-Anne-de-la-Pérade où il y avait environ 7 m d'eau et où le lit du fleuve était parsemé d'énormes roches (*Off. Doc.*, 1855).

L'analyse de la série de cartes marines anciennes de l'Amirauté britannique (1827-1834) montre qu'à plusieurs endroits dans le chenal de navigation, les bassins naturels d'eaux profondes étaient entrecoupés par des hauts-fonds d'étendues variables. Les principaux hauts-fonds étaient situés à Pointe-aux-Trembles, à Pointe-Marie, à Contrecœur, à Lavaltrie, au lac Saint-Pierre, à Port Saint-François, au cap Lévrard, au cap à la Roche, au cap Charles et à Grondines.

3.2 Inondations au 19^e siècle

Avant qu'on ne régularise partiellement le débit des Grands Lacs et de l'Outaouais en 1960, les inondations étaient fréquentes dans le tronçon allant de Montréal à Québec. Celles-ci se produisaient la plupart du temps au début de l'hiver et à la fin du printemps, surtout entre Montréal et Sorel. Elles étaient souvent le résultat combiné de la fonte des neiges et de pluies abondantes en période de redoux. L'eau ruisselant sur le sol gelé gagnait rapidement le fleuve et en gonflait le niveau, ce qui favorisait la rupture du couvert de glace et son accumulation sous forme d'embâcles. Les inondations printanières étaient généralement causées par un enchaînement de processus semblables, à la différence qu'elles étaient caractérisées par des niveaux d'eau encore plus hauts en raison de l'écoulement plus important des tributaires et du couvert de glace plus épais (Doyon *et al.*, 2004).

Ainsi, plusieurs inondations se sont produites dans le Saint-Laurent tout au long du 19^e siècle, et ceux-ci ont touché principalement des secteurs tels l'archipel de Montréal, le tronçon Montréal – Sorel ainsi que les îles de Sorel. Entre 1838 et 1841 par exemple, d'importantes inondations ont fait des dommages considérables sur les rives de l'île de Montréal et ont forcé la construction d'un mur de protection – d'une hauteur de 6 m au-dessus du niveau des basses eaux de l'été au port, afin de protéger les installations naissantes du port et la ville adjacente (Corley, 1961). Les années 1860 ont aussi été marquées par quelques inondations mémorables. En avril 1865 par exemple, des inondations printanières ont littéralement dévasté les îles de Sorel, faisant 34 victimes et des dégâts matériels équivalant à environ 1 million de dollars à l'époque (Duplaine *et al.*, 2003).

Durant les années 1880, des inondations printanières ont causé des dommages importants, principalement sur la rive sud du Saint-Laurent dans les municipalités de Longueuil, Saint-Lambert et Boucherville (Commissaires du Havre de Montréal, 1887). En 1885, il s'est produit une inondation majeure. Celle-ci restera longtemps présente dans la mémoire collective des riverains du Saint-Laurent. L'eau s'éleva alors à plus de 12 m au-dessus des seuils au pied du canal Lachine et causa des dégâts considérables aux quais du

port de Montréal (Morin, 1894). En 1886, lors d'une crue d'une ampleur extrême jumelée à la présence d'un embâcle, l'eau recouvrit la rue Notre-Dame à Montréal et causa pour plusieurs millions de dollars de dégâts (Duplaine *et al.*, 2003). Comme le montre la Figure 4, il n'était pas rare au 19^e siècle, avant que des travaux importants de protection soient entrepris, que les installations riveraines du port de Montréal et les bâtiments des rues adjacentes soient endommagés par les inondations et par l'effet du mouvement des glaces.



Figure 4 : Accumulation de glaces en face de Montréal (1886) (Bibliothèque nationale du Québec)

3.3 Débits et niveaux d'eau avant 1844

Les débits et les niveaux d'eau du fleuve Saint-Laurent avant 1844 ne sont pas connus précisément. L'installation des premières stations du réseau hydrométrique a débuté vers la fin du 19^e siècle. Au départ, ces dernières ont surtout servi à la mesure des niveaux d'eau. L'estimation était difficile étant donné les caractéristiques physiques de l'écoulement en aval des Rapides de Lachine.

Les débits du Saint-Laurent ont été reconstitués par Bouchard et Morin (2000) pour la période allant de 1932 à 1998. Même si l'on ne connaît pas les conditions hydrodynamiques qui prévalaient avant 1844, on peut avancer avec une certaine assurance que le niveau du fleuve entre Montréal et Québec devait être plus élevé qu'aujourd'hui pour un même débit. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette baisse du niveau d'eau depuis 150 ans mais il est probable que le dragage soit un facteur déterminant.

3.4 Le lac Saint-Pierre

Le lac Saint-Pierre est le dernier élargissement majeur du fleuve avant l'estuaire. La carte marine du lac Saint-Pierre produite par l'Amirauté britannique en 1831 (Figure 5) permet d'en savoir davantage sur l'état topographique du lac avant les opérations de dragage qui seront faites en continu à partir de 1844. Sur le rivage nord du lac se déployait une lisière de hauts-fonds d'une largeur d'environ 3 km alors que sur le rivage sud était présente une lisière de hauts-fonds d'une largeur d'environ 5 km.

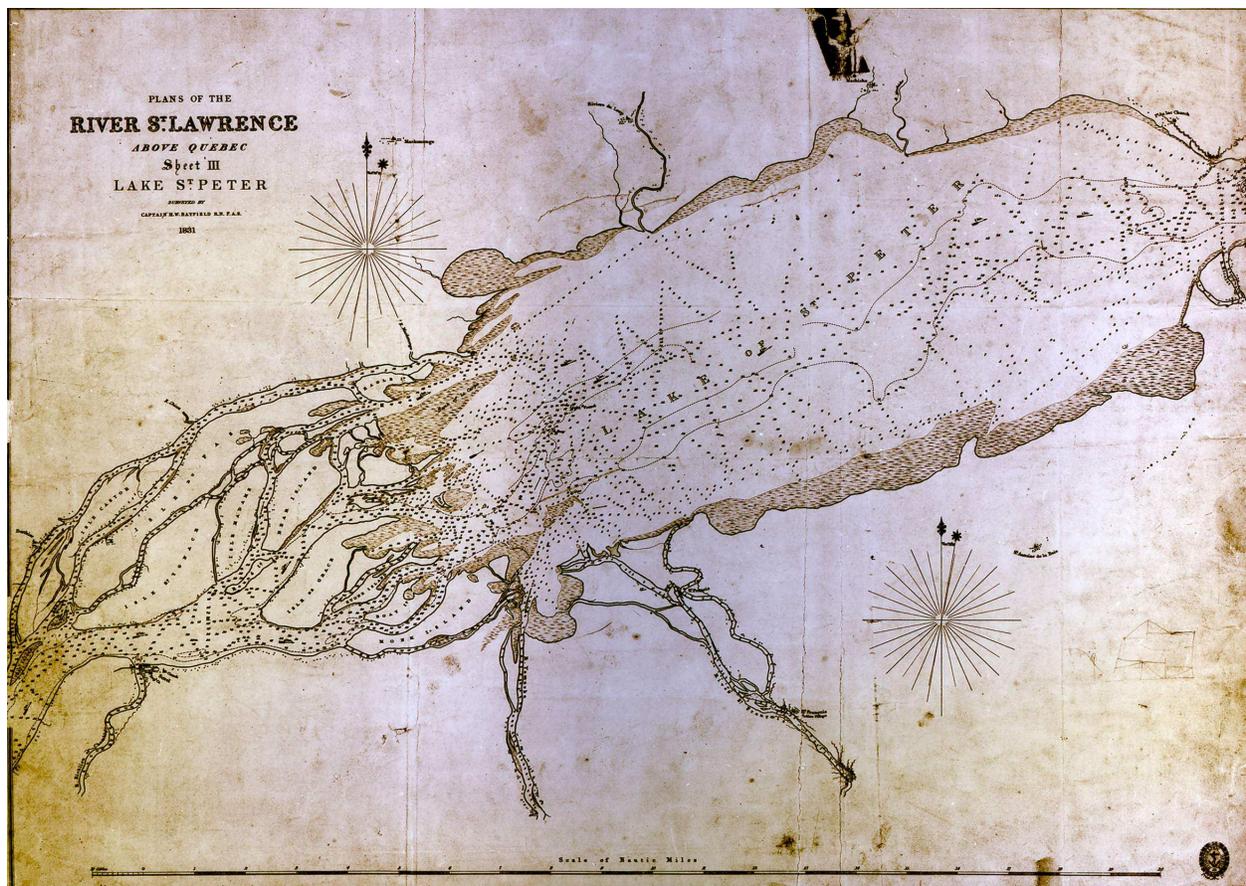


Figure 5 : Carte marine du lac Saint-Pierre en 1831. (Amirauté britannique, 1831)

Trois hauts-fonds traversaient le chenal naturel du lac. Ces hauts fonds, de même que ceux qui se trouvaient près des rivages nord et sud du lac, entouraient deux sections ou bassins d’eaux profondes : le « bassin d’en haut » (*Upper pool*) qui s’étendait sur 2 km de longueur et 245 m de largeur et le « bassin d’en bas » (*Lower pool*) qui s’étendait sur 7 km et sur une largeur de près de 800 m (Figure 6). La profondeur de l’eau dans ces deux bassins dépassait 6 m.

Le haut-fond principal se trouvait au milieu du lac, entre les deux bassins d’eaux profondes et restreignait le chenal à une profondeur de 3,3 m sur une distance de 14 km. On appelait autrefois celui-ci les « hauts-fonds (*flats*) du lac Saint-Pierre ». Le dessus du haut-fond principal était bien nivelé et avait une profondeur plus ou moins régulière de 3,3 m sur une distance de 7 km le long de la ligne du chenal de navigation (*Off. Doc.*, 1855). Cette profondeur était généralement calculée durant les périodes d’eaux basses car les relevés étaient faits pour la navigation. Les responsables des travaux de dragage ont souvent utilisé la hauteur des eaux sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre comme référence au calcul de la

profondeur dans le chenal maritime, dans le lac Saint-Pierre et ailleurs également dans le fleuve Saint-Laurent.

Une autre caractéristique physique du lac Saint-Pierre à son état original constitue la présence de deux barres de sable partant des bassins d'eaux profondes et elles-mêmes entourées de bassins dont la profondeur d'eau dépassait 6 m. La barre d'en haut (*l'Upper Bar*), connue sous le nom de « Battures du lac », s'étendait sur une longueur de 2,5 km, avait une profondeur de 4,2 m en moyenne (profondeur minimale de 3,6 m) et était entourée de bassins de 6 m de profondeur de chaque côté. La barre d'en bas (*Lower bar*), connue sous le nom de « Barre des Anglais », s'étendait sur une longueur de 2 km et avait une profondeur moyenne de 4,8 m (Figure 6). Cette barre était aussi entourée de bassins dont la profondeur dépassait 6 m. Le lit du lac était formé d'un fond d'argile sur lequel on trouvait des épaisseurs variables de sables fins.

Un Modèle Numérique d'Élévation (MNE) reproduisant la topographie du lac Saint-Pierre avant 1844 a été créé à l'aide des données brutes numérisées provenant des sondages de 1900 et est présenté à la Figure 6. Le MNE du lac Saint-Pierre à l'état naturel correspond à l'état du lac avant 1844, année durant laquelle ont été amorcées les premières interventions humaines sur le milieu. Ce modèle a été réalisé principalement à partir du relevé hydrographique de 1900, lequel a été modifié de façon à effacer la trace des dragages effectués entre 1844 et 1900. Cette étape de reconstitution à rebours a été rendue possible par une connaissance précise de la distribution spatiale des interventions (dragage et zones de dépôt) et par les données disponibles sur la carte du lac Saint-Pierre faite par l'Amirauté britannique en 1831.

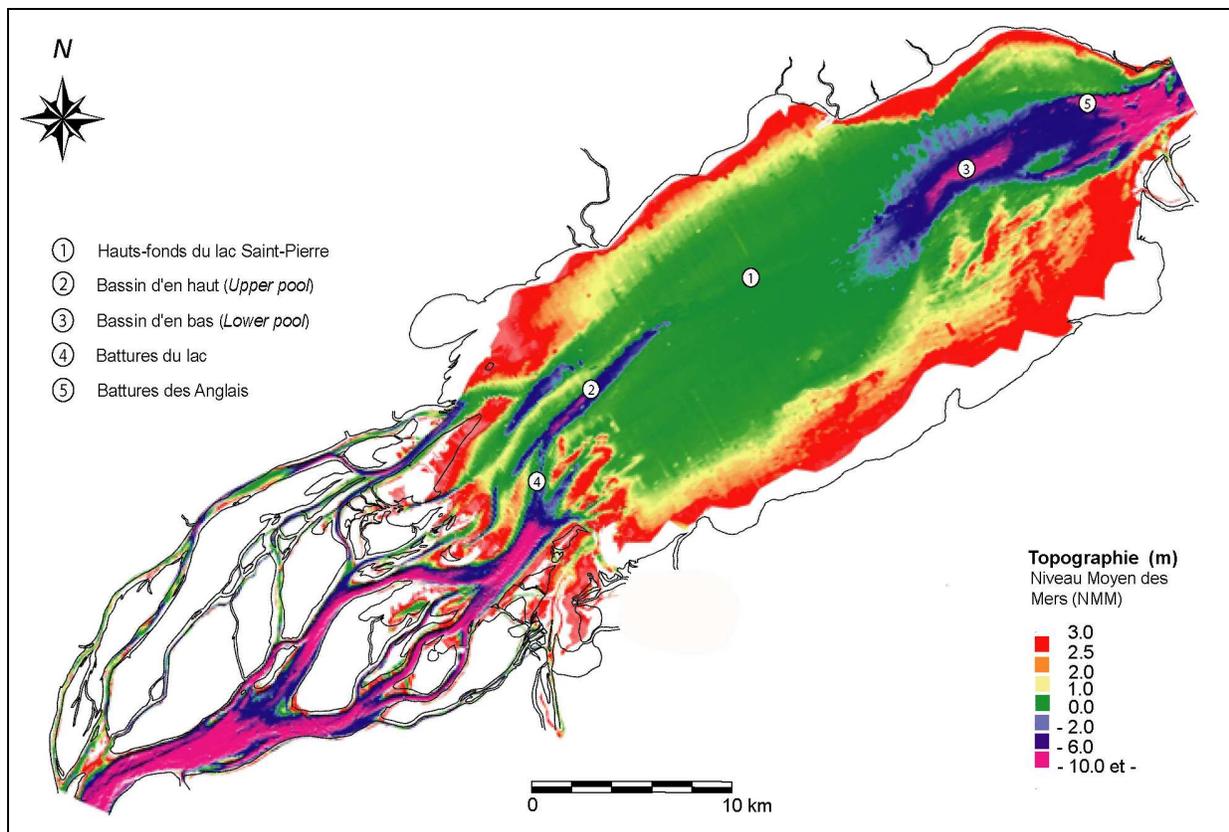


Figure 6 : La topographie du lac Saint-Pierre vers 1844

Le lac Saint-Pierre constitua longtemps un obstacle majeur à la navigation dans le Saint-Laurent. Déjà en 1535, à l’occasion de son deuxième voyage en Amérique, Jacques Cartier partit de Stadacona (Québec) à bord du galion l’*Émerillon* pour se rendre à Hochelaga (Montréal). Voici la description qu’il fit du lac Saint-Pierre et de ses environs :

« [...] nous arrivâmes à un grand lac uni (lac Saint-Pierre) dudit fleuve, large d’environ cinq ou six lieues, et long de douze ; et naviguâmes ce jour en amont dudit lac sans lui trouver plus de deux brasses de profondeur, ni plus ni moins. Et arrivant à un des bouts dudit lac, ne nous apparaissait aucun passage ni sortie, [...], et ne trouvâmes audit bout que brasse et demie de profondeur; dont nous convînmes de poser et jeter l’ancre et d’aller chercher un passage avec nos barques. Et trouvâmes qu’il y avait quatre ou cinq rivières, toutes sortant du fleuve en ce lac, et venant dudit Hochelaga, mais que lorsque celles-ci se jettent en la mer il y a chacune des barres et traverses faites par le cours d’eau, où la profondeur ne dépasse pas une brasse. Et les dites barres passées, il y a quatre

ou cinq brasses de profond, ce temps de l'année étant celui du plus bas niveau des eaux, ainsi que nous vîmes par les flots desdites eaux qui s'élèvent à plus de deux brasses plus haut. Toutes ces rivières encerclent et environnent cinq ou six belles îles, qui forment le bout de ce lac, et puis se rassemblent à quinze lieues en amont, toute en une » (Cartier, réédition en 1984).

Devant l'impossibilité de franchir le lac Saint-Pierre avec un navire d'envergure, Jacques Cartier et ses hommes continuèrent le voyage vers Hochelaga à bord des barques de l'*Émerillon*. Dans le Saint-Laurent, les nombreux hauts-fonds rendaient la navigation difficile et hasardeuse avant que ne soient accomplis les premiers travaux de dragage.

3.5 L'évolution de la navigation sur le Saint-Laurent

Entre Montréal et Québec, les obstacles physiques n'ont cependant pas empêché le développement de la navigation. Les chenaux naturels du Saint-Laurent étaient assez profonds pour les petites embarcations mais celui du lac Saint-Pierre était étroit et sa navigation hasardeuse. Il en résulta l'apparition d'un commerce ou d'une pratique qui consistait au déchargement des navires à Québec pour transporter leurs cargaisons sur différents types d'embarcations vers Montréal (cabotage).

Avant les premiers travaux de dragage dans le Saint-Laurent, le port de Québec était sans contredit le principal port d'échange entre la Nouvelle-France et l'Europe. La vocation commerciale du port s'affirma avec des produits tels les fourrures et le bois durant le Régime français. Les besoins en bois du Royaume-Uni ont entraîné une croissance rapide du trafic océanique à partir de Québec. Durant le 19^e siècle, le port de Québec se caractérisait par une activité intense et la présence croissante de navires océaniques de fort gabarit. Toutefois, le trafic maritime vers Montréal n'était pas inexistant, au contraire.

Au début du 19^e siècle, Montréal était à la tête de la navigation fluviale ou de la petite navigation, toute progression vers l'ouest étant empêchée par les Rapides de Lachine. On retrouvait plusieurs types d'embarcations sur le fleuve entre Montréal et Québec : canots, voiliers, bateaux, etc. Ceux-ci assuraient principalement l'approvisionnement de Montréal. Selon Corley (1961), les canots étaient nombreux sur le Saint-Laurent et servaient à traverser le fleuve jusque vers 1855. Ces embarcations ont été remplacées par les « bateaux » qui servaient au commerce plus important. Le « bateau » était en fait un large esquif à fond plat faisant environ 12 m de long et pouvant transporter une charge de 5 tonnes. Vers 1812 sont apparus les premiers *Durham boat* (Figure 7), une invention américaine, qui étaient de larges barges à fond plat d'une longueur de 24 à 27 m et pouvant contenir une charge dix fois plus lourde que le bateau. Ces types d'embarcations à faible tirant d'eau étaient utilisés dans le cadre d'une pratique consistant à décharger les

nombreux navires se pressant à Québec sur des allèges et des radeaux pour transporter les cargaisons jusqu'à Montréal, évitant ainsi d'accrocher les hauts-fonds du fleuve. La navigation fluviale, appelée cabotage, prolongeait la navigation océanique et participa ainsi grandement au développement de l'intérieur du continent.

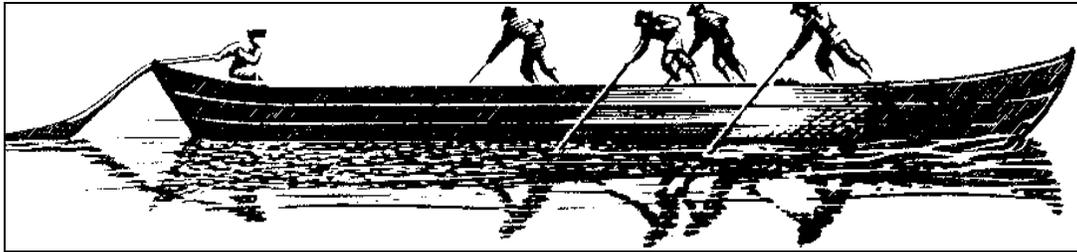


Figure 7 : Durham Boat (New York State Museum).

Entre Montréal et Québec, les chenaux naturels du Saint-Laurent étaient donc assez profonds pour permettre aux petites embarcations de remonter jusqu'à Montréal. Les voiliers à faible tirant d'eau pouvaient aussi naviguer jusqu'à Montréal, à l'exception de quelques semaines où les niveaux étaient bas et ils devaient s'alléger. Il semble toutefois que durant les premières décennies du 19^e siècle, peu de voiliers naviguaient entre Québec et Montréal (Corley, 1961).

Au début du 19^e, l'apparition des premiers bateaux à vapeur révolutionna le transport maritime sur le Saint-Laurent (Goudreau, 1990). Le premier bateau à vapeur, le *P.S. Accomodation* de John Molson (1809), fit le trajet Montréal-Québec en 66 heures, dont 30 heures ancré au pied du lac Saint-Pierre, attendant la marée favorable (Corley, 1961). Par la suite, de nombreux bateaux à vapeur ont été construits : le *P.S. Sweetfiffure* (1812), le *P.S. Malsham* (1817) et le *P.S. Lady Sherbrooke* (1818) (Figure 8) en sont quelques-uns. Le port de Montréal connut un essor important grâce à la multiplication de ces vapeurs fluviaux. Les bateaux à vapeurs du 19^e siècle étaient à la fine pointe de la technologie de l'époque et ceux-ci assuraient la liaison entre Montréal et Québec en plus desservir les environs immédiats de Montréal.

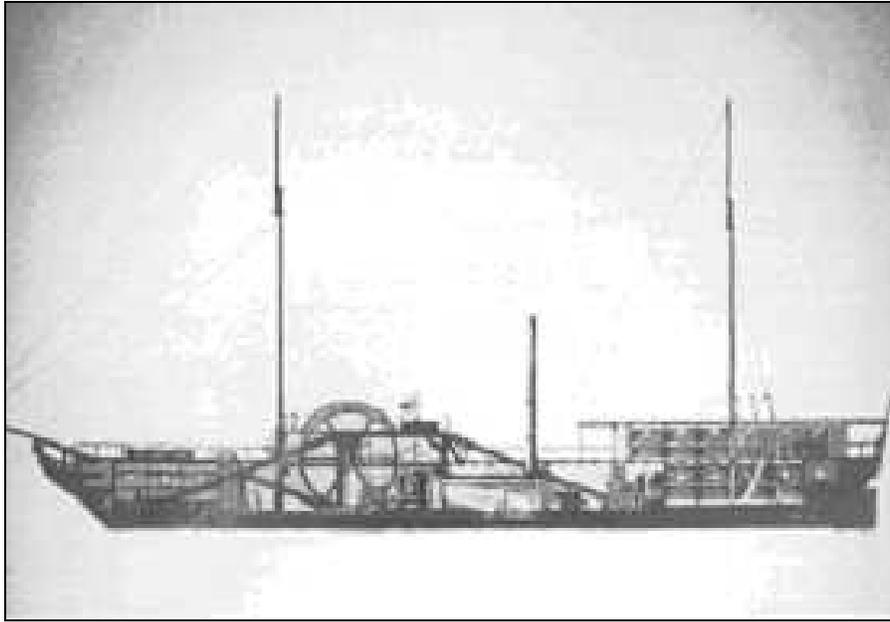


Figure 8 : Bateau à vapeur Lady Sherbrooke. (Lépine et Belisle, 1991)

Les navires de plus de 4,8 m de tirant d'eau ne pouvaient passer le lac Saint-Pierre en juin sans alléger leur chargement ou encore en ayant recours au service d'un remorqueur (Leclerc, 1996). Les obstacles que constituaient le lac Saint-Pierre et les hauts fonds entre celui-ci et Montréal ne permettaient pas aux grandes embarcations de naviguer facilement. De plus, le courant Sainte-Marie, situé tout juste en aval de Montréal, rendait l'accès au port très difficile. Afin de remonter le courant et atteindre le port, les bateaux devaient être tirés par 10 à 16 bœufs, placés sur la rive, selon leur gabarit et la direction du vent (Corley, 1961).

La nécessité de régulariser la navigation et le commerce sur le Saint-Laurent a été à l'origine de la création de la *Trinity House* de Québec en 1805. Jusqu'à la création de la *Trinity House* de Montréal en 1832, celle de Québec assurera le balisage du fleuve Saint-Laurent entre Montréal et Québec. Elle était responsable des bouées, des lumières, des phares et des points de repères nécessaires ainsi que de l'amélioration des ports de Montréal et de Québec. L'amélioration des aides à la navigation fut amorcée à ce moment, mais cela ne provoqua pas pour autant un approfondissement du chenal de navigation entre Montréal et Québec.

3.6 Le dragage : éléments de contexte

L'état naturel des chenaux navigables du Saint-Laurent constituait comme on l'a vu une sorte de frein au développement de la ville de Montréal et de son commerce. En 1827, les marchands de Montréal se sont

présentés avec une pétition devant l'Assemblée Législative du Bas-Canada afin de demander l'approfondissement du chenal au lac Saint-Pierre et dans une section près de l'île Saint-Ours dans le chenal de Lavaltrie. Les marchands demandaient que les hauts-fonds soient approfondis à ces endroits du chenal pour faire en sorte que le Saint-Laurent soit navigable à une profondeur de 4,3 m à partir de l'Océan Atlantique jusqu'à Montréal et ce, pendant toute la saison de navigation. Les marchands avaient joints à leur pétition des relevés du lac Saint-Pierre et des autres sections plus difficilement navigables.

Grâce aux relevés effectués en 1826 par l'ingénieur de l'Amirauté britannique John By, on connaissait déjà la nature du lit du lac, soit une composition majeure d'argile bleue pure mêlée à un peu de sables fins et une absence de roches ou gravier. By avait effectué ces relevés en 1826 à bord du bateau à vapeur *Lady of the lake*. On cherchait alors à évaluer la possibilité de creuser un chenal de 4.3 m au lac Saint-Pierre et à l'île Saint-Ours. L'ingénieur fit les relevés du chenal à ces endroits et recueillit plusieurs échantillons provenant du lit du lac afin de voir si le dragage était envisageable. Le rapport de By indiquait que l'approfondissement pourrait se faire à un coût raisonnable et que la nature du lit du fleuve à ces endroits éviterait aux nouvelles tranchées de se remplir (Off. Doc., 1827). Le plan de John By était simple : il suffisait de disposer des résidus de dragage le long du côté sud de la tranchée, à 300 verges (274 m) de celle-ci, afin d'éviter qu'elle ne se remplisse à cause des vagues se brisant au dessus des hauts-fonds.

Malgré le rapport de By, il y eut une vive controverse concernant le dragage du chenal du lac Saint-Pierre. L'Assemblée Législative référa le dossier à un comité qui fit appel aux experts du fleuve qu'étaient les pilotes et capitaines de navires. On statua par la suite que le dragage d'un chenal à travers le lac Saint-Pierre ne serait pas une option intéressante car on croyait que le chenal ainsi dragué allait se remplir immédiatement de sable, particulièrement quand il y aurait du vent. Cette idée persista jusqu'à la fin des années 1850 (Corley, 1961).

En 1831, l'hydrographe Bayfield accepta de faire un relevé du lac Saint-Pierre pour la province. Ses fonctions d'hydrographe de l'Amirauté britannique en Amérique du nord l'amenaient déjà à effectuer des relevés hydrographiques ailleurs dans le Saint-Laurent. Ses cartes bathymétriques du lac Saint-Pierre et du Saint-Laurent (1831-1834) constituent des sources inestimables. Dans un rapport remis à l'Assemblée législative du Bas-Canada, Bayfield indiqua que le chenal qui passait à travers des îles à la tête du lac était assez large pour la navigation. Sa description des caractéristiques physiques du lac permis aussi de mieux connaître l'étendue des travaux de dragage nécessaires à l'amélioration de la navigation. Questionné sur la faisabilité du dragage du lac Saint-Pierre en 1836, Bayfield expliqua devant le comité qu'il considérait cet ouvrage comme un travail de grande difficulté. Il suggérait de creuser sur une distance d'environ 3 km un chenal à travers le banc Saint-François et de poursuivre à travers les hauts-fonds sur une distance d'environ 7 km.

En 1841, une commission spéciale fit effectuer des relevés du lac Saint-Pierre et estima qu'il faudrait 3 ans et 35 000£ afin de creuser un chenal à cet endroit. Le comité proposa d'imposer un droit de tonnage afin de payer le coût d'opération des travaux de dragage (Corley, 1961). Rapidement, le problème ne fut plus de savoir s'il était nécessaire de draguer le chenal du lac Saint-Pierre, mais bien celui de choisir la meilleure route. Il y eu une grande controverse quant au choix du chenal à adopter : certains privilégiaient le chenal naturel courbe et d'autres un chenal droit tirant une ligne entre l'aval de l'île Lapierre et le « bassin d'en haut ». Cette année là, les administrateurs du ministère des Travaux publics décidèrent que les travaux allaient se faire dans le chenal droit.

4 L'ÉVOLUTION DU CHENAL MARITIME

De 1844 à 1907, le chenal maritime entre Montréal et Québec a été considérablement approfondi. Motivés par des considérations économiques, les acteurs du projet n'ont pas lésiné sur les moyens. Chaque étape d'approfondissement du chenal a été suivie par un autre projet visant à accroître davantage la profondeur de celui-ci.

Cette partie de l'étude se divise en six parties correspondant à de grandes périodes de travaux d'approfondissement du chenal maritime. Chaque partie comprend une description exhaustive des travaux de dragage, un tableau synthèse et une cartographie résumant l'évolution des travaux, des cartes, des illustrations, des croquis, etc. Les informations concernant les travaux de dragage ont été intégrées dans un environnement numérique (SIG) auquel est associée une banque de données comprenant le descriptif de chaque intervention, leur positionnement géographique et des informations temporelles.

4.1 Le tracé du chenal dans le lac Saint-Pierre (1844-1847)

En 1841, les administrateurs du ministère des Travaux publics ont adopté l'option du chenal droit à travers le lac Saint-Pierre. On prévoyait draguer le haut-fond Saint-François à la tête du lac et approfondir le chenal à 3,4 m en prélevant successivement des couches de matériel. On pensait aussi placer une structure de bois à la tête du lac afin de détourner le courant du chenal naturel en aval afin de le diriger vers le chenal droit (Corley, 1961). En choisissant l'option du chenal droit à travers le lac Saint-Pierre, le ministère des Travaux publics allait réaliser les difficultés liées au dragage d'un chenal maritime. La décision ne fut pas effective avant 1844 et la controverse quant au choix du chenal idéal continua donc quelques années.

En 1843, la Législature octroya une somme d'argent afin de creuser le chenal droit à une profondeur de 4,3 m, rajoutant ainsi 0,9 m de profondeur au chenal initialement prévu en 1841 (Superintendant, 1855). Les commerçants montréalais avaient incité le ministère des Travaux publics à commencer les travaux et il y eut des essais de dragage en 1843 au lac Saint-Pierre.

Le plus vibrant plaidoyer contre l'adoption du chenal droit fut sans contredit celui de l'ingénieur superintendant du lac Saint-Pierre, Charles Atherton. Dans un rapport (Off. Doc., 1846), Atherton indiquait que le chenal naturel devait être approfondi et balisé pour le passage des navires. Il expliqua son choix en disant que le chenal droit, qui devait être creusé à travers le haut-fond Saint-François sur une distance d'environ 4 km, retrouverait rapidement son état original à cause du courant et de l'ensablement qu'il provoquerait. Il indiquait aussi que le chenal prévu n'aurait que 3,6 à 3,9 m de profondeur et qu'il

serait nécessaire de draguer encore 13,6 km afin d'atteindre les eaux profondes du bassin d'en bas (Corley 1961). Enfin, l'ingénieur proposait plutôt l'option d'améliorer le chenal naturel et de creuser ainsi une tranchée sur le haut-fond central du lac.

Le travail de dragage du chenal droit commença en 1844 malgré l'opposition rencontrée chez certaines personnes préoccupées par le Saint-Laurent. On confia la responsabilité des travaux à David Vaughan. Pendant l'année 1844, deux dragues à vapeur ont été utilisées dans le chenal droit et deux convoyeurs ont déversé les résidus de dragage le plus près possible du rivage sud du lac. En 1845, après 12 mois de travaux, le chenal avait atteint une profondeur de 3,9 m et une largeur de 18 m. On estimait qu'il restait 6 ans de travaux pour atteindre la profondeur et la largeur voulue (Keefer, 1855).

En 1846, les commissaires des Travaux publics et un comité de la Chambre de commerce de Montréal procédèrent à un examen du progrès des travaux effectués dans le chenal droit. Ils examinèrent tout d'abord la tranchée à travers le haut-fond Saint-François à la tête du lac. Cette tranchée avait une longueur de 3,2 km et on ne remarqua aucun remplissage. En moyenne, les dragues du chenal droit avaient dragué 2320 m³ de sédiments par jour. On avait commencé les opérations dans la partie la plus haute et la plus en aval du haut-fond, le point de départ se situant à environ 3 km en dessous de l'*Upper light* (en ligne droite) dans le vieux chenal de navigation.

Les travaux du chenal droit continuèrent jusqu'en 1847. La controverse autour du choix du chenal ne cessa cependant pas. En 1845, le capitaine Armstrong déposa une pétition au Secrétaire provincial. Il énonça ses arguments en faveur du chenal naturel. Selon-lui, ce chenal était suffisamment large pour être sécuritaire. De plus, la profondeur du chenal naturel, à l'exception du haut-fond central, était de 5,4 à 6,1 m. Le coût d'approfondissement du chenal droit, il restait à draguer d'en face de la Rivière du Loup jusqu'aux eaux profondes, serait le même que celui de la totalité des travaux d'approfondissement du chenal naturel (Corley, 1961). En 1845, le navire *James Campbell*, ayant 3,8 m de tirant d'eau, navigua dans le nouveau chenal qui avait 3,6 à 3,9 m dans ses parties les moins profondes. Selon le capitaine du navire, le chenal droit avait à ce moment 3,2 km de longueur et une largeur d'environ 36 m (Off. Doc., 1845).

Malgré l'opposition grandissante que suscitait le tracé du chenal droit, dont celle des journaux de Montréal et de Québec, le ministère des Travaux publics poursuivit les travaux pour les années 1846-1847. Parmi les arguments favorables au tracé du chenal droit : l'amélioration de la navigation, la diminution du nombre de collisions, la diminution de la longueur du trajet et la possibilité d'utiliser deux chenaux de navigation.

Le débat entourant le choix du chenal amena la création d'un comité de la chambre d'Assemblée en 1846. Ce comité entendit de nombreux témoins dont John Young, président de la Chambre de commerce de Montréal, et ceux-ci conclurent à l'échec du projet. On fit même venir le capitaine Bayfield. Celui-ci tenta

de justifier le fait qu'il avait suggéré l'option du chenal droit en 1836 et semblait maintenant admettre que le chenal naturel aurait dû être dragué en premier lieu.

Les travaux sur le chenal droit furent arrêtés définitivement le 16 septembre 1847. L'opinion publique et les dépenses encourues avaient eu raison du projet. Le chenal ne fut donc jamais terminé et l'évaluation des travaux qui se sont faits dans le chenal droit constitue une opération difficile car les relevés faits par la suite s'accordent plus ou moins. En 1848, M. Rubidge, le capitaine Armstrong et les commissaires des Travaux publics se rendirent au lac Saint-Pierre afin d'effectuer un examen complet du nouveau chenal à bord du bateau à vapeur *Vulcan*. Ils inspectèrent chaque partie du nouveau chenal et ils remarquèrent qu'aucune accumulation n'obstruait l'entrée du chenal. À l'entrée du chenal, l'excavation avait été faite à travers un banc de sable d'une distance d'environ 2,4 km et ayant de 1,2 à 1,5 m d'eau par dessus. Selon les sondages effectués, le chenal droit avait été dragué sur une distance de 11,2 km, il restait environ 3,2 km afin d'atteindre le bassin d'eaux profondes, sa largeur variait selon les endroits entre 30 et 45 m et il avait une profondeur moyenne de 4,2 m (Off. Doc., 1848).

En 1854, l'ingénieur de la Commission du Havre de Montréal, Thomas Keefer, effectua un relevé sur glace du chenal droit. En prenant des relevés croisés à tous les 150 m, il indiqua que la clarté des tranchées excavées montrait qu'il y avait eu peu de changement dans le chenal depuis la fin des travaux. Selon Keefer, le mesurage des travaux en 1854 diffère des relevés effectués à la fin des travaux en 1847 et 1848. Il explique cette différence par la façon dont se sont faits les relevés.

Si on admettait de façon générale que la longueur des travaux du chenal droit fut d'environ 11,2 km sur une largeur de 30 à 45 m, on s'entendit moins à l'époque pour ce qui est de la profondeur du chenal. Initialement, les responsables des travaux prévoyaient le creusage d'un chenal d'une profondeur de 4,3 m. Les différents relevés faits entre 1846 à 1850 montrent quelques différences quant à la profondeur du chenal droit. Le Tableau 1 montre les différentes mesures prises dans le chenal droit et dans le chenal naturel. On peut retenir de ce tableau que la profondeur moyenne du chenal droit est d'environ 4,2 m.

La reconstitution du profil bathymétrique du lac Saint-Pierre en 1900, réalisée en numérisant des relevés hydrographiques de 1900, confirme l'existence et les dimensions du chenal droit (4,3 m de profondeur, 30 à 45 m de largeur, et environ 11 km de longueur). Les travaux les plus importants eurent lieu sur le haut-fond Saint-François. La tranchée la plus apparente en 1900 se trouve à cet endroit. La Figure 9 montre clairement la tranchée artificielle (en bleu foncé et souligné par la ligne pointillée) qui traverse le lac en diagonale afin d'aller rejoindre le bassin d'eau profonde en aval. Depuis 1900, ce chenal s'est ensablé considérablement puisqu'il n'en subsiste que très peu de trace lorsqu'on regarde le profil topographique actuel du lac. Cependant, l'entrée du chenal à travers le haut-fond Saint-François est encore apparente sur les cartes actuelles.

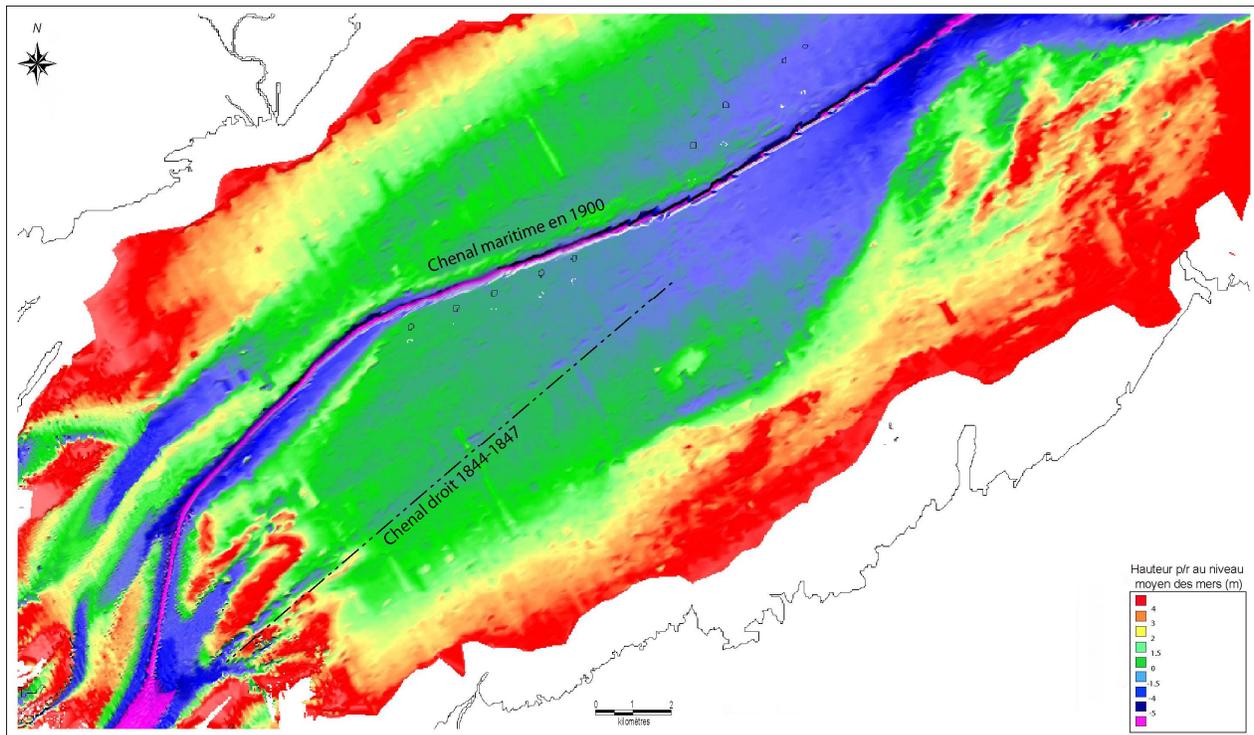


Figure 9: Localisation du chenal droit en 1900

Après l'épisode du chenal droit, on fit plusieurs relevés du lac afin d'être certain de choisir le chenal le plus adéquat. Entre 1847 et 1850, les différents relevés faits dans le lac montreront que l'achèvement du chenal droit allait demander un travail considérable car on devait draguer encore sur plusieurs kilomètres. Ces relevés montrèrent aussi que la somme des travaux de dragage à faire dans le chenal naturel serait inférieure à ce qui restait à faire dans le chenal droit.

TABLEAU 1er.

Montrant les Sondages pris dans le Chenal Droit, durant les années 1846, 1847, 1848 et 1850 ; aussi ceux de l'ancien Chenal, tous réduits aux eaux basses de 11 pieds sur les Battures, les résultats étant la plus grande profondeur dans les sections transversales de 150 pieds de large, commençant à la tête de la tranchée pour le Nouveau Chenal et à la Barre d'en haut pour le Vieux Chenal.

Sondages	1846.	1846.	1847	1848.	1850.	Sondages de l'Ancien Chenal par le Bureau d'Ingénieurs
	Par Mr. Keeler et le Cap. Vaughan.	Par le Capitaine Bayfield, M. R.	Par le Cap. McKim.	Par Mr. Rubidge.	Bureau d'Ingénieurs, 23, 24 et 25 Octobre.	
1	15 0		14 7½	15 0	14 2	<p>Sur la Barre Supérieure, 1er. Mille moyenne 15 pieds, minimum 12½ pieds. Depuis là, le Chenal est profond, la longueur de 3 milles.</p> <p>Ensuite, la longueur de 2 milles, c-à-d les 5 et 6 milles, il n'y a que 11 pieds 8½ pouces.</p> <p>Ensuite jusqu'au 8½ mille, il y a 11 pieds 9½ pouces.</p> <p>Ensuite jusqu'au 10 mille, il y a 12 pieds 8½ pouces, sur le 10 mille 13 pieds 9½ pouces, jusqu'à 10½ milles, 13 pieds 3 pouces.</p>
2	11 9½		13 8½	15 0½	13 10	
3	12 2		13 10½	13 7	13 2	
4	12 5½		11 3	11 11	13 3	
5	12 5½		11 6½	12 10½		
6	12 5,		12 8½	13 6½	13 10	
7	12 9½		12 9½	13 9	
8	13 3		13 5½	12 2½	13 2	
9	12 11½		12 6½	13 2	13 9	
10	12 5½					
11	11 10		12 9½	12 10½	13 7	

Tableau 1 : Relevés des chenaux du lac Saint-Pierre en 1850 (Bureau d'Ingénieurs, 1850)

En 1850, les Commissaires du Havre de Montréal formèrent le « Bureau d'Ingénieurs pour examiner le lac Saint-Pierre et en faire un relevé » afin d'entreprendre un autre relevé du lac Saint-Pierre et de déterminer le tracé de chenal idéal à adopter. Cette équipe était composée du Général McNeil, du capitaine Child, de l'ingénieur S. Gzowski et des pilotes David Bouillie et Zéphirin Mayrand. On décida d'adjoindre à cette équipe les services du géologue W. E. Logan afin de déterminer le caractère et l'âge des dépôts qui étaient présents au fond du lac Saint-Pierre (Bureau d'Ingénieurs et Logan, 1850).

Logan fit une analyse des matières composant le lit du lac Saint-Pierre. Il analysa de plus la force des courants dans les deux chenaux ainsi que les conditions d'ensablement du chenal. Le Bureau d'Ingénieurs utilisa les observations du géologue afin de déterminer le chenal idéal à adopter. Il ressortit du rapport des ingénieurs que le chenal naturel serait plus facile et moins coûteux à draguer (Bureau d'Ingénieurs et

Logan, 1850). Cette année 1850 constitue de plus une date charnière dans l'histoire des travaux d'approfondissement du fleuve Saint-Laurent puisque c'est à ce moment que le creusement du lac Saint-Pierre et l'amélioration des aides à la navigation entre Montréal et Québec devinrent une responsabilité de la Commission du Havre de Montréal.

En 1850, les Commissaires du Havre de Montréal sollicitèrent l'autorisation d'entreprendre les travaux de dragage du chenal maritime avec plus d'économie et d'efficacité. Le gouvernement adopta un plan qui permit aux Commissaires d'imposer un droit de tonnage aux navires et on les autorisa à entreprendre les travaux de la manière qu'ils le jugeraient préférable (Leclerc, 1996). Cette année là, deux dragues appartenant au ministère des Travaux publics furent transférées à l'autorité du port de Montréal.

La Commission du Havre de Montréal fit l'examen des deux chenaux du lac Saint-Pierre et choisit finalement d'approfondir le chenal naturel pour les raisons suivantes : il était plus profond, il traversait le lac au centre et enfin, il drainait la plus grande partie des eaux du Saint-Laurent à cet endroit sans assistance artificielle (Corley, 1961). Les travaux commencèrent l'année suivante et dissipèrent enfin toute la controverse ayant accompagné les premiers travaux de dragage dans le chenal droit. Cette décision fut aussi motivée par le fait que l'investissement massif (320 000\$) que requerra le travail dans le chenal droit avait été inutile et sans résultat et que depuis le début des travaux, le tonnage des navires navigant vers Montréal augmentait à chaque année (Bureau d'Ingénieurs et Logan, 1850).

4.2 Le chenal à 4,8 m (1851-1854)

La Commission du Havre avait aussi mandaté le Bureau d'Ingénieurs et le géologue Logan à « déterminer les meilleurs moyens d'ouvrir avec avantage un chenal de 4,8 m aux eaux basses entre Montréal et Québec » (Bureau d'Ingénieurs et Logan, 1850). Dans son rapport, Logan indiquait sa préférence pour le chenal naturel et il identifiait surtout les endroits où le chenal nécessitait des améliorations : quelques sections du lac Saint-Pierre et une section près de l'île Saint-Ours dans le chenal de Lavaltrie. Logan et son équipe ont décrit la composition du lit du fleuve à ces endroits et les difficultés inhérentes aux futurs travaux de dragage. Avec ces informations, les Commissaires établirent un plan de dragage efficace.

Ce plan fut mis au point et mené par le capitaine John Bell, superintendant des Commissaires du Havre. Le capitaine Bell fut d'une grande efficacité. Entre 1851 et 1854, les travaux se déroulèrent rondement et à un coût beaucoup moindre (par volume) que lors de l'épisode du chenal droit. Dans cette partie du travail, on s'attardera à décrire de façon chronologique les travaux de dragage faits entre 1851 et 1854, puisque ceux-ci se limitèrent principalement au lac Saint-Pierre.

De 1851 à 1854, les Commissaires instaurèrent un nouveau système de dragage et creusèrent le chenal à une profondeur de 4,8 m sur une largeur uniforme de 91 m. Durant ces premières années, les travaux de dragage se limitèrent aux obstacles les plus importants : le lac Saint-Pierre mais aussi le chenal de Lavaltrie dans une section près de l'île Saint-Ours. Les rapports annuels des Commissaires du Havre de Montréal et d'autres sources textuelles ou graphiques permettent de décrire exhaustivement les travaux pendant cette période. Une carte produite par les Commissaires du Havre de Montréal (1855) a été incluse à la fin de cette partie de l'étude afin de situer les travaux faits jusqu'en 1854, incluant les travaux faits dans le chenal droit. Enfin, une carte créée à partir des données géoréférencées montre l'évolution des travaux de dragage pendant cette période.

4.2.1 Les travaux de 1851

Deux dragues de la Commission du Havre de Montréal débutèrent les travaux en juin 1851. On commença les travaux sur la partie la plus haute des hauts-fonds du lac Saint-Pierre, là où il n'y avait que 3,3 m de profondeur. En septembre de la même année, on avait creusé une tranchée sur une distance de 6,4 km à une profondeur de 0,6 m et sur une largeur de 23 m. Le 8 novembre de la même année, le navire *City of Manchester*, ayant un tirant d'eau de 4,2 m, emprunta le chenal naturel sans réduire sa vitesse (Off. Doc., 1855).

Des travaux de dragage furent aussi effectués dans le secteur des battures du lac près de l'île Plate dans la partie amont du lac. À cet endroit, la profondeur moyenne originale était environ la même que celle des hauts-fonds du lac Saint-Pierre, soit 3,3 m. On commença les travaux de dragage sur les battures du lac là où existaient deux hauts-fonds : l'un ayant environ 100 m de longueur et l'autre 500 m (Bureau d'Ingénieurs et Logan, 1850). Une drague travailla donc à approfondir ces endroits et les résidus de dragage étaient rejetés sur le côté du chenal creusé par un système de glissière (Off. Doc., 1884).

On avait construit, quelques années plus tôt, un ouvrage considérable en pilotis, à l'ouest des battures du lac (Figure 6), afin de réorienter l'eau vers le nouveau chenal droit. L'ingénieur Logan et son équipe découvrirent en 1850 que cette digue avait presque disparue, probablement sous l'effet des glaces (Bureau d'Ingénieurs et Logan, 1850).

4.2.2 Les travaux de 1852

En 1852, une drague du Port de Montréal termina de creuser un chenal à travers les hauts-fonds sur les battures du lac près de l'île Plate. En deux ans, on avait creusé un chenal d'une largeur de 76 m et d'une profondeur de 1,2 m (Off. Doc., 1855). En fait, le chenal avait une largeur de 76 m sur le haut-fond le plus

haut et une largeur de 30 m sur le haut-fond le plus bas. Les travaux avaient été faits sur une distance d'environ 0,6 km si on se fie au relevé fait par Logan et son équipe en 1850.

Au mois d'août 1852, le capitaine John Bell découvrit un chenal dans la partie sud du fleuve entre Repentigny et Lanoraie. À l'époque, le chenal des navigateurs empruntait, depuis Varennes, la partie nord du fleuve passant ainsi au dessus des îles de Verchères et de là, en ligne droite, rejoignait les eaux profondes en face de Lavaltrie. Avant les premiers travaux dragage du fleuve, les navires ayant 3,3 m et plus de tirant d'eau naviguaient peu en amont du lac Saint-Pierre. Après ces travaux, le chenal des pilotes au nord des îles de Verchères devint désuet car trop peu profond. Le capitaine Bell décrivit en 1852 le chenal qu'il avait découvert :

« [...] de Varennes à Lavaltrie, le chenal nord est rempli d'un bon nombre de « pouls » (causés par de grosses roches ou boulders), de là la présence de chenaux étroits et de courbes prononcées. Le chenal au sud des îles de Verchères a une profondeur moyenne de 10,9 m, sauf à un point opposé de Cap Saint Michel, où le chenal semble avoir été fermé partiellement par un éboulement ». (Bell, 1852)

Le dragage au lac Saint-Pierre se poursuivit et à la fin de la saison, la tranchée du chenal avait augmentée la profondeur de 1,2 m sur 45 m de largeur entre la lumière d'en bas (*Lower Floating Light*) et la bouée de fer (*Iron Buoy*) et sur une distance de 6,4 km. De là, le chenal avait 40 m de largeur et la même profondeur jusqu'à un point situé à environ 3,2 km en aval de la bouée d'en bas (*Lower Buoy*) qui se trouvait à l'entrée du bassin d'eaux profondes (*Lower Pool*). En 1852, on avait dragué sur une distance totale d'environ 9.6 km et le haut-fond qui existait en amont de la lumière d'en haut (*Upper Light*), formant ainsi une barrière à l'entrée du chenal, fut enlevé (Bell, 1852). On y creusa sur 60 m de largeur et en plus de cela, plusieurs dragages utiles furent faits au Port de Montréal : l'entrée fut améliorée et selon les Commissaires du Havre à l'époque, de petites améliorations en 1853 allaient permettre d'obtenir un chenal d'une profondeur de 4,8 m dans le Port de Montréal (Gzowski, 1852).

4.2.3 Les travaux de 1853

En 1853, le chenal fut testé par le navire *California* afin de mesurer la nature et l'étendue des obstructions entre Montréal et le lac Saint-Pierre et afin de déterminer si le chenal connu et utilisé des pilotes était le meilleur. Lors de ce test, il y avait 3,6 m d'eau sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre. L'opération fut un succès, le navire ne rencontra aucun obstacle et on assumait alors que le chenal avait été à cette date creusé de 1,2 m supplémentaire, donnant à celui-ci une profondeur moyenne de 4,5 m (Montreal Herald, 1853).

À la fin de la saison 1853, le chenal de 1852 fut approfondi de 40 cm supplémentaires, donnant un chenal d'une profondeur de 4,9 m. Une partie du chenal fut élargi de 30 m à 76 m et 91 m (Keefer, 1855). À la fin de la saison 1853, le chenal dragué avait une profondeur garantie de 4,8 m sur une distance de 10,4 km. La largeur du chenal variait de 30 à 91 m. En 1853, les Commissaires indiquèrent que si l'approfondissement se poursuivait, le chenal pourrait atteindre une profondeur de 5,4 m à la fin de la saison 1854. La Figure 10 montre le gabarit du chenal du lac Saint-Pierre en 1853. La profondeur et la largeur du chenal y sont indiquées selon ses différentes sections.

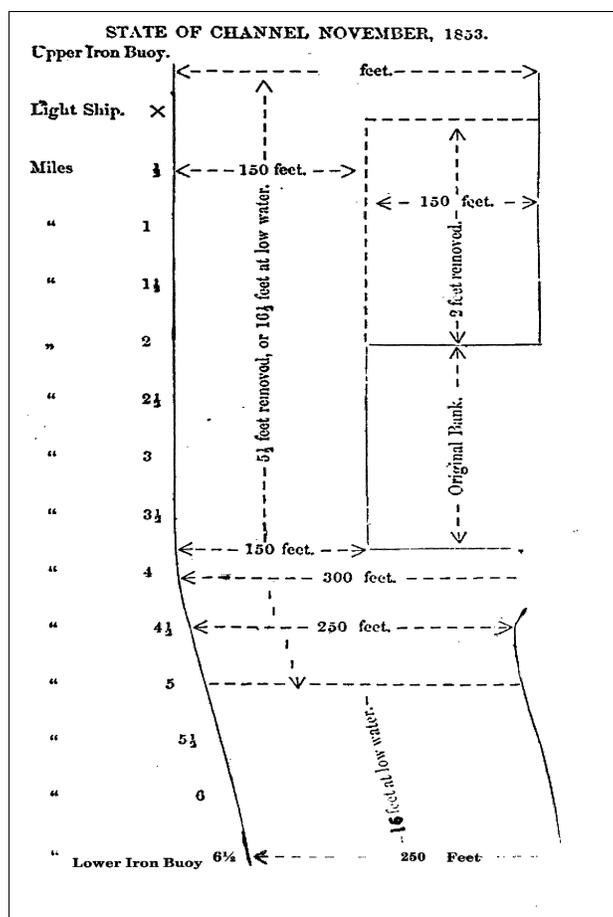


Figure 10 : Les dimensions du chenal maritime dans le lac Saint-Pierre en 1853 (Commissaires du Havre, 1855)

Par ailleurs, plusieurs travaux de dragage eurent lieu en 1853 dans le Port de Montréal. On dragua par exemple le bassin Jacques Cartier ainsi qu'un chenal à travers le haut-fond à l'entrée du bassin King. On

travailla à l'approfondissement d'un haut-fond en face du Marché Bonsecours. De là, jusqu'à la partie la plus haute du quai (*Island Wharf*), une drague fut employée à creuser un chenal d'une profondeur de 5,4 m sur une largeur de 76 m. Selon les Commissaires, une amélioration considérable pouvait être faite dans ce chenal en enlevant une section, ce qui rendrait le chenal parfaitement droit. On travailla aussi sur le bassin Elgin (Superintendant, 1855).

4.2.4 Les travaux de 1854

En 1854, les travaux de dragage consistèrent en l'élargissement du nouveau chenal maritime. Mis à part une dizaine de jours de travail qui restait à faire, le chenal du lac Saint-Pierre avait une largeur de 76 à 91 m à travers les hauts-fonds. Ainsi, pour la même durée et pour la même somme dépensée sur une inefficace tentative d'obtenir un chenal de 45 m de largeur et de 4,2 m de profondeur dans la ligne droite, un chenal de 76 à 91 m de largeur à travers les hauts-fonds et de 4,8 m de profondeur avait été creusé de même qu'une tranchée de 45 m de large et de 4,5 m de profondeur à travers les Battures du lac (Off. Doc., 1855).

Dans le rapport des Commissaires de 1855, on fit une description des opérations de dragage pour l'année 1854. Il y eut tout d'abord des travaux dans le Port de Montréal. L'entrée au port fut draguée à 5,1 m de profondeur avec une largeur suffisante. On dragua le bassin du Marché, à une profondeur de 3,6 m à eaux basses, de même que l'entrée du bassin Prince. Ce dernier fut approfondi à 4,2 m à eaux basses et le bassin Elgin à une profondeur de 5,4 m à eaux basses. Selon les Commissaires, il restait quelques travaux à finir dans le chenal entre la jetée Victoria et l'entrée du bassin Sydenham. Avec ces travaux, le chenal à l'entrée du port de Montréal fut complété à une profondeur de 5,4 m et une largeur minimale de 76 m (Commissaires, 1855).

Au lac Saint-Pierre, les travaux consistèrent en l'élargissement du chenal de façon uniforme à 91 m et à une profondeur de 4,8 m à eaux basses. A la fin de la saison 1854, le chenal avait 91 m de largeur sur 6,4 km, en partant de la bouée d'en haut, et 76 m sur 3,2 km jusqu'à la bouée d'en bas. Le tout à une profondeur de 4,8 m sauf pour une petite section où il y avait 18 pouces supplémentaires (0,46 m) à enlever (largeur de 45 m) sur une distance de 0,8 km. On estimait qu'il faudrait 8 jours de travail à la saison suivante pour en finir avec cette section. La Figure 11 illustre les dimensions du chenal du lac Saint-Pierre en 1854.

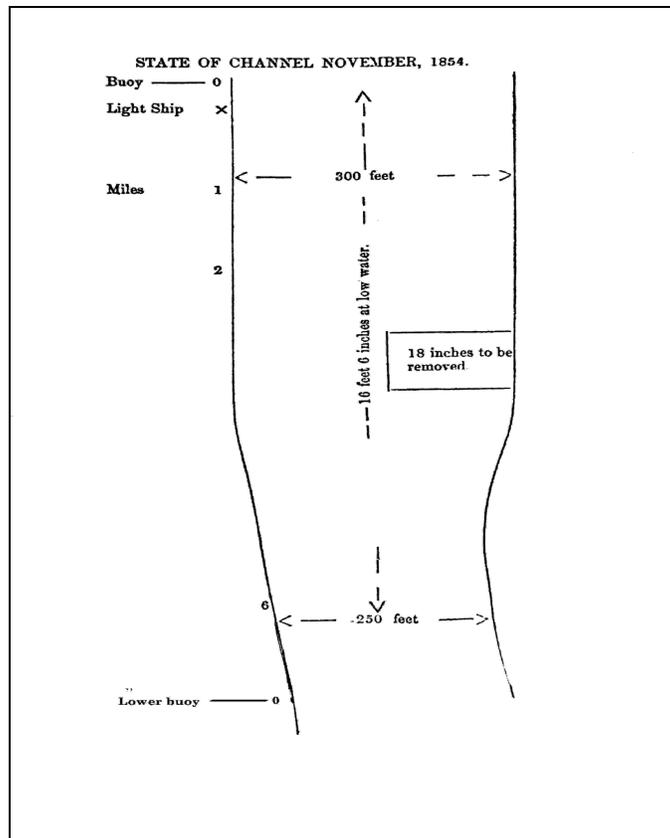


Figure 11 : Les dimensions du chenal maritime dans le lac Saint-Pierre en 1854(Commissaires du Havre, 1855)

Le succès des opérations de dragage au lac Saint-Pierre incitèrent les Commissaires à évaluer la faisabilité d’approfondir le chenal à 6,1 m entre Montréal et Québec. Selon le rapport annuel des Commissaires de la saison 1854, on prévoyait qu’il serait nécessaire de draguer la saison suivante (1855) afin d’atteindre une profondeur supplémentaire dans une section située près dans le chenal de Lavaltrie (près de l’île Saint-Ours). On estimait que l’amélioration de cette portion du chenal permettrait un tirant d’eau supérieur aux navires.

Cependant, les Commissaires pensaient que le chenal au nord des îles de Verchères deviendrait trop étroit en passant à Saint-Sulpice, à l’île à la Bague et à l’île Delorier. Voulant connaître les obstacles et les coûts reliés à de futurs travaux pour la réalisation d’un chenal de 6,1 m vers Montréal, les Commissaires délèguèrent leur ingénieur Thomas C. Keefer qui, assisté du capitaine Bell, effectua un autre relevé du Saint-Laurent. En octobre 1853, Keefer et Bell avaient terminé le travail et conseillaient fortement l’utilisation du chenal au sud des îles Verchères, entre Varennes et Lavaltrie. Selon eux, ce tracé permettrait d’obtenir un chenal plus droit et à moindre coût (Off. Doc., 1855).

Après délibérations, les Commissaires jugèrent qu'il était urgent d'adopter un tel tracé. Ils présentèrent une résolution à la Chambre de commerce de Montréal et reçurent, en plus de cet appui, celui des citoyens. On adopta le tracé du chenal sud entre Varennes et Lavaltrie et on estima alors que la réalisation d'un chenal d'une profondeur de 6,1 m coûterait 90 000£ et serait terminé à la fin de la saison 1858 (Off. Doc., 1855).

4.2.5 Synthèse des travaux de dragage du chenal de 4,8 m

Les premiers travaux de dragage de la Commission du Havre furent un succès. À la fin de l'année 1854, le chenal maritime du lac Saint-Pierre avait une profondeur minimale de 4,8 m et la navigation vers Montréal s'en trouvait grandement facilitée. Plusieurs navires d'un tonnage plus important empruntaient le nouveau chenal. Ces travaux ne constituèrent qu'une étape préliminaire puisque les Commissaires entendaient déjà approfondir le chenal à une profondeur de 6,1 m entre Montréal et Québec. Les travaux de dragage qui suivirent dans le Saint-Laurent s'étendirent à de nouvelles sections. De plus, le tracé actuel du chenal maritime prit forme durant ces années.

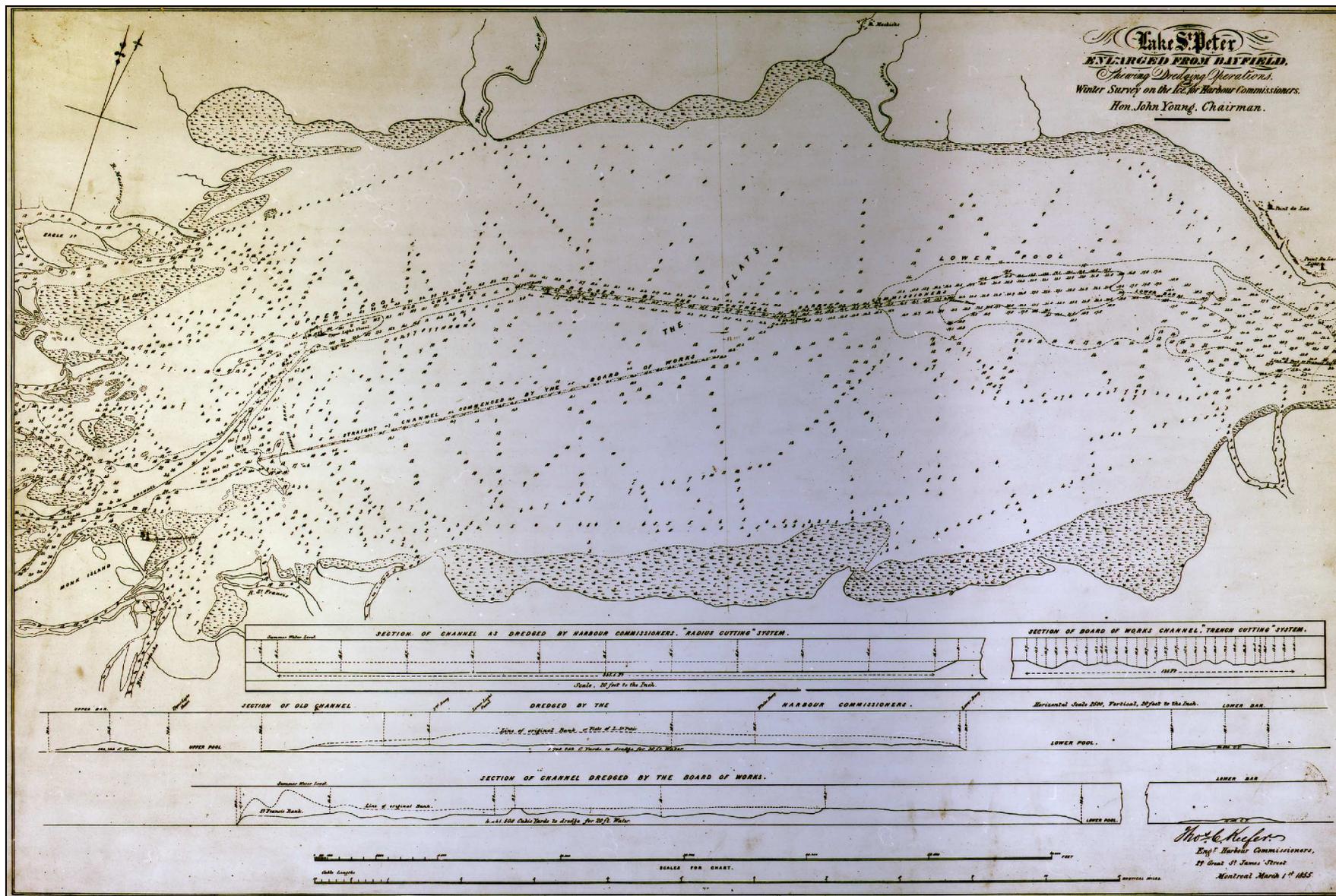


Figure 12 : Carte illustrant les travaux de dragage effectués dans le lac Saint-Pierre jusqu'en 1855 (Commissaires du Havre de Montréal, 1855)

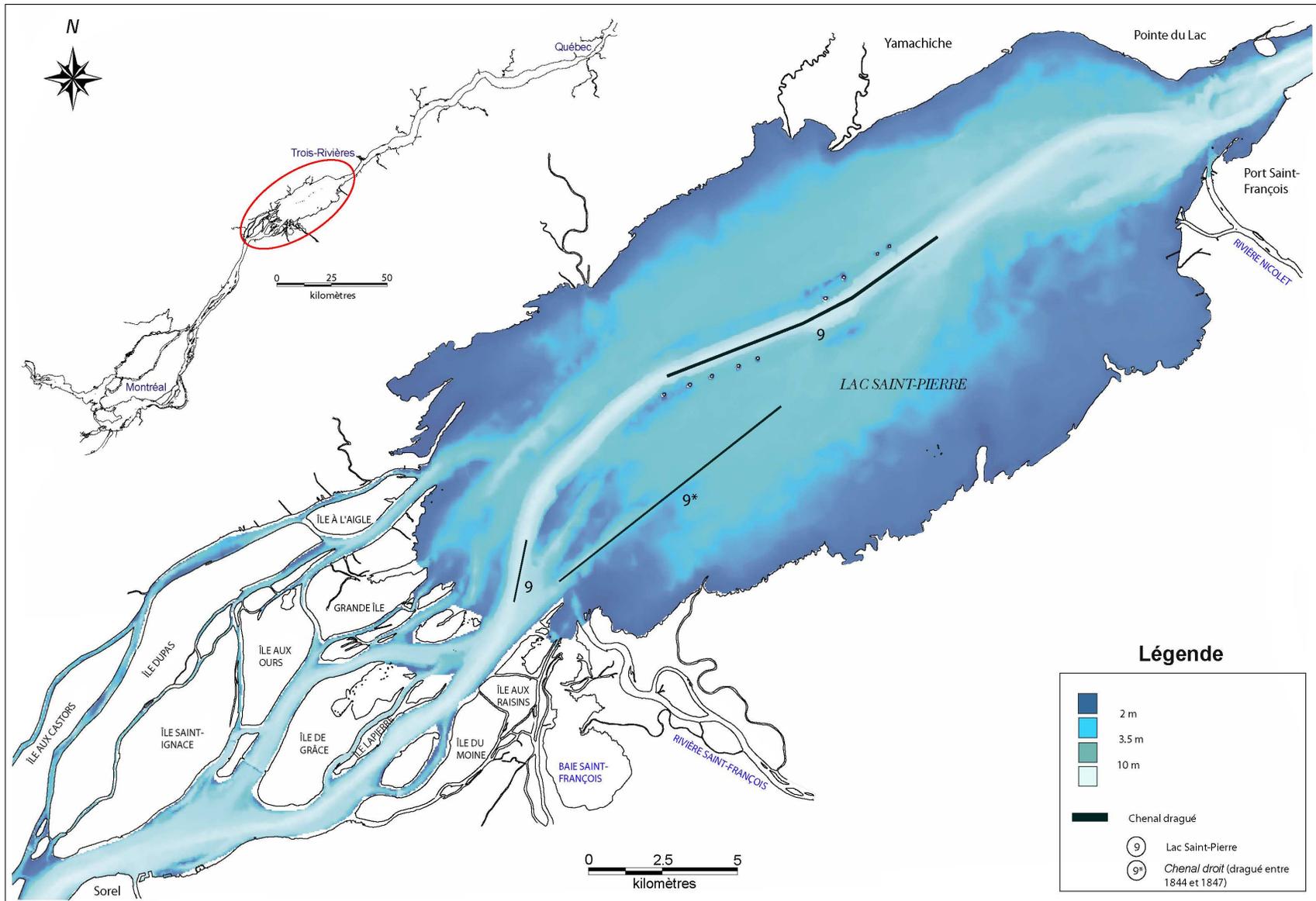


Figure 13 : Lac Saint-Pierre : travaux de dragage du chenal de 4,8 m entre 1851 et 1854

4.3 Le chenal maritime de 6,1 m (1855-1865)

Entre 1855 et 1865, des travaux de dragage furent accomplis afin d'approfondir le chenal à une profondeur de 6,1 m. Si les responsables des travaux connaissaient assez bien l'étendue des travaux qui devaient être faits au lac Saint-Pierre, il leur restait à effectuer des relevés afin de mieux connaître les autres secteurs du fleuve, principalement entre Montréal et le lac Saint-Pierre.

Entre Montréal et le lac Saint-Pierre, plusieurs hauts-fonds réduisaient le chenal à une profondeur inférieure à 6,1 m. Jusqu'à 1865, ces hauts-fonds furent éventrés par la machinerie des Commissaires du Havre de Montréal. Au fil des ans, plusieurs décrets autorisèrent les travaux de dragage nécessaires. En 1855 par exemple, un décret accorda 100 000£ pour la construction de quais dans le Port de Montréal et le même montant fut attribué pour l'approfondissement du chenal à une profondeur de 6,1 m (Corley, 1961).

Les Commissaires firent le point sur les travaux à venir durant la saison 1855. On prévoyait approfondir d'au moins 0,6 m sur les battures du lac où il y avait une petite barre en amont de l'*Upper light vessel*. On voulait y creuser un chenal de la même dimension que celui sur les hauts-fonds du lac. On prévoyait commencer le dragage des hauts-fonds (vers l'*Upper bar*) à une profondeur de 5,4 m sur toute la largeur du chenal. Enfin, on prévoyait draguer dans le secteur du chenal de Lavaltrie.

Les Commissaires croyaient que le chenal au nord des îles de Verchères ne serait pas assez profond à la hauteur de Saint-Sulpice, de l'île à la Bague et de l'île Delorier. Selon eux, il était nécessaire d'ouvrir le chenal sud pour les gros navires. On proposait de placer une drague au cap Saint-Michel, près de l'entrée la plus haute du chenal sud, afin de creuser un petit haut fond constituant le seul obstacle à un chenal de 6,1 m (Superintendant, 1855). C'est durant la période allant de 1855 à 1865 que se firent les premiers travaux dans le chenal au sud des îles de Verchères.

En 1858 et 1859, de nouveaux relevés du chenal maritime du Saint-Laurent entre Montréal et Québec furent faits par le capitaine J. Orlebar pour le compte de la Commission du Havre de Montréal. Ces relevés accentuèrent la connaissance bathymétrique du fleuve et servirent de bases aux cartes du fleuve Saint-Laurent produites par l'Amirauté britannique en 1859-1860. La description du chenal maritime que fit le capitaine Orlebar est aussi très intéressante car elle permet d'obtenir des informations supplémentaires sur les changements survenus entre 1854 et 1859.

Le capitaine indiquait que partant de Montréal vers Québec, le chenal de navigation suivait la rive nord du fleuve et était dévié occasionnellement par des hauts-fonds formés de grosses roches, ceux-ci pouvaient se trouver plus ou moins dans le milieu du chenal jusqu'à ce qu'on arrive à Pointe-aux-Trembles. À cet endroit, le chenal se divisait en trois et le principal bras du fleuve passait dans un étroit chenal ayant à un

endroit 230 m de largeur et environ 20 m de profondeur. À environ 0,8 km en aval de Varennes, plusieurs obstacles furent enlevés afin de créer une voie navigable d'une profondeur de 6,1 m dans le chenal de la Traverse de Varennes. Le chenal rejoignait ensuite le chenal sud ou chenal de Verchères qui commençait en face de cap Saint-Michel.

Orlebar indiquait qu'au bout des îles de Verchères, le chenal était dévié en direction de Lavaltrie par les hauts-fonds de Contrecœur. Le capitaine remarqua que dans cette petite ligne droite, on avait dragué un ou deux secteurs afin de maintenir une ligne droite et une profondeur de 6,1 m. Ensuite, à partir de Lanoraie, le chenal était dévié vers le sud et rejoignait le large et profond chenal naturel du fleuve qui continuait sans obstacles jusqu'à la hauteur de Sorel. Le chenal passait ensuite dans une courbe vers le nord au sud de l'île Lapierre (Figure 19). Le capitaine Orlebar arriva ensuite au lac Saint-Pierre et il observa les nouvelles tranchées creusées sur les hauts-fonds. En 1859, le chenal du lac Saint-Pierre avait déjà une profondeur minimale de 5,4 m.

À partir de la sortie du lac, il y avait des bassins d'eaux profondes jusqu'à la hauteur de Port Saint-François. En suivant le chenal habituel, le capitaine Orlebar passa près de Trois-Rivières et à 3,2 km en aval de Cap-de-la-Madeleine, il arriva au haut-fond Provencher. À cet endroit, le chenal utilisé par les pilotes était étroit et il avait une profondeur d'à peine 5,7 m. Toutefois, en suivant le chenal principal plus au sud du haut-fond, il y avait facilement une profondeur de 7,3 m d'eau. Il existait un chenal vers le nord qui permettait d'éviter les hauts-fonds de Sainte-Anne. Orlebar remarqua que le dragage à cap Lévrard avait été un succès. Après cap Charles, le chenal était large et profond jusqu'à Québec. Près de Québec, à l'embouchure de la rivière Chaudière, un nouveau relevé montra que les profondeurs fournies par le relevé de l'Amirauté en 1827 étaient à la baisse à plusieurs endroits. Cela s'expliquait par la grande quantité de pierres de lest jetées par les navires fréquentant Québec depuis 30 ans (Off. Doc., 1860).

À la fin de la saison 1858, on avait terminé les travaux du chenal maritime d'une profondeur de 5,4 m. Le chenal fut ouvert au commerce en 1859. Cette année là, le navire *Pride of Canada* fit le trajet entre Montréal et Québec en ayant un tirant d'eau de 5,4 m. Le bateau ne toucha le fond à aucun endroit. Il y avait 3,3 m d'eau sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre lors de ce test (Anonyme, 1875).

En 1861 et 1864, des décrets gouvernementaux furent adoptés en prévision de l'amélioration du chenal maritime. En 1864, un décret fit en sorte que les travaux entre les ports de Québec et de Montréal furent dorénavant considérés et administrés au même titre que des travaux public provinciaux (Anonyme, 1875). En 1865, un autre décret gouvernemental fut passé et autorisa la Commission du Havre de Montréal à emprunter la somme de 25 000£ afin de terminer le chenal à une profondeur de 6,1 m entre Montréal et Québec (Corley, 1961).

La période allant de 1855 à 1865 est probablement la moins bien documentée en ce qui a trait aux travaux de dragage effectués. Il nous a été impossible de trouver les rapports annuels des Commissaires du Havre pour cette période. Toutefois, plusieurs sources nous ont permis d'obtenir une quantité appréciable d'informations sur l'évolution du chenal maritime pendant ce temps. Ce corpus de sources est constitué de rapports techniques produits par les Commissaires. Afin de déterminer précisément la distribution spatiale des endroits dragués et leurs dimensions, il fallut comparer plusieurs cartes anciennes et les relevés hydrographiques du SHC (1898-1905) afin de conforter les données descriptives des sources textuelles.

4.3.1 Port de Montréal

Au cours de la première moitié du 19^e siècle, différents travaux d'amélioration avaient grandement augmenté la capacité d'accueil du port. Vers le milieu du siècle, le Port de Montréal débordait déjà d'activités. En 1867, la partie la plus active du port allait de la sortie du canal Lachine à la jetée Victoria (Brouillette, 1968). À cette époque, les quais du port s'étendaient déjà loin vers l'est et on avait construit plusieurs bassins comme celui du Marché et le bassin Prince. En 1865, il était déjà loin le temps où les rives du port n'étaient constituées que de plages boueuses et de petits quais privés.

L'approfondissement du lac Saint-Pierre, d'abord, et ensuite celui du chenal maritime à une profondeur de 6,1 m, avaient grandement accru le trafic maritime vers Montréal et les Commissaires durent rapidement adapter l'accès du port à cette nouvelle route. Le secteur du Port de Montréal constitua donc dès les premiers travaux de dragage un chantier perpétuel. Dans le cadre de ce rapport, nous limiterons notre étude au chenal maritime menant au port (chenal d'accès) et donc moins à la création ou à l'approfondissement de bassins, de quais et autres.

Durant la période allant de 1855 à 1865, on dragua sur une distance de 1,4 km au port soit de la jetée Victoria jusqu'au canal Lachine. En 1862, le chenal avait une profondeur de 5,4 m et une largeur de 91 m (Commissaires, 1862). Les travaux dans le port suivirent le rythme des travaux menés dans le chenal maritime entre Montréal et Québec. En 1865 donc, le chenal d'accès du port avait une profondeur minimale de 6,1 m ainsi qu'une largeur de 91 m.

4.3.2 Chenal de Pointe-aux-Trembles

La drague élévatrice no^o1 de la Commission du Havre commença le dragage à la hauteur de Pointe-aux-Trembles le 1^{er} juillet 1857 (Off. Doc., 1884). En effectuant des relevés du chenal en 1859, le capitaine Orlebar avait fait remarquer qu'on avait creusé une tranchée à travers un banc d'argile afin d'obtenir une profondeur de 6,1 m à la tête du bras du chenal principal (Off. Doc., 1860). La carte de l'Amirauté

britannique de 1859 (Figure 14) indique l'endroit où se situait cette tranchée soit entre l'île Sainte-Thérèse et l'île à l'Aigle. On avait approfondi à une profondeur de 6,1 m sur une distance d'environ 0,8 km. À partir de là, on entrait dans une section dont la profondeur moyenne était de 20 m (Off. Doc., 1860).

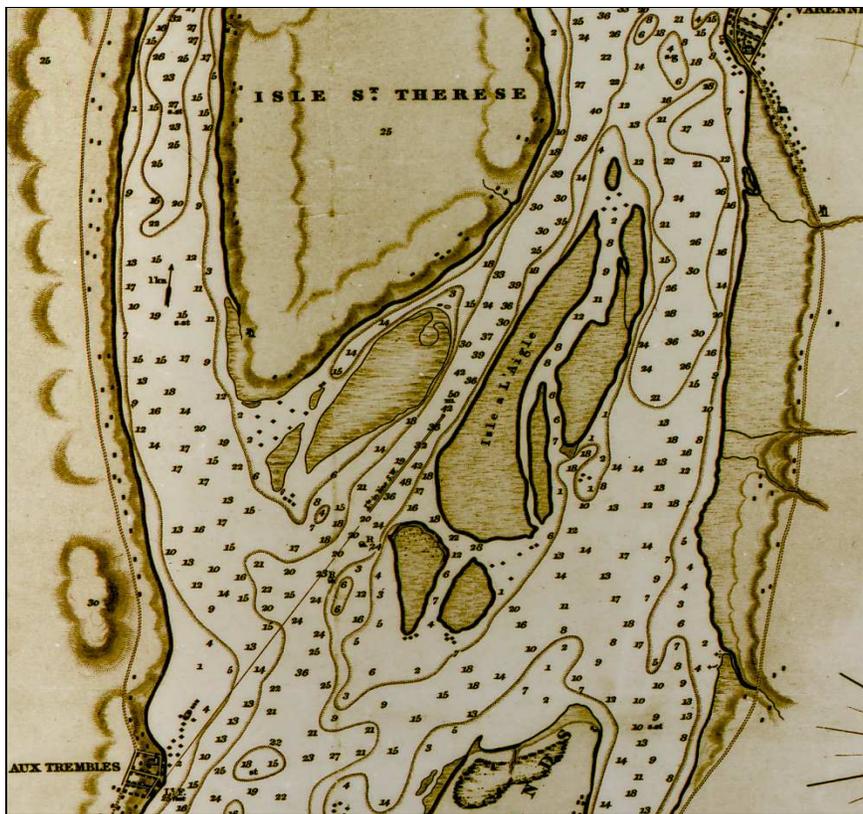


Figure 14 : Le chenal de Pointe-Aux-Trembles en 1858 (Amirauté britannique, 1858)

4.3.3 Varennes à Cap Saint-Michel

En 1859, le capitaine Orlebar avait indiqué que deux lumières avaient été placées au bout de l'île Sainte-Thérèse et que celles-ci servaient à guider les navires dans leur traversée en direction de cap Saint-Michel. Le capitaine Orlebar avait aussi indiqué que plusieurs obstacles avaient été enlevés dans la section de la traverse de Varennes afin d'assurer une profondeur de 6,1 m. Le chenal rejoignait ensuite la section du chenal sud qui commençait à cap Saint-Michel. Les Commissaires avaient adopté le tracé du chenal sud en 1853 à la suite de la découverte de celui-ci par le capitaine John Bell l'année précédente (Figure 15).

Selon le capitaine Orlebar, des travaux de dragage mineurs furent nécessaires en face de cap Saint-Michel dans le chenal sud afin de lui assurer une profondeur de 6,1 m et afin de maintenir un tracé plus droit.

Cependant, le choix de ce chenal permit d'éviter les travaux beaucoup plus importants qu'aurait nécessité l'option du chenal nord (Off. Doc., 1860).

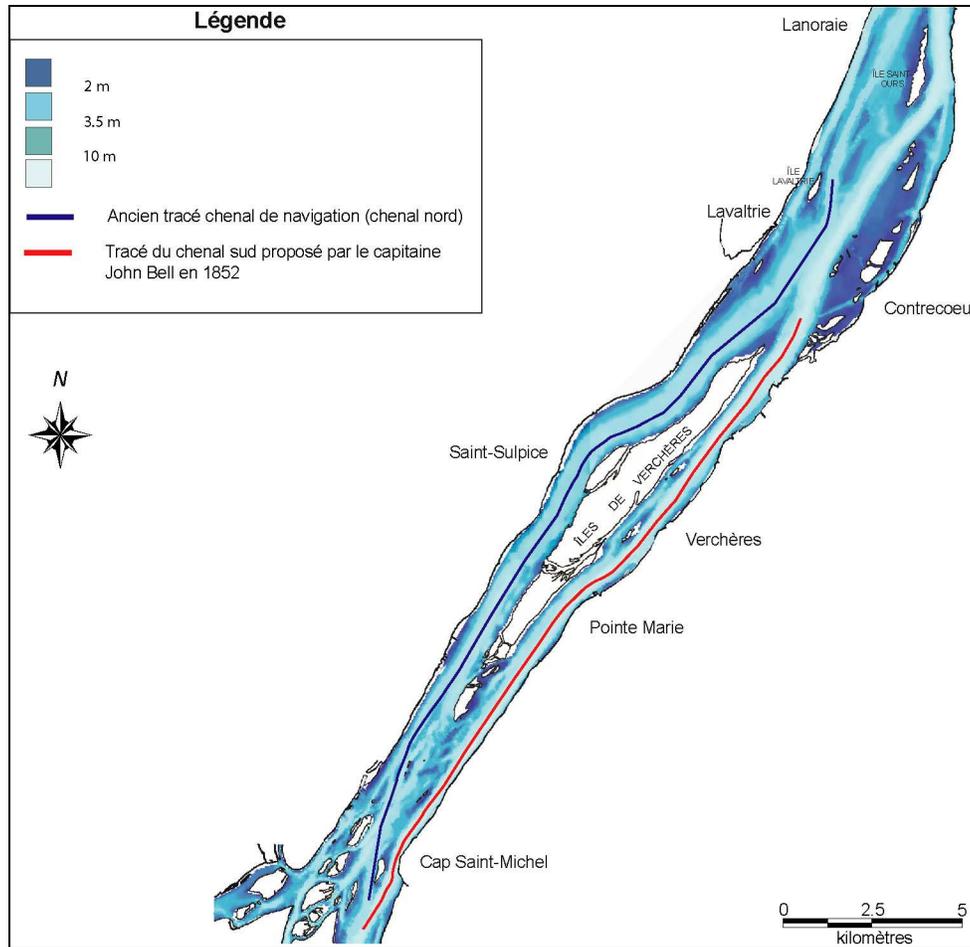


Figure 15 : Évolution des chenaux de navigation dans le secteur des îles de Verchères

4.3.4 Chenal de Contrecoeur

Il existait deux chenaux naturels dans le secteur de Contrecoeur. Au nord, le chenal de Lavaltrie partait de l'île Lavaltrie et se terminait en face de Lanoraie. À cette époque, le chenal de Lavaltrie constituait le principal chenal utilisé par les navigateurs. Au sud, le chenal naturel était moins profond, longeait les îles de Contrecoeur et contournait l'île Saint-Ours par le sud (Figure 16).

Le capitaine Orlebar fit un relevé des chenaux de ce secteur en 1859. Au bout des îles de Verchères, le chenal était dévié en direction de Lavaltrie par les hauts-fonds de Contrecoeur. Le chenal de Lavaltrie

commençait à cet endroit. Dans la première ligne droite de ce chenal, on avait dragué un ou deux hauts-fonds afin de maintenir une ligne droite et une profondeur de 6,1 m (Off. Doc., 1860). Orlebar indiqua qu'une fois arrivé à la hauteur de l'île Lavaltrie, on entra dans le chenal creusé à travers la barre de Lavaltrie (draguée de 4,2 à 5,7 m) à partir de la partie basse de ce chenal. Il arriva à une tranchée jusqu'à côté de l'île Saint-Ours où il y avait une bouée blanche qui marquait un haut-fond. Orlebar indiqua que lors d'un passage à cet endroit en 1859, lui et son équipage avaient observé avec grand plaisir les dragues du capitaine Armstrong au travail, enlevant argile et grosses roches du fond du fleuve (Off. Doc., 1860).

En 1865, le chenal de Lavaltrie avait une profondeur de 6,1 m et on avait dragué sur une distance de 8 km. Quelques sections avaient nécessité des travaux d'approfondissement plus soutenus. Cependant, la profondeur originale moyenne du chenal de Lavaltrie allait de 5,4 à 5,7 m. C'est du moins ce que montrent les deux séries de cartes anciennes de l'Amirauté britannique (1834 et 1859). Sur une grande partie de la distance draguée dans ce chenal (au total 8 km), les travaux consistèrent à l'enlèvement de grosses roches, à l'élargissement du chenal et au dragage de quelques hauts-fonds. Le chenal terminé fut ouvert à la navigation en 1865, mais on n'y fit plus aucun travail d'approfondissement par la suite. En 1877, les Commissaires ouvrirent le chenal de Contrecoeur qui contournait au sud l'île Saint-Ours.



Figure 16 : Les chenaux de Contrecoeur en 1859 (Amirauté britannique, 1859)

4.3.5 Lac Saint-Pierre

Entre 1855 et 1857, les travaux dans le lac Saint-Pierre se poursuivirent. Dans un rapport, le président des Commissaires du Havre de Montréal, John Young, indiquait qu'en 1857, le chenal avait 91 m de largeur à son point le plus étroit et une profondeur moyenne de 5,4 m, là où il n'y avait que 3,3 m de profondeur avant les premiers travaux.

Durant les deux années suivantes, on creusa le chenal du lac Saint-Pierre de 0,7 m supplémentaire (Montreal Board of Trade, 1871). Le capitaine Orlebar fit des relevés des parties du lac Saint-Pierre en 1859 et voici la description qu'il fit à ce moment :

« [...] dans le lac Saint-Pierre, le chenal au dessus des battures du lac est balisé sur le côté sud. Autrefois, il y avait 3,9 m de profondeur, nous trouvons le chenal dragué à une profondeur de 6,1 m en ligne directe entre la lumière de l'île aux Raisins et la lumière ouest (western light-ship). Sur 0,8 km, de cette même lumière, on entre dans la nouvelle tranchée sur les hauts-fonds du lac. La drague du port a creusé dans la partie la plus haute (de 4,5 à 5,4 m) et sur la partie la plus basse (de 3,3 à 5,4 m) et 5,7 m en tout sur une distance de 11,2 km vers le bassin d'en bas (lower pool). Le chenal a une largeur uniforme de 91 m et est balisé au sud (bouées à 0,8 km et moins). Au dessus et en dessous de la lumière est (Eastern light-ship) qui est sur la barre d'en bas (lower bar), le chenal fut dragué à 5,7 m sur une distance de 1,6 km » (Off. Doc., 1860).

En 1865, le chenal du lac Saint-Pierre avait une profondeur minimale de 6,1 m. On avait creusé plusieurs sections du lac, principalement sur les hauts-fonds. Une lettre de John Young indiquait qu'en novembre 1865, le navire *Ocean*, ayant un tirant d'eau de 6 m, quitta Sorel et navigua avec succès sur la tranchée du lac. Il y avait à ce moment 3,3 m d'eau sur les hauts-fonds et on détermina que le chenal avait une profondeur équivalente à 6,1 m. John Young indiquait aussi que le navire avait accroché le fond près de la lumière n° 1 (Montreal Board of Trade, 1871). Dans la section du lac Saint-Pierre, on avait dragué à une profondeur de 6,1 m sur une distance totale d'environ 16,3 km répartis sur trois sections, et le chenal avait une largeur moyenne de 91 m.

4.3.6 Synthèse des travaux de dragage du chenal de 6,1 m

L'achèvement du chenal maritime de 6,1 m entre Montréal et Québec en 1865 constitua un tournant dans l'histoire du Saint-Laurent. La navigation océanique avait désormais une route pour se rendre vers Montréal et on s'attendait à un accroissement phénoménal du commerce et des échanges canadiens. L'accroissement du trafic maritime amena immédiatement un débat sur la nécessité d'approfondir davantage le chenal à la profondeur 7,3 m. Ce débat fut instigué et soutenu par John Young et les Commissaires du Havre de Montréal (Off. Doc., 1884).

Tableau 2 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 6,1 m terminé en 1865

Sections draguées	Distance des travaux (km) [‡]	Profondeur originale minimale (m)	Matériel	Fin des travaux	Largeur (m)
1. Port de Montréal	1,4	1,8	Gravier et sable	1865	91,4
2. Longueuil					
3. Chenal de Pointe-aux Trembles	0,7	5,4	Argile bleue et roches	1865	91,4
4. Varennes / Cap Saint-Michel	1,1	3,9	Argile et roches	1865	91,4
5. Cap Saint-Michel / Verchères	0,8	3,9	Argile et roches	1865	91,4
6. Verchères / Contrecoeur					
7. Chenal de Contrecoeur	8	4,2		1865	91,4
8. Sorel / Lac Saint-Pierre					
9. Lac Saint-Pierre	16,3	3,2	Argile et sable	1865	91,4
Total dragué	28,3				

[‡] Pour la période allant de 1855 à 1865, les données concernant la superficie des endroits dragués sont approximatives. Il n'a pas été possible de trouver des données chiffrées parmi les sources écrites disponibles. La comparaison de plusieurs cartes anciennes nous a permis de dresser ce tableau, tout de même assez précis. Deux séries de cartes marines anciennes de l'Amirauté britannique (1831 et 1859) ont été numérisées et géoréférencées dans le logiciel *MapInfo*. La connaissance de la bathymétrie originale du fleuve étant possible grâce aux cartes marines de 1831, la superposition des deux séries de cartes a permis de voir où avaient eu lieu les travaux. Ces observations ont été comparées avec les données descriptives sur les travaux durant cette période

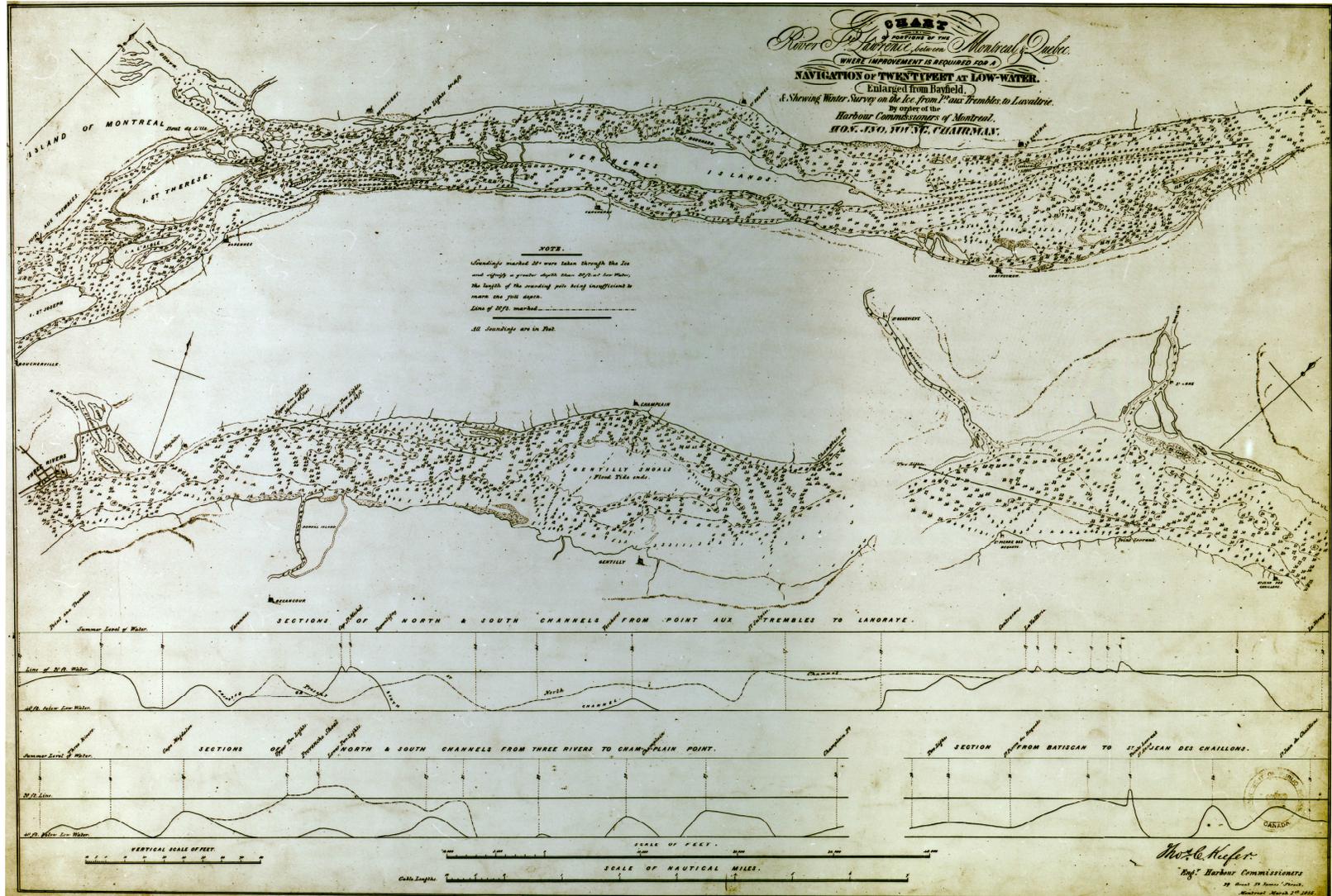


Figure 17 : Carte montrant les endroits où de travaux de dragage seront nécessaires pour l'établissement du chenal de 6,1 m (1856). (Commission du Havre de Montréal, 1856)

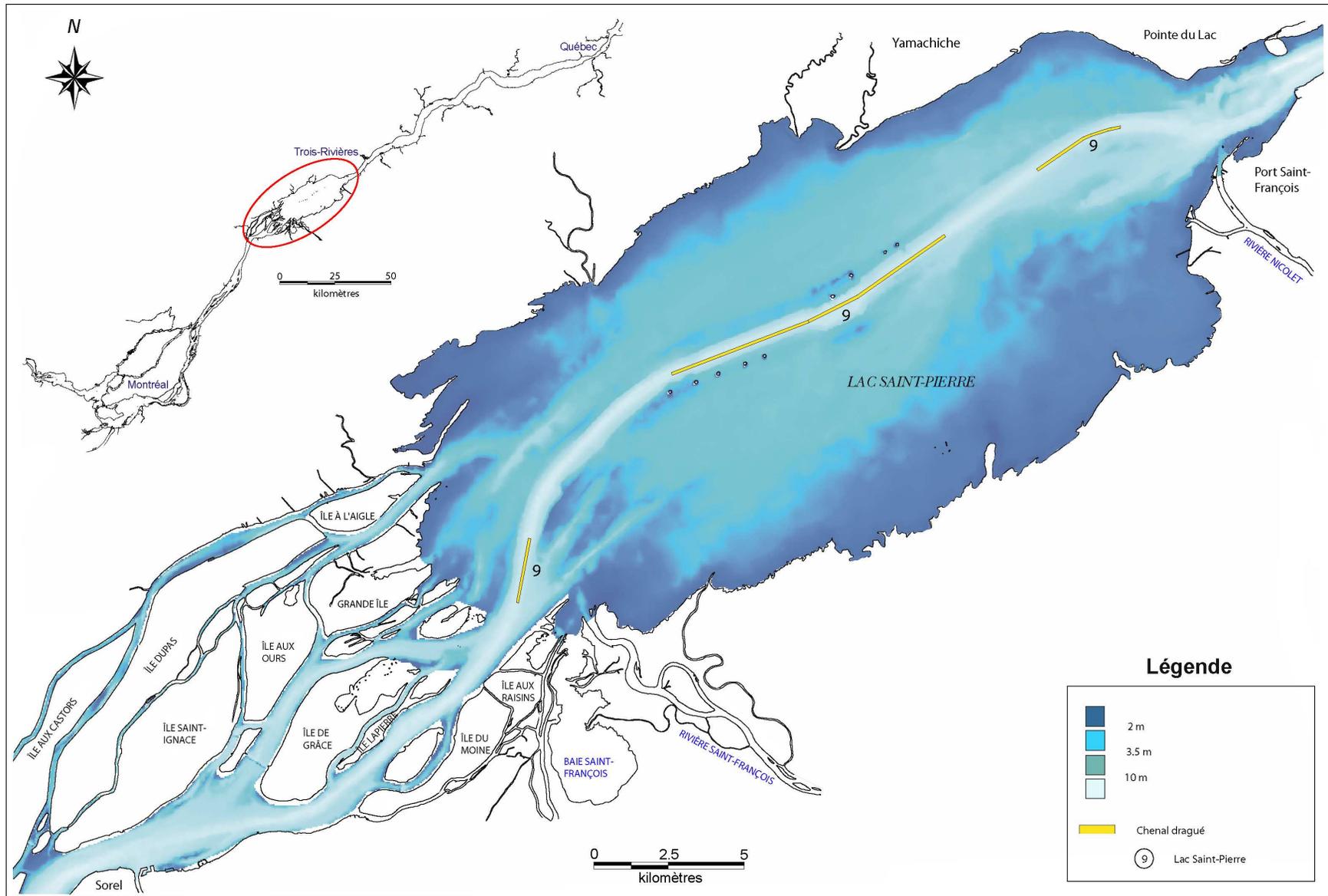


Figure 19 : Lac Saint-Pierre : travaux de dragage du chenal de 6,1 m entre 1855 et 1865

4.4 Le chenal maritime de 7,6 m (1866-1882)

Entre 1865 et 1882, l'avancement des travaux de dragage sera moins rapide que durant les années précédentes. Depuis l'achèvement du chenal à une profondeur de 6,1 m en 1865, il n'avait été fait aucun déboursé important pour la poursuite des travaux de dragage jusqu'à 1870, année durant laquelle on recommença à creuser le chenal de Pointe-aux-Trembles.

Durant cette période, le chenal maritime passa d'une profondeur minimale de 6,1 m à 7,6 m. Les travaux de dragage ne s'effectuèrent plus seulement au lac Saint-Pierre et vers Montréal. De nouveaux secteurs furent dragués entre le lac Saint-Pierre et Québec. Les travaux d'approfondissement du chenal de 7,6 m se déroulèrent surtout entre 1875 et 1882.

Afin que la route maritime du Saint-Laurent demeure concurrentielle avec les ports américains, les marchands de Montréal envoyèrent une pétition en 1868 au ministre de la Marine et des pêcheries, afin de demander une reprise des travaux de dragage (Leclerc, 1996). Les dix premières années de cette période furent relativement tranquilles quant aux travaux qui furent faits dans le chenal maritime. En fait, les seules des opérations de dragage qui furent effectuées, 1866 à 1869, se limitèrent au nettoyage et à l'amélioration du chenal maritime existant de 6,1 m (Montreal Board of Trade, 1871).

Un peu comme l'avait fait le capitaine Orlebar en 1858-1859, le capitaine Armstrong fit un rapport à l'intention des Commissaires du Havre sur l'état du chenal maritime en 1870. Armstrong se rappelait avoir testé le chenal de 6,1 m entre Montréal et le lac Saint-Pierre en 1865. Depuis 1865, Armstrong répétait fréquemment que les voiliers, et plus spécialement les navires à vapeurs, devaient emprunter le chenal du lac Saint-Pierre avec prudence et non à pleine vitesse. Au fil des ans, plusieurs navires avaient accroché les bords de cette tranchée artificielle. Cela avait eu pour effet de remplir quelque peu le chenal dans certaines sections. En 1870, les nombreux relevés du chenal que fit le capitaine Armstrong indiquèrent que le chenal avait une profondeur minimale de 6,1 m. Son rapport contenait aussi plusieurs suggestions quant au balisage du chenal et aux endroits à draguer (Montreal Board of Trade, 1871).

En 1872, un autre rapport, cette fois de l'ingénieur A. G. Nish, vint apporter une description des travaux qui allaient être nécessaires à l'approfondissement du chenal maritime à 7,6 m. À bord d'un navire, il fit des relevés du chenal en compagnie du capitaine Orlebar, de M. Baillargé de l'Amirauté britannique et de M. Page, ingénieur en chef de la Commission du Havre, celui-ci ayant déjà fait des relevés précis des endroits dragués en 1870. Armstrong indiqua les endroits où il serait nécessaire de draguer dans la perspective du chenal de 7,6 m. Parmi ces endroits : le Port de Montréal, le chenal de Pointe-aux-Trembles, Pointe-Marie, le lac Saint-Pierre, Grondines, cap Charles, etc. (Nish, 1872). Le rapport de

l'ingénieur Nish constitue une excellente source permettant de mieux connaître l'évolution des travaux dans le Saint-Laurent durant cette période. Ce rapport est accompagné d'une série de plans et croquis des principales sections draguées du Saint-Laurent entre Montréal et Québec.

Malgré les relevés et tests qui assuraient que le chenal maritime avait une profondeur minimale de 6,1 m, certaines personnes doutaient encore de sa réelle profondeur. Vers 1870 éclata une querelle entre Hugh Allan, propriétaire d'une compagnie de navires à vapeur (*Allan Line Steamships*) et John Young, président de la Chambre de commerce de Montréal et ex-président de la Commission du Havre de Montréal. En 1870, les deux hommes firent valoir leurs points de vue à travers une correspondance enflammée. Dans une lettre adressée à la Chambre de commerce de Montréal, Allan mettait en doute l'existence d'un chenal de 6,1 m qu'il qualifiait de « privé et inconnu ». Il poursuivait en affirmant qu'un tel chenal n'était connu que de Young et du capitaine Armstrong, lui qui avait fait les derniers relevés. Pour lui, le chenal avait une profondeur minimale véritable de 5,7 m et certaines sections, entre autres celles de cap à la Roche et de cap Charles, étaient encore moins profondes. Enfin, Allan pressa la Chambre de commerce de faire pression sur les Commissaires pour approfondir le chenal maritime car le vapeur *Assyrian*, ayant un tirant de 7,3 m d'eau, allait rejoindre la flotte de sa compagnie en 1871 (Montreal Board of Trade, 1871).

Outré, Young se défendit en affirmant que le chenal avait bien une profondeur de 6,1 m depuis 1865. Selon-lui, les sections de cap à la Roche et de cap Charles n'avaient jamais été draguées et avaient au moins 5,7 m d'eau à marée basse. Soulignant qu'Allan n'avait jamais appuyé les travaux de dragage dans le chenal maritime, il rectifia les conclusions d'Allan en évoquant tout ce qui avait été fait pour améliorer le chenal maritime du Saint-Laurent (Montreal Board of Trade, 1871). Cet épisode montre en quelque sorte l'insuffisance du chenal face à l'évolution rapide de la taille des navires naviguant sur le Saint-Laurent. Toutefois John Young indiquait que de 1865 à 1870, les Commissaires avaient travaillé énormément afin d'entretenir le chenal de 6,1 m en le balisant et en effectuant le dragage d'entretien. Il indiqua de plus que seulement neuf navires d'un tirant d'eau de plus de 5,4 m avaient navigué sur le chenal entre ces années.

En 1873, la Législature adopta une loi afin d'autoriser le gouvernement à faire un emprunt servant à approfondir le chenal maritime du Saint-Laurent à une profondeur de 6,7 m. En 1874, la Commission du Havre décida d'approfondir le chenal maritime à 7,6 m. On avait certains doutes quant à la faisabilité d'une telle entreprise car les sections de cap à la Roche et cap Charles étaient très rocheuses. Les Commissaires suggérèrent aussi l'idée d'un nouveau chenal parallèle à celui de Lavaltrie, plus au sud et en face de Contrecoeur. On estimait que le nouveau chenal de Contrecoeur serait plus large et plus profond que le chenal de Lavaltrie et que celui-ci demanderait moins de travaux de dragage (Anonyme, 1875).

En 1875, l'ingénieur en chef de la Commission du Havre, John Kennedy, fut nommé afin de diriger les travaux de dragage dans le Saint-Laurent. Il occupera cette fonction jusqu'en 1891 (Leclerc, 1996). En 1875, la Commission du Havre fit l'acquisition de cinq (5) grandes dragues construites à Montréal l'année précédente. En incluant ces acquisitions, la flotte de la Commission du Havre se composait de 12 dragues élévatoires en 1875 (Off. Doc., 1884). À partir de là, les travaux de dragage furent ininterrompus jusqu'à la fin de la saison 1878.

En 1878, on avait complété le chenal de 6,7 m entre Montréal et Québec. Des travaux avaient été nécessaires aux endroits suivants : Port de Montréal, Pointe-aux-Trembles, Varennes, Verchères, Contrecoeur, lac Saint-Pierre, Traverse Nicolet, Port Saint-François, Bécancour, Champlain, Batiscan, Bécancour, Traverse Batiscan, cap Lévrard et cap Charles. Le 18 novembre 1878, les Commissaires embarquent sur le steamer *John Young* afin de tester le nouveau chenal. Le navire avait un tirant d'eau de 7,1 m. À ce moment, il y avait 3,6 m d'eau sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre. Les tests furent concluants et on estima que le chenal avait une profondeur minimale de 6,7 m. Dans les sections plus rocheuses de cap Lévrard et cap Charles, on devait toutefois profiter d'une marée moyenne ou haute afin d'obtenir une profondeur minimale de 6,7 m.

Les rapports annuels de la Commission du Havre de Montréal offrent une bonne description des travaux d'amélioration du chenal maritime qui furent effectués durant cette période, surtout entre 1875 et 1882. Quelques rapports des Commissaires et une correspondance relative aux travaux du chenal en 1871 viennent compléter le corpus de sources nécessaires à la description et à la cartographie du chenal pour cette période.

Entre 1875 et 1882, les Commissaires continuèrent le travail dans la perspective de draguer le chenal à une profondeur de 7,6 m. On souhaitait que le chenal ait une largeur de 91 m dans les lignes droites et une largeur de 137 m dans les courbes et les autres secteurs où la navigation était difficile. Durant ces années, les endroits ayant nécessité le plus de travail ont été cap Charles, cap à la Roche, cap Lévrard, le lac Saint-Pierre, le chenal de Contrecoeur et cap Saint-Michel.

4.4.1 Port de Montréal

On continua les travaux dans le Port de Montréal jusqu'en 1882. On creusa à une profondeur de 7,6 m en gardant la même superficie que celle du chenal de 6,1 m. Entre 1875 et 1882, les travaux d'approfondissement se déroulèrent principalement entre la jetée Victoria et le canal Lachine (Commissaires du Havre, 1881).

4.4.2 Chenal de Pointe-aux-Trembles

En 1869, la Commission jugea que le chenal était insatisfaisant en face du village de Pointe-aux-Trembles. Cette partie du chenal n'avait pas été draguée jusque là. À cet endroit, trois chenaux pouvaient être utilisés afin d'éviter le haut-fond en face du village. Pendant de longues années, le choix du chenal idéal à cet endroit amena beaucoup de discussions.

Déjà en 1865, les Commissaires avaient mandaté l'ingénieur A. G. Nish afin d'examiner le chenal entre Montréal et Sorel. Nish indiqua dans son rapport que le haut-fond en face du village de Pointe-aux-Trembles était plus important que l'on croyait, faisant environ 275 m de longueur par 91 m de largeur. Après avoir examiné cette section, Nish avait proposé l'adoption d'un chenal plus au sud où il y avait selon-lui, moins de dragage à faire. Les recommandations de Nish furent rejetées par les pilotes de navires qui préféraient naviguer sur le chenal du milieu (Nish, 1872).

En 1868, M. Page, ingénieur en chef de la Commission du Havre, fit un relevé du chenal maritime et des travaux qui y avaient été effectués. À Pointe-aux-Trembles, Page examina méticuleusement les chenaux et remis un rapport aux Commissaires. Ayant reçu le rapport, les Commissaires choisirent de creuser le chenal le plus au nord où il y avait environ 5,8 m d'eau. On appelait celui-ci « le chenal d'en-haut ». On fit les travaux de dragage nécessaires en 1870.

La Figure 20 correspond à un croquis de l'ingénieur A. G. Nish, représentant le chenal de Pointe-aux-Trembles en 1872. En face du village de Pointe-aux-Trembles, Nish identifia clairement le haut-fond ainsi que les trois chenaux ou routes navigables qui pouvaient servir à éviter celui-ci. En 1870, on adopta le tracé du chenal d'en-haut, le plus au nord, et on dragua sur une distance d'environ 2.4 km entre les points A et B sur la carte de Nish (1872).

Les travaux se poursuivirent entre 1875 et 1882. Le matériel dragué était principalement de l'argile et quelques grosses roches. Le chenal de Pointe-aux-Trembles fut terminé en 1882. Cette année là, on avait approfondit à 7,6 m, jusqu'aux eaux profondes de Longue Pointe situées à la tête de l'île Sainte-Thérèse. Dans le chenal de Pointe-aux-Trembles, on avait dragué sur une distance de 5 km. Les portions droites du chenal avaient 91 m de largeur et la courbe de Longue Pointe avait 137 m de largeur.

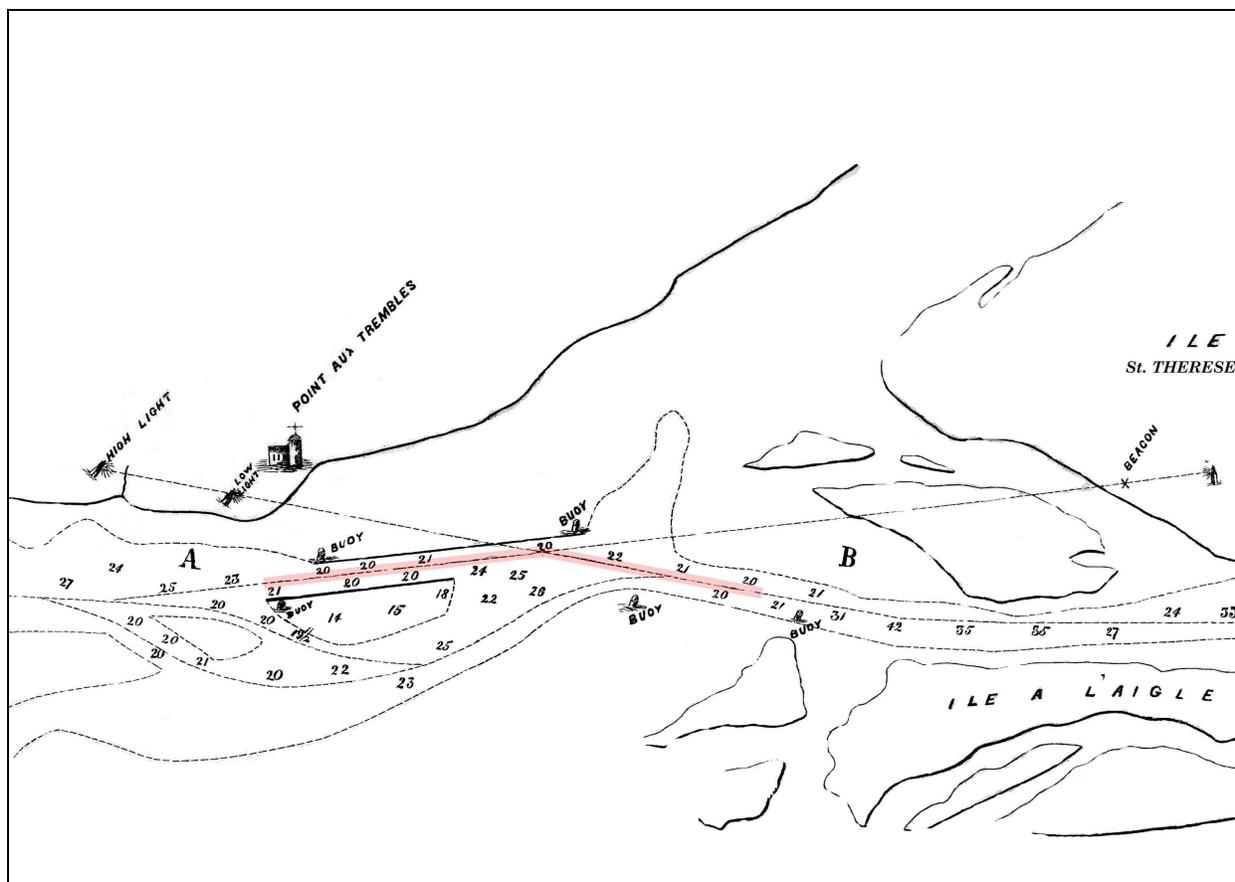


Figure 20 : Canal de Pointe-aux-Trembles. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)

4.4.3 Varennes à Cap Saint-Michel

En aval de cap Saint-Michel, un chenal d'une profondeur de 7,6 m et de 91 à 137 m de largeur fut creusé ainsi qu'un autre chenal allant du cap jusqu'à la tête de l'île Delorier, le tout fut terminé à la même profondeur et sur une largeur de 137 m. Durant l'hiver, un examen fut fait du chenal entre l'île Sainte-Thérèse et les eaux profondes en bas de cap Saint-Michel et on détermina la ligne convenable à adopter pour les travaux entre ces deux points. Durant l'été, une drague fut employée à enlever les plus grosses obstructions et de même que deux autres machines servant à l'approfondissement systématique à 7,6 m (Commissaires du Havre, 1880).

4.4.4 Cap Saint-Michel à Verchères

Un peu avant Pointe-Marie se trouvait un haut-fond qui créait une courbe prononcée dans le chenal de navigation. À cet endroit, la navigation était devenue hasardeuse. En 1872, l'ingénieur Nish affirma, dans

le contexte de ses relevés des sections du Saint-Laurent, qu'il était nécessaire de creuser une tranchée à travers ce haut-fond. Cela allait constituer un travail important car, à certains endroits, il n'y avait que 2,1 m d'eau sur le haut-fond. En 1882, dix ans plus tard, le travail était terminé. On avait dragué sur une distance de 0,7 km et sur une largeur de 91 m.

La Figure 21 correspond à un croquis de l'ingénieur A. G. Nish et représente le chenal maritime entre cap Saint-Michel et Pointe-Marie. On peut identifier les endroits où furent nécessaires des travaux de dragage soit : l'île Delorier, la courbe de cap Saint-Michel et un haut-fond un peu avant Pointe-Marie. Ces travaux furent terminés en 1882 et l'ouverture du chenal d'une profondeur de 7,6 m se fit cette même année.

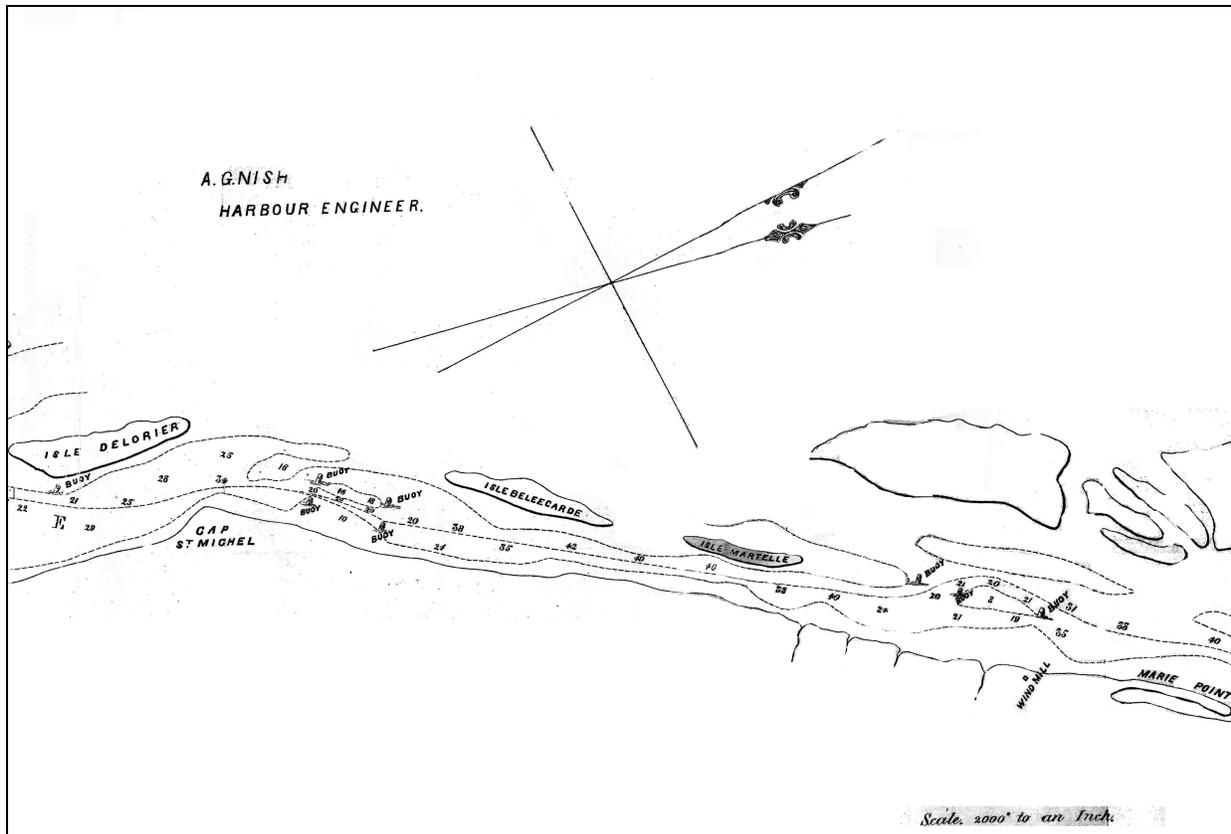


Figure 21 : Chenal de Cap Saint-Michel à Pointe-Marie. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)

4.4.5 Chenal de Contrecoeur

On ouvrit en septembre 1877 un nouveau tronçon fluvial parallèle au chenal de Lavaltrie, le chenal de Contrecoeur (Figure 22). Celui-ci constitue le prolongement du chenal sud du Saint-Laurent, celui qu'avait proposé le capitaine Bell en 1852. De 1877 à 1882, les travaux de dragage permirent d'approfondir le chenal de Contrecoeur à 7,6 m sur une distance d'environ 7,2 km. Trois sections furent principalement draguées soit l'entrée du chenal en amont, le chenal principal et le chenal contournant l'île Saint Ours par le sud. La courbe *Bellmouth*, dans le milieu du chenal principal, fut quant à elle élargie à 137 m durant cette période.

Dans le chenal de Lavaltrie, indépendant du chenal de 7,6 m, la profondeur était toujours de 6,1 m en 1882 (Off. Doc., 1884). En choisissant d'ouvrir le chenal de Contrecoeur, on arrêta les travaux dans ce chenal. À partir de ce moment, celui-ci servit à la navigation des petites et moyennes embarcations.

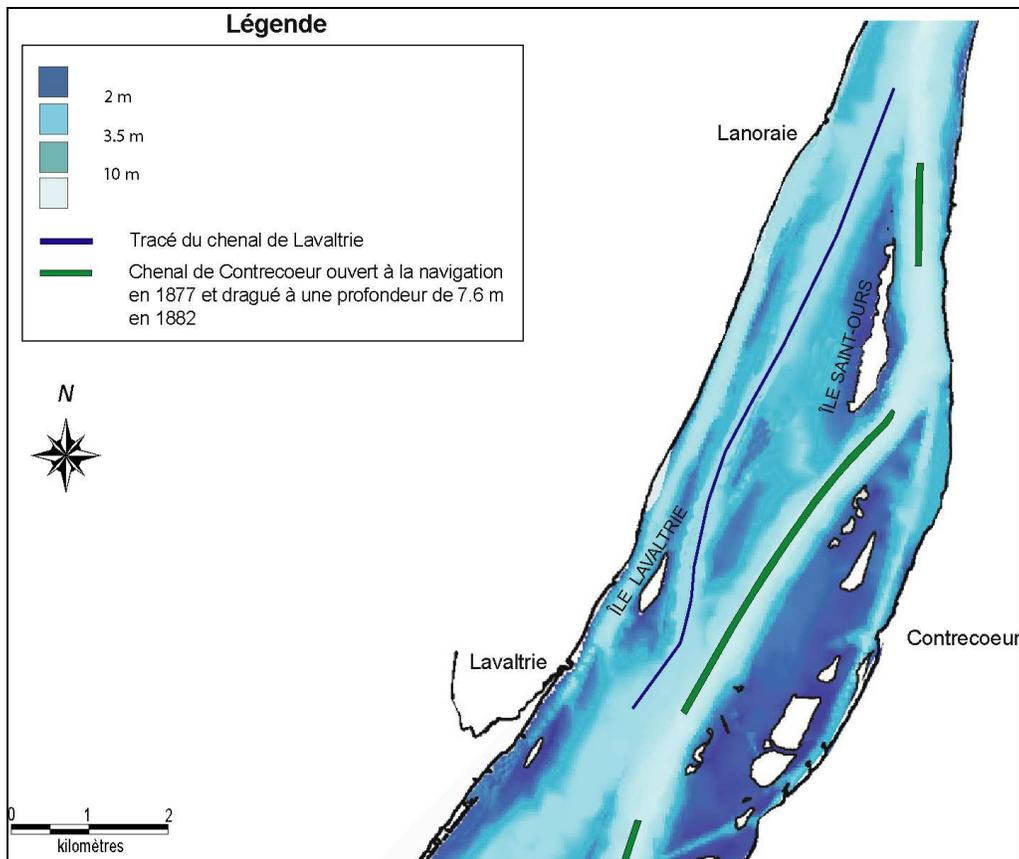


Figure 22 : Évolution des chenaux de navigation dans le secteur de Contrecoeur

4.4.6 Sorel au lac Saint-Pierre

Dans une section en face de l'île de Grâce, on élargit et on redressa le chenal maritime. La plus grande partie des travaux d'approfondissement à 7,6 m de profondeur fut terminée en 1881. On avait dragué dans le sable et l'argile sur une distance de 0,8 km et la largeur du tronçon était de 91 m.

4.4.7 Lac Saint-Pierre

La section du lac Saint-Pierre fut principalement draguée entre 1875 et 1882. La plus grande section du chenal maritime du Saint-Laurent nécessitait un travail soutenu. On creusa les courbes dans le chenal aux lumières 1 et 2 et à la bouée blanche (*White buoy*) en-dessous de la lumière numéro 3. En 1880, on creusa les courbes à une profondeur de 7,6 m et sur une largeur de 99 à 137 m, pour une distance totale de 3,2 km. On creusa aussi à une profondeur de 7,6 m sur une longueur de 3,2 km également dans les parties droites du chenal. En 1882, les portions droites du chenal maritime au lac Saint-Pierre avaient 99 m de

largeur (entre la bouée blanche et la lumière no 1) et 91 m de largeur dans les autres lignes droites du chenal. Les courbes et autres endroits problématiques à la navigation avaient été élargis à 137 m et plus (Off. Doc., 1884). Durant cette période, on avait dragué sur une distance de 28,1 km et la largeur du chenal allait de 91 à 137 m.

4.4.8 Dragage vers l'est

En 1872, aucun dragage n'avait été fait en aval du lac Saint-Pierre malgré le fait que certaines sections rendaient la navigation difficile. L'ingénieur Nish décrivit et cartographia ces sections en 1872. Grâce à ses cartes, il est plus facile d'identifier précisément les endroits où eurent lieu les travaux ultérieurs qui commencèrent vers 1875.

Entre 1875 et 1882, des travaux de dragage furent effectués à Bécancour, Champlain, Pointe-Citrouille, cap Lévrard, cap à la Roche et cap Charles. À ces endroits, l'effet des marées était plus important et permettait de naviguer facilement à marée moyenne et à marée haute pour les navires de tonnage plus important. À marée basse toutefois, la profondeur minimale à ces endroits était environ de 5,1 à 5,4 m. Au fil des ans, plusieurs navires touchèrent le fond entre cap à la Roche et cap Charles et d'autres y restèrent littéralement bloqués. Ce fut le cas du navire *Toronto* en 1856. Ayant à son bord les meilleurs pilotes, le navire resta bloqué à cap Charles et du alléger sa cargaison pour continuer sa route. En 1869, le navire *Palestine* resta bloqué au même endroit à marée haute alors qu'il n'avait à peine plus de 5 m de tirant d'eau (Montreal Board of Trade, 1871). Le dragage de ces sections fut laborieux étant donné que le lit du fleuve se composait à ces endroits de matériel rocheux et que beaucoup de grosses roches se trouvaient dans le tracé de la voie navigable.

4.4.9 Bécancour à Champlain

On dégaga le dessus d'un haut-fond rocheux dans la nouvelle ligne du chenal, dans la traverse juste avant la courbe de Bécancour. On dragua ainsi sur une distance de 0,5 km. En 1881, le chenal n'avait plus qu'à être testé afin qu'on soit en mesure de confirmer sa profondeur de 7,6 m et sa largeur de 91 m dans cette nouvelle ligne.

En face du village de Champlain, le chenal était entrecoupé par quelques barres de sable, celles-ci s'étendant à partir du haut-fond Gentilly. Entre 1875 et 1882, on creusa une tranchée d'une profondeur de 7,6 m à travers ces barres. À chaque année, le chenal se remplissait quelque peu. En 1882, on avait terminé les travaux dans cette section. Les Commissaires avaient dragués sur une distance de 0,6 km et le chenal avait une largeur de 106 m.

4.4.10 Batiscan à cap Lévrard

On dragua le haut-fond Sainte-Anne de même que la section de cap Lévrard. En 1880, on termina la tranchée à travers le haut-fond de Sainte-Anne au-dessus du cap Lévrard. Les Commissaires sondèrent le chenal entre le nouveau chenal de cap à la Roche, jusqu'aux eaux profondes de Batiscan, afin de voir ce qu'il restait à draguer afin d'atteindre une profondeur minimale de 7,6 m. Sur une distance d'environ 1,8 km, le travail consista à creuser sur le dessus de petits hauts-fonds d'argile dure et d'enlever des grosses roches. On finit le travail cette année-là. Dans cette section du chenal, on avait dragué sur une distance de 2,3 km à une profondeur de 7,6 m à eaux basses. La largeur de la tranchée était de 91 m (Commissaires du Havre, 1880).

4.4.11 Cap à la Roche à cap Charles

On commença le dragage dans la plus basse extrémité de la moitié nord du nouveau chenal. Au début du mois de juin 1880, lorsque le niveau d'eau du chenal de cap à la Roche ne permettait plus aux gros vaisseaux de naviguer, la moitié sud en largeur du nouveau chenal (qui avait été dragué en 1879) fut balisée et ouverte à la navigation. La moitié du chenal ainsi ouverte avait 45 m de largeur et permettait une profondeur de 5,9 m à marée basse et de 9,1 à 10,6 m à marée haute. Au mois de septembre de 1880, on avait élargi ce chenal à 61 m et en novembre on l'avait élargi à 91 m. À la fin de la saison 1881, une partie considérable du chenal avait été draguée à 6,1 m, une petite partie à 7,1 m et une autre à 6,7 m. En 1882, le chenal fut testé à une profondeur de 6,3 m à marée basse. Le chenal de 1882 avait été creusé sur une distance de 1,5 km et avait une largeur uniforme de 91 m. À cet endroit, le chenal d'une profondeur de 7,6 m fut terminé en 1888.

En face du cap Charles, une tranchée de 0,5 km de longueur par 30 m de largeur fut complétée en 1880 à une profondeur de 7,1 m à eaux basses. Afin de compléter le chenal à ce point, il restait à draguer, sur la partie nord de celui-ci, environ 0,16 km de longueur et 30 m de largeur. Dans la partie sud du chenal, le travail était presque complété mais à l'entrée en amont il restait à enlever de grosses roches sur une distance de 160 m. À la fin de la saison 1882, on avait dragué le chenal sur 0,6 km, à une profondeur de 6,6 m à eaux basses et sur une largeur de 91 m. À cet endroit, le chenal d'une profondeur de 7,6 m fut terminé en 1888.

La Figure 23 correspond à un croquis de l'ingénieur A. G. Nish qui représente le chenal maritime allant de cap à la Roche à cap Charles en 1872. On peut voir clairement les endroits qui nécessiterent des travaux de dragage. Ainsi, le haut-fond en amont de cap à la Roche, le *Poulier* Rayer et le *Poulier* à Brambal furent

les sections draguées entre 1875 et 1882. Durant cette période et les suivantes, le dragage permettra non seulement d'approfondir le chenal mais il servira aussi à rendre celui-ci plus rectiligne.

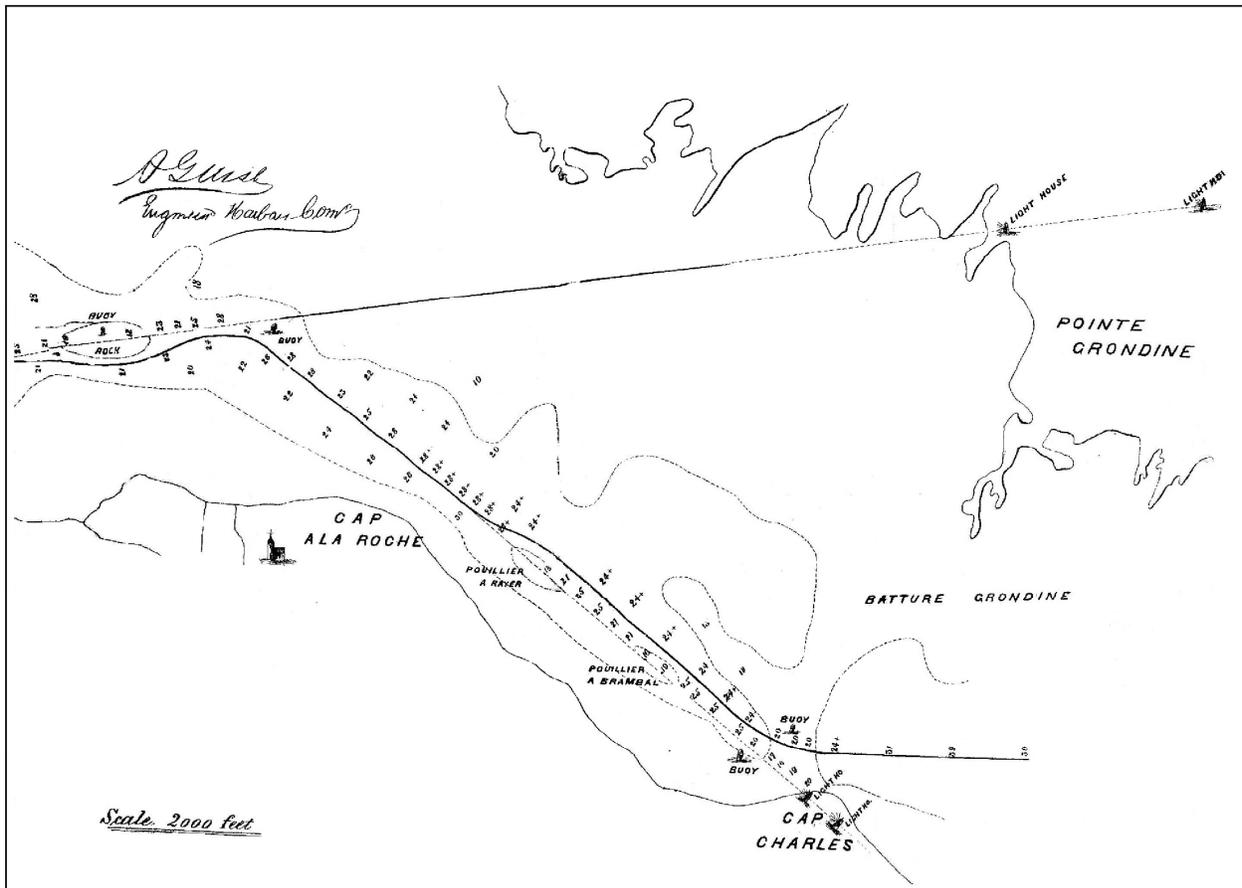


Figure 23 : Chenal de cap à la Roche à cap Charles. Croquis de A. G. Nish (Nish, 1872)

Depuis plusieurs années, les Commissaires avaient indiqué qu'un chenal de navigation d'une profondeur de 7,6 m, entre Montréal et Québec serait ouvert à la navigation à la fin de la saison 1882. Afin de réaliser cet objectif, on avait fait travailler cette année là les deux plus grosses dragues de la flotte jour et nuit. L'objectif du chenal de 7,6 m fut atteint lors de l'ouverture officielle et l'inauguration du chenal, soit le 3 octobre de cette même année. À cette occasion, les Commissaires du Havre et plusieurs *gentlemen* naviguèrent sur le chenal maritime à bord du *steamer S.S. Peruvian*. La profondeur de 7,6 m était atteinte presque partout dans le chenal. Cependant, quelques endroits nécessitaient encore des travaux.

En amont de cap à la Roche, la profondeur du chenal dragué était de 7,6 m à eaux basses. À cap à la Roche et à cap Charles, il y avait 7,6 m de profondeur avec une « bonne moyenne de marée ». Aux endroits où l'on creusait littéralement dans la roche, il avait été plus difficile d'atteindre une profondeur de 7,6 m à marée basse. En effet, à marée basse, il y avait une profondeur minimale de 6,4 m dans la section

de cap à la Roche et une profondeur minimale de 6,7 m dans la section de cap Charles. Dans ces deux sections du chenal maritime, l'approfondissement à 7,6 m à marée basse fut terminé en 1888.

4.4.12 Synthèse des travaux de dragage du chenal de 7,6 m

Entre 1875 et 1882, les Commissaires draguèrent le chenal maritime sur une distance d'environ 63 km. Dans un rapport concernant la flotte de dragues de la Commission du Havre, on indique les volumes approximatifs qui furent prélevés du chenal du Saint-Laurent. Environ 2 millions de m³ furent dragués auparavant afin de faire passer la profondeur du chenal de 4,8 à 6,1 m. Afin d'atteindre la profondeur de 7,6 m, 6 506 203 m³ supplémentaires furent dragués entre 1875 et 1882. Les Commissaires estimèrent donc qu'il fallu draguer environ 9 854 885 mètres cubes pour approfondir le chenal à 7,6 m (Kennedy, 1882). En comparaison avec le chenal de 6,1 m de 1865, le nouveau chenal de 7,6 m avait subi peu de changement au niveau de sa largeur. Toutefois, on avait dragué de nouvelles sections du chenal et la profondeur de celui-ci avait été considérablement accrue.

Tableau 3 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 7,6 m terminés en 1882

Sections draguées	Distance des travaux (km)	Profondeur originale minimale (m)	Matériel	Fin des travaux	Largeur (m)
1. Port de Montréal	1,42	1,8	Gravier et sable	1882	91,4
2. Longueuil	0,35	6,4	Roches et gravier	1882	91,4
3. Chenal de Pointe-aux-Trembles	5	7	Argile et grosses roches	1882	91,4
4. Varennes / Cap Saint-Michel	3,15	3,9	Argile et grosses roches	1882	91,4
5. Cap Saint-Michel / Verchères	1,89	5,4	Argile et grosses roches	1882	91,4-137,1
6. Verchères / Contrecoeur	0,35	7,6	Argile et grosses roches	1882	122
7. Chenal de Contrecoeur	7,17	1,5	Argile et roches	1882	91,4-137,1
8. Sorel / Lac Saint-Pierre	0,8	5,7	Sable et argile	1882	91,4
9. Lac Saint-Pierre	28,11	3,3	Argile molle	1882	91,4-137,1
10. Port Saint-François	0,35	5,4	Sable et grosses roches	1882	91,4
11. Trois-Rivières					
12. Cap-de-la-Madeleine / Bécancour	0,51	8 à 8,8 ¹	Argile et grosses roches	1882	91,4
13. Bécancour / Champlain					
14. Champlain / Pointe à la Citrouille	0,96	6,1 à 6,8 ¹	Argile, grosses roches et sable	1882	91,4 -106
15. Batiscan / cap Lévrard	2,36	5,4 à 6,4 ¹	Argile dure et grosses roches	1882	91,4
16. Cap à la roche / cap Charles	2,40	5,2 à 6,4 ¹	Schiste argileux et grosses roches	1888	91,4

¹ Mesures à marée basse et à marée haute.

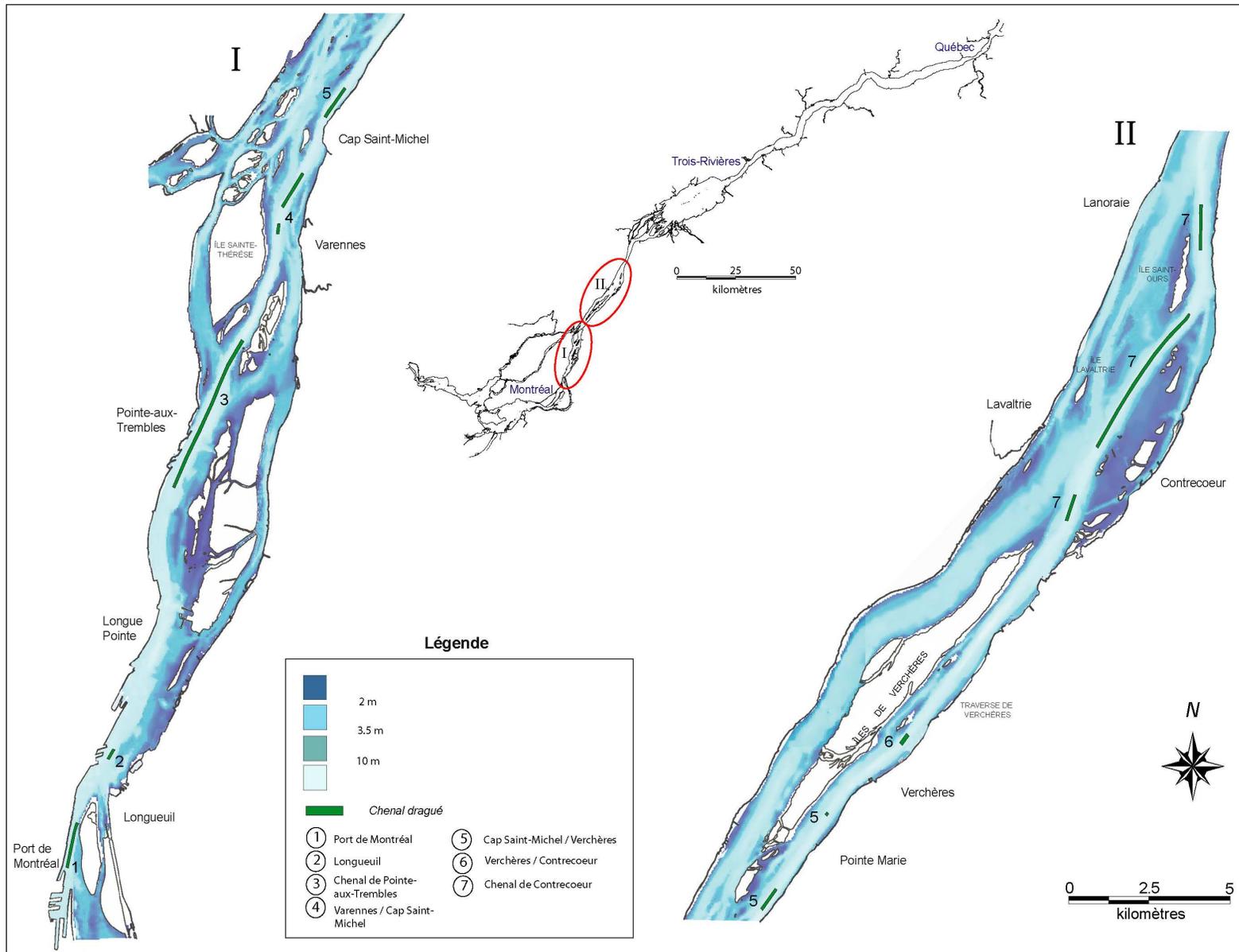


Figure 24 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882

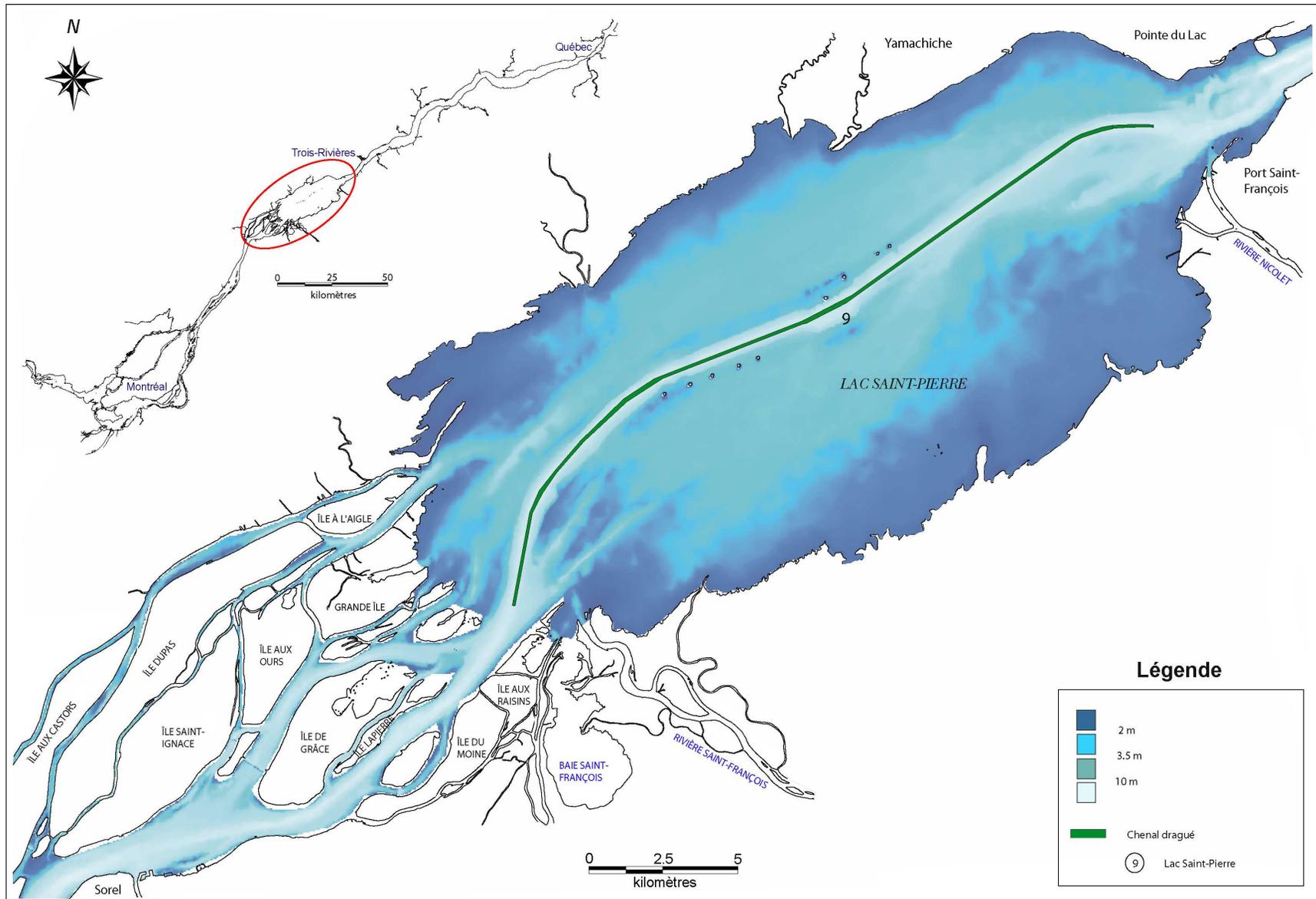


Figure 25 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882

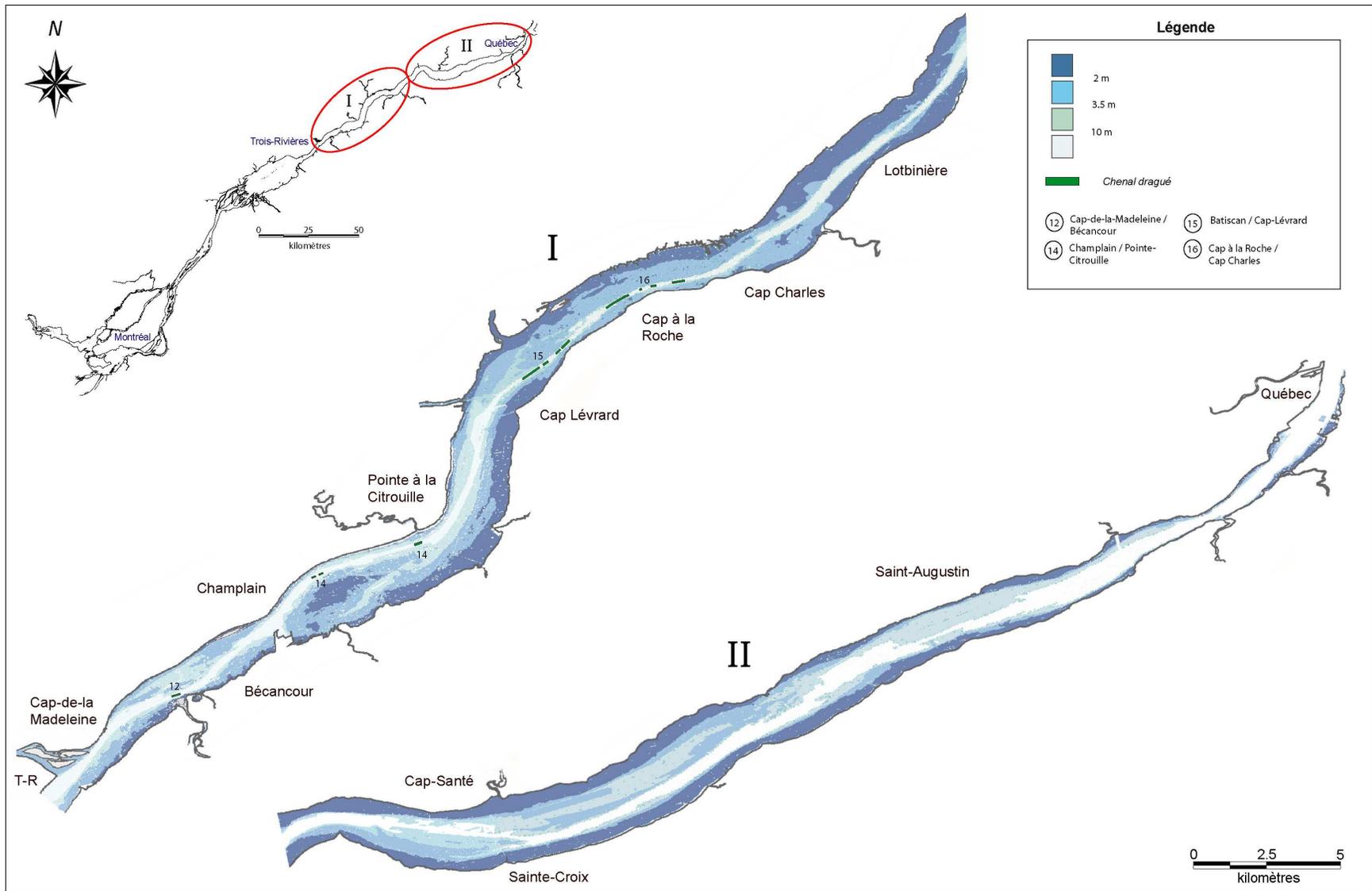


Figure 26 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal de 7,6 m entre 1866 et 1882

4.5 Le chenal maritime de 8,4 m (1883-1888)

Durant la période de 1883 à 1888, les travaux de dragage se firent dans la perspective d'approfondir le chenal à 8,4 m. Par un décret adopté le 14 juin 1883, le gouvernement confia encore une fois l'autorité des travaux aux Commissaires du Havre. Le superintendant John Kennedy demanda alors à l'ingénieur Thomas C. Keefer d'évaluer la faisabilité du projet.

Dans son rapport, Keefer indiqua qu'il n'avait aucun doute sur la réussite d'un approfondissement futur. Selon-lui, certaines sections du chenal seraient plus difficiles à draguer mais celles-ci ne compromettaient en rien les chances de réussite. Pour lui, la question importante constituait les dépenses encourues par un tel projet. Il évalua de plus qu'un approfondissement supplémentaire du chenal de 0,7 m ou même de 1,5 m, n'aurait pas d'influence sur le niveau des eaux dans le Port de Montréal et dans le fleuve Saint-Laurent (Off. Doc., 1883). Les Commissaires prirent bonne note de l'optimisme de Keefer et mirent le projet en route immédiatement.

Les travaux débutèrent le 18 juin 1883 quand deux dragues s'attaquèrent au chenal de Contrecoeur (Commissaires du Havre, 1883). Les sections draguées furent sensiblement les mêmes que pour les approfondissements précédents. On avait dragué sur 63 km pour le chenal de 7,6 m et ce, en incluant le chenal de Lavaltrie. Le chenal de 8,4 m nécessita des travaux de dragage sur une distance de 79,7 km. Ainsi, de nouvelles sections seront draguées et d'autres allongées.

Dans le rapport annuel des Commissaires de 1884, on explique que l'approfondissement se fera sur la largeur actuelle du chenal. De 1883 à 1888, on élargit quelques courbes et autres endroits importants. Toutefois, la largeur moyenne du chenal restera la même soit 91 m. L'évolution des travaux est présentée selon les principaux secteurs dragués et des tableaux accompagnent ces données textuelles. Les rapports annuels de la Commission du Havre de Montréal offrent une bonne description des travaux d'amélioration qui se sont faits dans le chenal maritime durant cette période. Des cartes ultérieures (1897-1902) du ministère des Travaux publics offrent aussi une quantité appréciable d'informations qui permettent de connaître avec précision l'étendue spatiale des travaux nécessaires à l'établissement du chenal maritime de 8,4 m.

4.5.1 Port de Montréal

De 1883 à 1888, plusieurs travaux de dragage eurent lieu dans le port, dans les bassins et le long des quais, de même que dans le chenal d'accès menant à celui-ci. Les travaux suivaient l'évolution du chenal

maritime. Durant cette même période, le chenal fut dragué à une profondeur de 8,4 m sur une superficie quasiment identique à celle draguée pour le chenal de 7,6 m.

4.5.2 Longueuil

Entre 1887 et 1888, les dragues des Commissaires travaillèrent à approfondir un haut-fond à la hauteur de Longueuil. On creusa à travers la roche en utilisant une drague à roche. En 1888, on avait terminé le chenal à une profondeur de 8,4 m et sur une largeur de 91 m en ligne droite et de 122 m dans la courbe. Le dragage s'était fait sur une distance de 1,12 km.

4.5.3 Chenal de Pointe-aux-Trembles

Voyant que cette section était assez difficile à draguer, les Commissaires déployèrent en 1884 trois dragues dans le chenal de Pointe-aux-Trembles. De 1884 à 1888, on creusa le chenal dans la perspective de l'approfondir à 8,4 m. Le travail était difficile car bon nombre de grosses roches devaient être enlevées. On termina le chenal en 1888. Entre Longue Pointe et Pointe-aux-Trembles, on avait dragué sur une distance de 8 km. La largeur du chenal droit était de 91 m et les courbes avaient entre 122 et 182 m de largeur.

4.5.4 Varennes à cap Saint-Michel

On commença le dragage à cet endroit en 1885 à l'extrémité la plus basse du haut-fond nommé le « Poulrier Varennes ». En 1886, on avait dragué sur une distance de 0,82 km à une profondeur de 8,4 m. On termina le travail juste avant une courbe importante. L'année suivante, on dragua les 0,56 km de la section courbe, là où les navires avaient le plus de difficulté à tourner. On en profita afin d'élargir le chenal de 30 m (pour une largeur totale de 137 m) au milieu de la courbe. On termina le chenal de Varennes et l'élargissement de la courbe en 1888 et on nota que cela avait considérablement amélioré la navigation à cet endroit. De Varennes vers le cap Saint-Michel, on avait dragué le chenal sur une distance de 4,1 km à une profondeur de 8,4 m. Les parties droites du chenal avaient 91 m de largeur et la courbe de Varennes avait 137 m de largeur.

4.5.5 Cap Saint-Michel à Verchères

En 1883, on commença le dragage à l'extrémité la plus basse de la section, au point des trois bouées. En 1885, on dragua à une profondeur de 8,4 m sur une distance de 0,56 km. En 1888, entre Pointe Marie et

Verchères, les travaux consistèrent à l'approfondissement d'une douzaine de secteurs afin de terminer le chenal à une largeur de 91 m et à une profondeur de 8,4 m. De cap Saint-Michel à Verchères, on avait dragué sur une distance de 3,5 km.

4.5.6 Chenal de Contrecœur

Le dragage de ce chenal commença dès 1883. On s'attaqua en premier lieu à la courbe *Bellmouth* dont la principale tranchée fut élargie de 60m. On voulait augmenter le rayon de cette courbe afin de permettre aux navires de mieux négocier ce passage difficile. En 1884, on commença à ouvrir une nouvelle portion du chenal au sud de l'île Saint-Ours. Même si on ne dragua que 120 m cette année là, l'ouverture de ce nouveau chenal fut importante. Autrefois, les navires empruntaient le chenal qui passe au nord de l'île Saint-Ours pour ensuite rejoindre le chenal de Lavaltrie. Ce chenal, dont plusieurs segments étaient dragués, avait une profondeur minimale de 6,1 m. En 1888, quand les travaux furent terminés, le tracé du chenal passait au sud de l'île Saint-Ours et allait rejoindre les eaux profondes en face de Lanoraie. Le chenal terminé avait 91 m de largeur dans ses parties droites et la courbe *Bellmouth* avait une largeur de 137 m. Au total, 10,8 km furent dragués dans ce qu'on appelle le « chenal de Contrecœur ».

4.5.7 Sorel au lac Saint-Pierre

On commença le dragage en 1886 en draguant sur une distance de 2,1 km et à une profondeur de 8,4 m. En 1888, on finissait le chenal en draguant une portion au nord de la section et en enlevant un haut-fond. À cet endroit, le chenal avait une largeur de 91 m et une profondeur de 8,4 m.

4.5.8 Lac Saint-Pierre

L'étendue des travaux au lac Saint-Pierre fut encore une fois très importante. On dragua sur 28,2 km soit sur presque toute sa longueur. On commença le travail en 1883 et déjà en 1885, la moitié du chenal avait été dragué à 8,4 m. En 1888, le chenal du lac Saint-Pierre était terminé, il avait les mêmes largeurs qu'en 1882 mais avait été approfondi de 0,8 m pour une profondeur totale de 8,4 m.

4.5.9 Batiscan à cap Lévrard

Entre Batiscan et le cap Lévrard se trouvait le chenal Rayer comme on l'appelait autrefois. Le lit de cette section était très rocheux. De grosses roches furent enlevées avant le dragage du fond qui était composé d'argile très dure. Pour ce faire, on envoya un élévateur de roche afin de dégager et enlever les grosses

pierres, et par la suite on dragua le chenal plus facilement. En 1887, on compléta le dragage du chenal à une profondeur de 6,1 m à eaux basses qui fut ouvert à la navigation. En 1885, on dragua à la hauteur du cap Lévrard sur une distance de 1,28 km, sur la ligne de la lumière de Grondines, à une profondeur de 8,4 m. En 1888, le chenal avait à cet endroit, une profondeur de 8,4 m sur une largeur de 91 m. Entre Batiscan et le cap Lévrard, on avait dragué diverses sections du chenal.

4.5.10 Cap à la Roche à cap Charles

En 1882, ce chenal avait en moyenne 6,7 m de profondeur. Environ trois quarts du chenal avait été testé à 6,5 m et le reste à 6,4 m de profondeur. Entre 1883 et 1888, divers travaux furent effectués sur une distance d'environ 5,6 km (chenal entre cap à la roche et cap Charles). En 1888, on avait terminé d'approfondir le chenal à une profondeur de 7,6 m à marée basse. Le chenal d'une profondeur de 8,4 m fut quant à lui terminé en 1893.

La section du cap Charles fut draguée sur une distance de 640 m. À la fin de la saison 1882, le chenal avait à cet endroit une profondeur de 6,5 m à eaux basses et une largeur de 91 m sauf une petite section où il y avait 82 m de largeur. Les travaux de 1883 à 1888 permirent d'approfondir cette section très rocheuse. On commença à creuser à une profondeur de 7,9 m aux eaux basses en 1883. En 1886, une drague fonctionna jour et nuit pour terminer une section rocheuse difficile de 80 m de longueur par 30 m de largeur (Commissaires du Havre, 1886). Le travail se poursuivit jusqu'en 1888. Cette année-là, les dimensions draguées étaient les mêmes que celles du chenal précédent mais cette fois à une profondeur de 8,2 m à eaux basses. Entre cap à la Roche et cap Charles, on termina les travaux de dragage du chenal de 8,4 m en 1893. Celui-ci avait une largeur de 91 m dans les lignes droites et de 137 m dans la courbe.

4.5.11 Synthèse des travaux de dragage du chenal de 8,4 m

Entre 1883 et 1888, les travaux d'amélioration du chenal maritime entre Montréal et Québec consistèrent en grande partie à un approfondissement supplémentaire de 0,8 m (Tableau 4). Le chenal garda sensiblement la même largeur minimale de 91 m à l'exception de quelques section courbes qui furent élargies à 137 m. Ces travaux furent les derniers effectués par les Commissaires du Havre de Montréal.

Avant les premiers travaux de dragage en 1951, les navires ayant un tirant d'eau de plus de 3,3 m naviguaient difficilement à partir du lac Saint-Pierre vers Montréal. En 1888, le chenal maritime entre Montréal et Québec, artificiel sur environ 80 km, permettait aux navires ayant un tirant d'eau de 8,4 m d'y circuler sans trop de difficultés et ce, durant toute la saison de navigation.

Tableau 4 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m terminé en 1888

Sections draguées	Distance des travaux (km)	Profondeur originale minimale (m)	Matériel	Fin des travaux	Largeur (m)
1. Port de Montréal	2,1	1,8	Gravier et sable	1888	91,4 - 182
2. Longueuil	1,12	6,4	Argile et roches	1888	91,4-122
3. Chenal de Pointe-aux-Trembles	8	7	Argile bleu et roches	1888	91,4-182
4. Varennes/Cap Saint-Michel	4,07	3,9	Argile et roches	1888	91,4-182
5. Cap Saint-Michel / Verchères	3,5	5,7	Argile et roches	1888	91,4
6. Verchères / Contrecoeur	0,48	7	Argile et roches	1888	91,4
7. Chenal de Contrecoeur	10,78	5	Argiles et grosses roches	1888	91,4-122
8. Sorel / Lac Saint-Pierre	4,48	5,7	Argile et sable	1888	91,4-152
9. Lac Saint-Pierre	28,16	3,3	Argile et sable	1888	91,4-137,1
10. Port Saint-François	0,8	5,4	Sable et grosses roches	1888	91,4
11. Trois-Rivières			Argile et roches		
12. Cap-de-la-Madeleine / Bécancour	1,12	5,2	Argile et grosses roches	1888	91,4
13. Bécancour / Champlain			Argiles et roches		
14. Champlain / Pointe Citrouille	1,77	6,1 à 8,8 ¹	Argile, sable et roches	1888	91,4-122
15. Batiscan / Cap Lévrard	4,98	5,4 à 6,4 ¹	Argile et roches	1888	91,4-137,1
16. Cap à la Roche / Cap Charles	5,63	5,1 à 6,4 ¹	Roches et grosses roches	1893	91,4-137,1
17. Grondines	1,28	6,7 à 8,2 ¹	Grosses roches	1893	91,4
18. Lotbinière	0,64	6,4 à 8,2 ¹	Grosses roches	1888	91,4
19. Cap Santé / Sainte-Croix	1,76	6,7 à 9,1 ¹	Sable et roches	1902	137,1
20. Saint-Augustin	0,96	6,4 à 9,4 ¹	Argile et roches	1902	137,1
Total dragué	81,63				

¹ Mesures à marée basse et à marée haute.

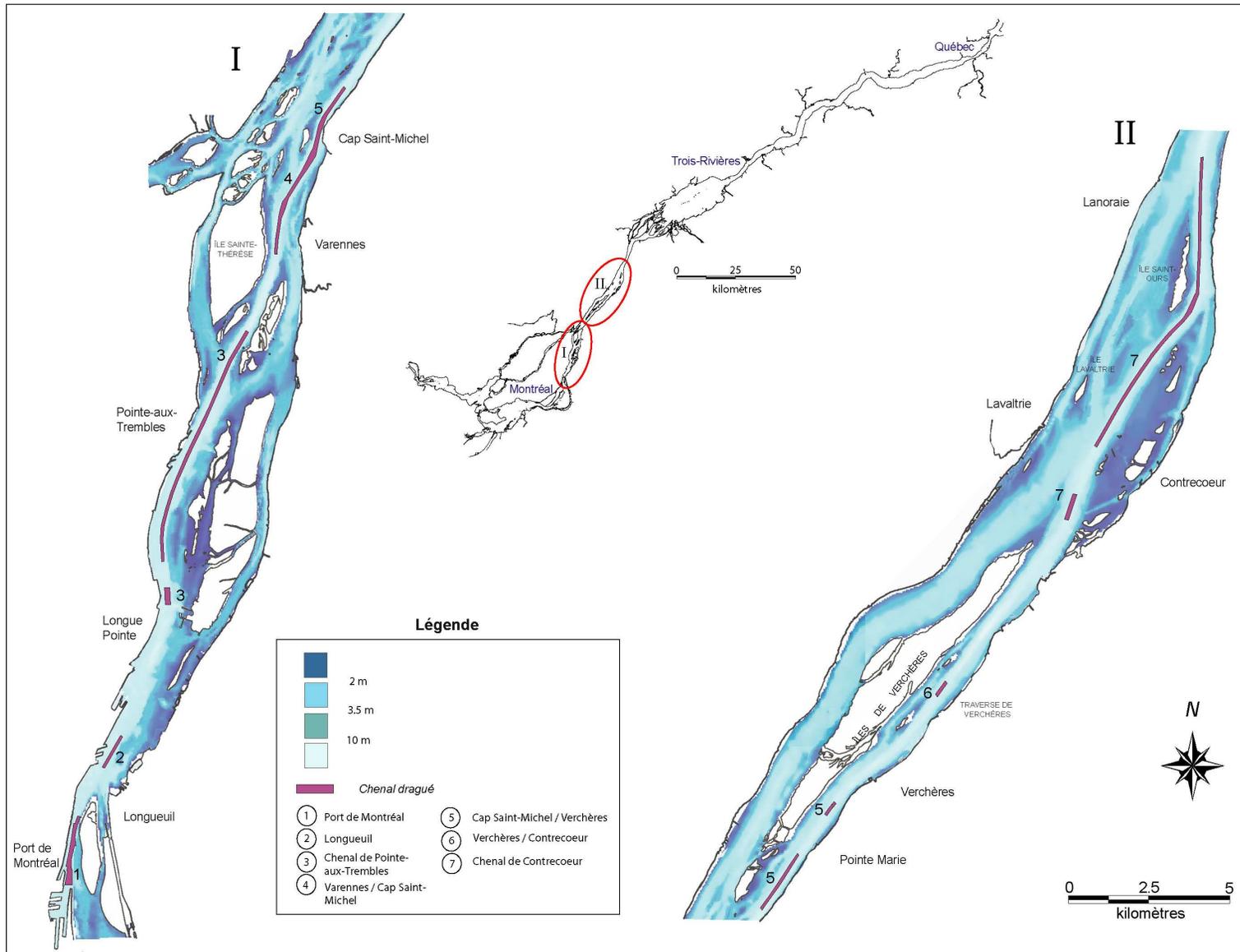


Figure 27 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888

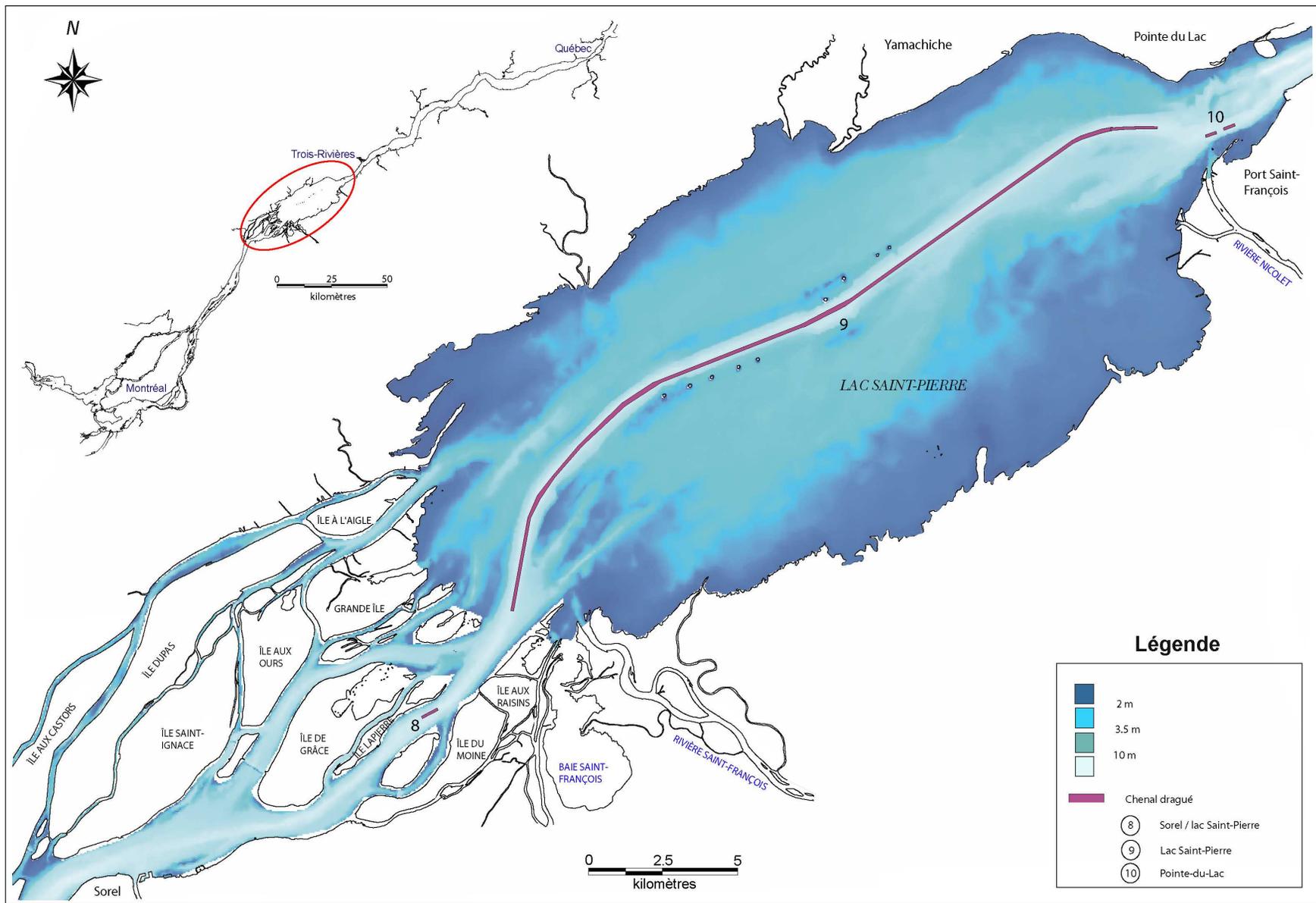


Figure 28 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888

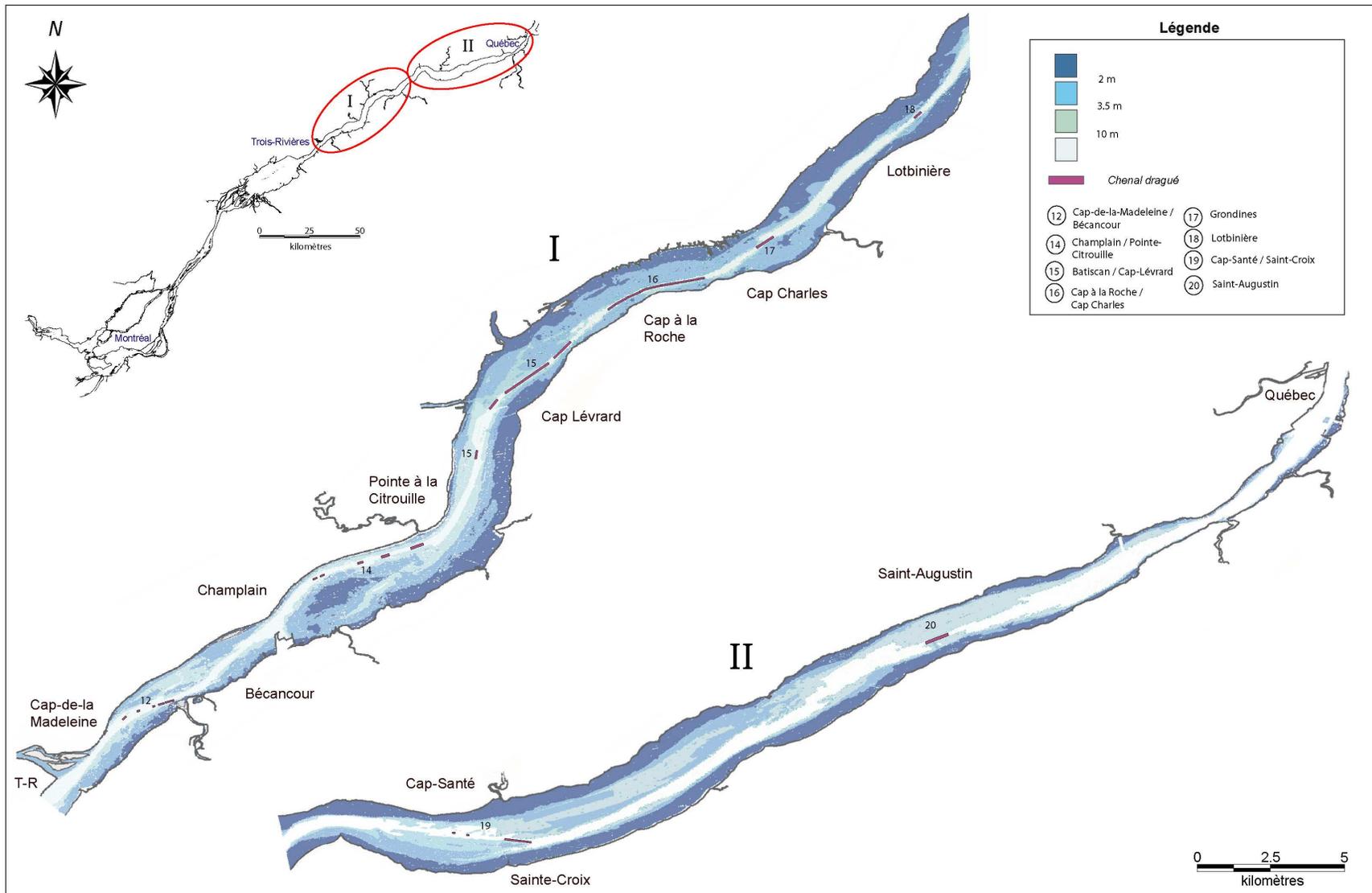


Figure 29 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal maritime de 8,4 m entre 1883 et 1888

4.6 Le chenal maritime de 9,1 m (1889-1907)

Cette période de grands travaux de dragage constitue la dernière qui sera abordée dans cette étude. Elle commence avec la prise en charge en 1888 des travaux de dragage du chenal maritime par le ministère des Travaux publics et se termine avec l'ouverture du chenal 9,1 m en 1907. En 1904, les travaux d'amélioration du chenal maritime devinrent une responsabilité du ministère de la Marine et des Pêcheries.

Si le chenal de 1888 avait une profondeur de 8,4 m à eaux basses ordinaires (niveau de référence de 3,3 m d'eau sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre) et une largeur minimale de 91 m, le chenal de 9,1 m, terminé en 1907 avait lui une largeur minimale de 137 m. La profondeur de celui-ci était mesurée selon les eaux basses de 1897 (2,9 m d'eau sur les hauts-fonds du lac Saint-Pierre) (Figure 30). Le chenal de 9,1 m était donc en réalité d'une profondeur de 1,1 m supplémentaire au précédent.

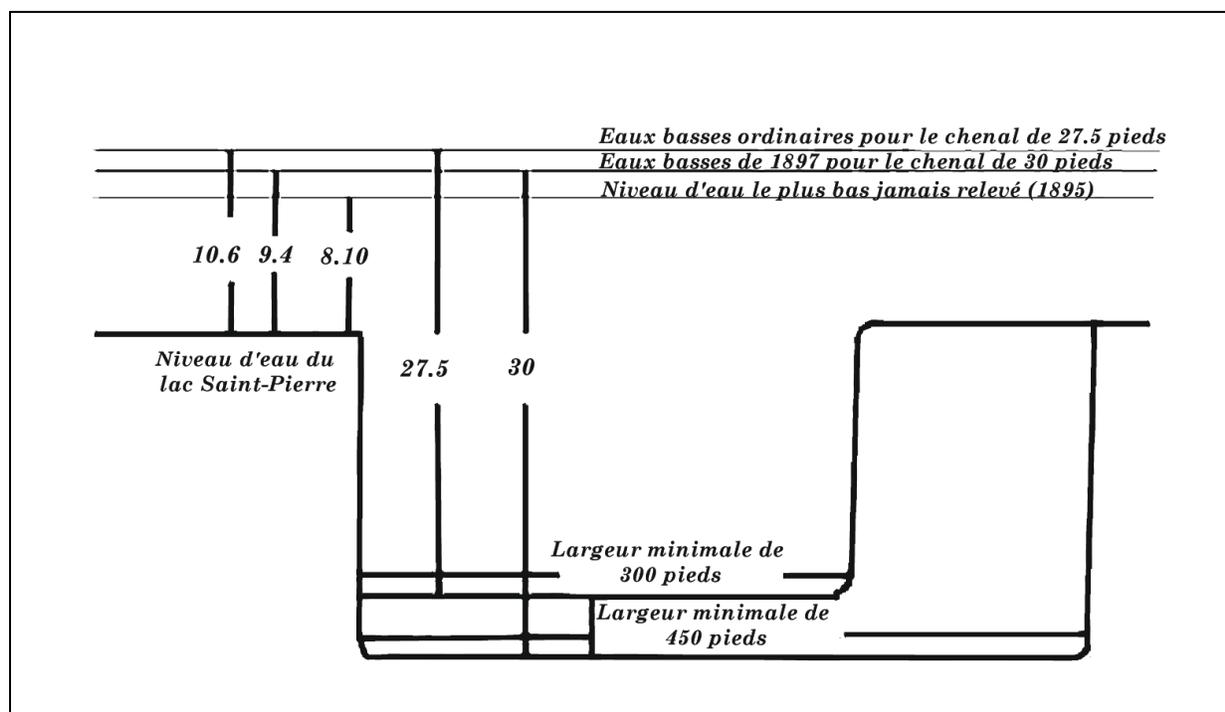


Figure 30 : Plan montrant les dimensions comparatives des chenaux de 27,5 pieds (8,4 m) et de 30 pieds (9,1 m) (Robinson, 1902)

Les rapports annuels qui résument les activités de dragage du ministère des Travaux publics sont moins complets que ceux des Commissaires du Havre de Montréal. On peut toutefois identifier les endroits où furent effectués les travaux. Par exemple, des rapports datant de 1894 et 1896 font le survol des travaux de

dragage pour les années 1893 à 1896. À partir de 1897, le ministère des Travaux publics publia des cartes synthèses montrant l'état du chenal du Saint-Laurent entre Montréal et Québec. Ces cartes sont assez détaillées et permettent aussi de mesurer l'évolution du chenal durant ces années. Par exemple, on peut connaître à quel moment des courbes ou des portions droites furent élargies ou encore l'échéancier des travaux qui étaient à venir. La Figure 31 correspond à un extrait d'une carte synthèse des travaux du chenal maritime, et fut produite en 1901. Sur celle-ci est présente une cartographie des endroits qui furent dragués à 9,1 m jusqu'à 1901 et ce, entre Montréal et cap Saint-Michel. Elle comprend de plus des informations sur l'état du chenal précédent, soit celui de 8,4 m terminé en 1888.

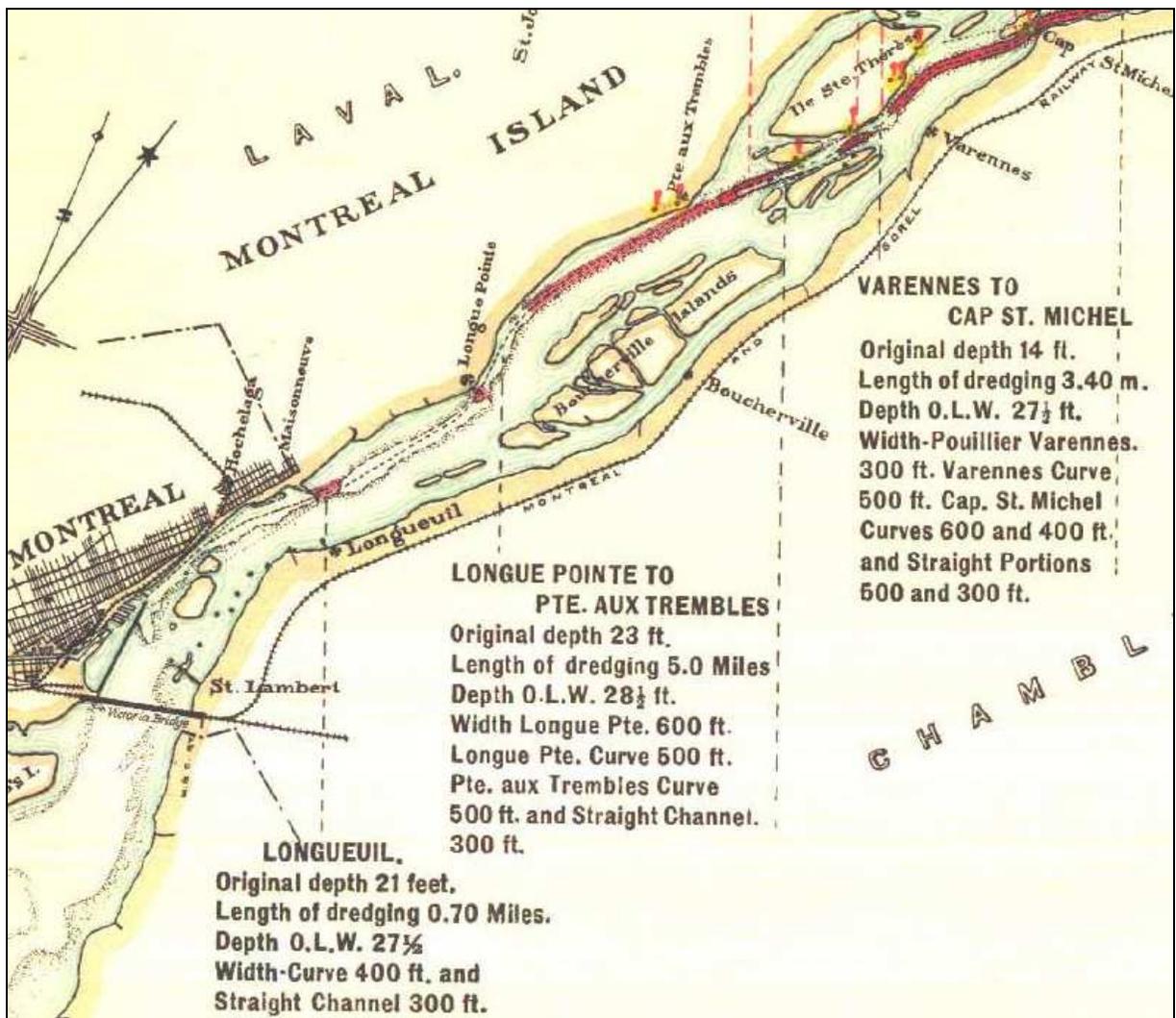


Figure 31 : Extrait de la carte « River St. Lawrence ship channel between Montreal and Quebec »
(Ministère des Travaux publics, 1901)

En 1888, le gouvernement canadien décida que le chenal maritime devait être considéré comme une route nationale. Le gouvernement fédéral prit les choses en main, il prit soin de la dette de la Commission du Havre de Montréal et abolit la taxe ou droit de tonnage aux navires. Le gouvernement confia la responsabilité des travaux de dragage du chenal maritime au ministère des Travaux publics. La flotte de dragues de la Commission du Havre de Montréal fut transférée au ministère des Travaux publics. Durant les premières années de son nouveau mandat, le ministère se contenta de la flotte qu'il possédait. Toutefois, au fur et à mesure que ce précisait le projet du chenal de 9,1 m, le ministère sentit le besoin de renouveler sa flotte de dragues. Ainsi, une drague élévatrice fut construite en 1894 et une autre en 1897. À partir de 1899, le ministère mit en place un plan d'opérations intensif afin de terminer au plus vite le chenal maritime de 9,1 m d'une largeur minimale de 137 m (Cowie, 1906).

Ce plan s'accompagna d'un vaste effort de construction de dragues et d'autre matériel nécessaire. Au tournant du siècle, le ministère des Travaux publics fit construire pas moins de cinq (5) dragues et autres machines destinées à encadrer les travaux de dragage. Le chantier naval gouvernemental de Sorel (*Sorel Departmental Shipyard*) profita amplement de cette manne, lui qui appartenait au ministère de la Marine et des Pêcheries. On y construisit quatre des cinq dragues faites entre 1900 et 1902. Seule la drague hydraulique *J. Israël Tarte* fut construite à Toronto.

Tableau 5 : Renouvellement de la flotte de dragues du ministère des Travaux publics (Cowie, 1906)

Dragues	Type	Date de la construction	Endroit	Performances 1904-1905 (m ³)
Laval	Drague élévatrice	1894	Ottawa	215 925
Laurier	Drague élévatrice	1897	Sorel	149 750
Lady Aberdeen	Drague élévatrice	1900	Sorel	295 400
Lady Minto	Drague élévatrice	1900	Sorel	56 200
Lafontaine	Drague élévatrice	1901	Sorel	574 000
Baldwin	Drague élévatrice	1902	Sorel	301 820
J. Israël Tarte	Drague hydraulique	1902	Toronto	1 123 125

On commença les travaux de dragage dès 1889. Cependant, durant la période qui nous intéresse, il semble que les travaux d'approfondissement du chenal de 9,1 m aient pris véritablement leur envol à partir de 1893 et qu'ils ne seront constants jusqu'à 1907.

Dans plusieurs sections du fleuve, le dragage du chenal de 9,1 m de profondeur et d'une largeur minimale de 137 m fut terminé bien avant 1907. À certains endroits par contre, dans les sections de cap à la Roche à cap Charles, de Grondines et de Saint Augustin par exemple, on mit plus de temps à effectuer les travaux

d'approfondissement car le fond du fleuve était à ces endroits extrêmement rocheux. De plus, l'effet des marées étant plus importantes dans ces secteurs, les travaux de dragage étaient moins urgents. Nous détaillerons les travaux effectués dans les sections qui sont le mieux documentées.

4.6.1 Longueuil

On commença les travaux de dragage à cet endroit en 1895 et ceux-ci se poursuivirent aussi en 1896. On dragua dans la roche et dans l'argile et on termina les travaux en 1906. Le chenal à cet endroit avait alors une largeur de 137 m et on avait dragué sur une distance de 1,77 km.

4.6.2 Chenal de Pointe-aux-Trembles

En 1895 et 1896, deux dragues travaillèrent à approfondir le chenal maritime à une profondeur de 8,7 m. On draguait ici deux sections dont le fond était composé d'argile bleue et de roches. On termina à ces endroits les travaux du chenal de 9,1 m et d'une largeur de 137 m en 1904. On avait dragué sur une distance de 8,12 km.

4.6.3 Varennes à cap Saint-Michel

En avril 1894, une drague commença l'élargissement de la courbe de Varennes. Une autre drague vint travailler à cette section la même année. Les travaux d'approfondissement et d'élargissement se poursuivirent en 1895 et 1896. Les travaux se déployaient entre la Traverse de Varennes et le cap Saint-Michel. Cette section fut terminée en 1900 et nécessita 4,8 km de dragage.

4.6.4 Chenal de Contrecoeur

En 1894, on envoya une drague déblayer et élargir la courbe *Bellmouth*. On y a extrait de l'argile molle et de grosses roches. En 1895, le creusage de la courbe *Bellmouth* et du chenal au sud de l'île Saint Ours fut continué à une profondeur de 8,8 m. On continua de plus en 1896, le travail commencé en 1894 sur le chenal de Contrecoeur, face à la courbe *Bellmouth*. Dans cette section importante, les travaux de dragage du chenal de 9,1 m furent terminés en 1903. En incluant la courbe *Bellmouth*, on avait dragué sur une distance de près de 10,9 km pour une largeur minimale de 137 m.

4.6.5 Lac Saint-Pierre

Évidemment, d'énormes travaux furent encore nécessaires dans le chenal du lac Saint-Pierre où on dragua sur une distance de 29,5 km. À partir de 1902, le travail de dragage au lac Saint-Pierre fut effectué entièrement par la puissante et performante drague *J. Israël Tarte*.

Entre 1888 et 1907, le chenal du lac Saint-Pierre fut amélioré évidemment quant à sa profondeur mais aussi quant à sa largeur dans plusieurs de ses sections où la navigation était périlleuse (Tableau 6). Certaines sections furent terminées avant d'autres mais en bout de ligne, le chenal d'une profondeur de 9,1 m fut prêt pour l'ouverture officielle en 1907. Mise à part la section de la traverse Nicolet qui avait une largeur de 106 m, le chenal du lac Saint-Pierre avait une largeur minimale de 137 m et plusieurs courbes avaient été élargies à 182 m, voir 243 m.

Tableau 6 : Les travaux de dragage au lac Saint-Pierre (1889-1907)

Sections draguées	Distance des travaux (km)	Profondeur originale minimale (m)	Fin des travaux	Largeur (m)
Île aux Raisins	2,89	2,7	1904	137,1
Courbe no° 1	1,90	6,4	1903	182
Courbe no° 1 à no° 2	3,04	3,2	1902	137,1
Courbe no° 2	1,84	3,2	1903	182
Courbe no° 2 à la Bouée Blanche	5,16	2,7	1902	137,1
Courbe Bouée Blanche	1,75	3,3	1907	243
Courbe Bouée blanche à courbe no° 3	8,98	4,2	1906	137,1
Courbe no° 3	2,62	4,2	1905	198
Traverse Nicolet	1,22	5,7	1904	106
Total dragué	29.80			

En aval du lac, certaines sections du chenal de 6,1 m et d'une largeur minimale de 137 m ne furent pas terminées avant 1930.

4.6.6 Cap à la Roche à cap Charles

Cette section extrêmement rocheuse demanda un énorme travail. À ces endroits, on avait terminé de creuser le chenal à une profondeur minimale de 8,4 m à eaux basses en 1893. Entre cap à la Roche et cap Charles, on termina de creuser le chenal d'une profondeur minimale de 9,1 m en 1915. On avait dragué sur 6,75 km et le chenal avait une largeur de 137 m.

4.6.7 Grondines

Le dragage à une profondeur de 8,4 m commença en 1890 à un endroit nommé la « barre du Dos de cheval » (*Horse Back bar*). On continua le travail en 1893 et on termina de creuser le chenal la même année à cet endroit à une profondeur minimale de 8,4 m. Le chenal avait alors une largeur de 91 m et on avait dragué sur une distance de 960 m. Les travaux d'approfondissement du chenal de 9,1 m commencèrent en 1898. En 1912, on avait dragué sur une distance de 320 m et il restait 960 m à approfondir à 9,1 m. On termina les travaux du chenal de 9,1 m et d'une largeur de 91 m en 1915.

4.6.8 Lotbinière

On commença les travaux à la barre à Boulard en 1894. Une drague y travailla toute la saison et y enleva de nombreux cailloux et grosses roches enclavés dans le tuf calcaire. Les premiers travaux de dragage furent effectués dans la moitié sud du chenal. La drague élévatrice *Laval* termina cette section du fleuve le 28 juin 1895 (Leclerc, 1996). La même année, la même drague commença à draguer la partie nord du chenal où elle rencontra beaucoup de grosses roches et un fond très dur. En 1896, on entreprit de creuser la barre à Boulard jusqu'à l'achèvement d'un chenal de 122 m de largeur. En 1897, on élargit le chenal de 30 m (Leclerc, 1996). À cet endroit, le dragage se faisait à une profondeur de 9,1 m à eaux basses. Les travaux furent terminés en 1898. Au total, on avait dragué sur une distance de 640 m.

4.6.9 Cap Santé à Sainte-Croix

Le dragage du haut-fond de Cap Santé fut terminé en 1900. À cet endroit, le chenal maritime avait une largeur de 152 m sur une distance de 320 m. On avait effectué les travaux sur deux sections. Vers 1901-1902, les travaux de dragage du chenal maritime de 9,1 m étaient bien avancés. Plusieurs sections étaient terminées. En 1904, le ministère de la Marine et des Pêcheries se vit transférer plusieurs responsabilités dont le dragage et l'amélioration du chenal maritime du Saint-Laurent ainsi que la production de relevés hydrographiques. Le ministère de la marine avait déjà la responsabilité générale de la navigation sur le

Saint-Laurent. Un rapport du président du Conseil privé de l'époque avait mené à ce transfert de responsabilités. On voulait faciliter la gestion et la continuité des travaux d'amélioration du chenal.

En 1906, l'ingénieur superintendant du chenal maritime, F. W. Cowie présentait le premier rapport annuel des opérations du ministère dans le chenal maritime. Ce document constitue une excellente source historique puisqu'il offre une description exhaustive du chenal maritime et des opérations qui eurent lieu de 1904 à 1906.

En 1906, entre Montréal et Batiscan et sur une distance de 160 km, environ 86 km nécessitaient des travaux de dragage. Toutes ces portions avaient déjà été approfondies à 9,1 m à l'exception de 1,2 km à Longueuil, 800 m à Sorel, 7,40 km au lac Saint-Pierre, 320 m à la courbe Champlain, 960 m à l'opposé de Batiscan, pour un total de 10,6 km de travaux de dragage encore à faire (Cowie, 1906).

En 1907, le chenal d'une profondeur de 9,1 m était terminé entre Montréal et Batiscan. Entre ces deux points, la profondeur minimale du chenal maritime était de 9,1 m, sa largeur minimale dans les parties droites était de 137 m et la largeur des courbes variaient entre 152 et 243 m (Tableau 7). Les parties droites du lac Saint-Pierre étaient moins larges mais assuraient le passage de bateaux de tonnage beaucoup plus important qu'auparavant. Entre Batiscan et Québec, le travail n'était pas terminé dans certaines sections du chenal. Par exemple, de cap à la Roche à cap Charles, à Grondines et à Saint-Augustin, les travaux ne furent pas terminés avant 1915 et certaines sections seront ne seront pas terminées avant 1930.

4.6.10 Synthèse des travaux de dragage du chenal de 9,1 m

En 1907, ce fut l'ouverture officielle du chenal maritime d'une profondeur de 9,1 m. Cette réalisation technique de grande envergure allait accentuer le trafic des navires sur le fleuve mais elle allait se révéler insuffisante pour les navires qui allaient sillonner le fleuve durant les dix années suivantes (Leclerc, 1996). Tout au long de la deuxième moitié du 19^e siècle, les améliorations successives du chenal maritime permirent au Port de Montréal de supplanter celui de Québec comme principal point d'arrivée-départ de la navigation océanique dans le Saint-Laurent.

Tableau 7 : Les travaux de dragage du chenal maritime de 9,1 m terminé en 1907

Sections draguées	Distance des travaux (km)	Profondeur originale minimale (m)	Matériel	Fin des travaux	Largeur (m)
1. Port de Montréal	2,1	1,8	Gravier et sable	1907	137,1 - 182
2. Longueuil	1,77	6,4	Argile et roches	1906	152,4
3. Chenal de Pointe-Aux-Trembles	8,76	7	Argile bleu et roches	1904	137,1-198
4. Varennes / Cap Saint-Michel	4,8	3,9	Argile et roches	1900	137,1-152,4
5. Cap Saint-Michel /Verchères	7,24	5,4	Argile bleu et roches	1901	137,1
6. Verchères / Contrecoeur	4,50	6,7	Argile et roches	1901	137,1
7. Chenal de Contrecoeur	10,86	5	Argile, sable et roches	1903	137,1
8. Sorel / Lac Saint-Pierre	8,85	5,7	Argile et sable	1906	137,1
9. Lac Saint-Pierre	29,48	3,3	Argile et sable	1907	106-243
10. Port Saint-François	0,8	5,4	Sable et grosses roches	1905	137,1
11. Trois-Rivières	0,8	7,9	Argile et roches	1900	182,8
12. Cap de la Madeleine / Bécancour	2,49	5,1	Argile et grosses roches	1905	137,1
13. Bécancour / Champlain	3,62	8 à 8,8 ¹	Argile et roches	1905	137,1
14. Champlain / Pointe Citrouille	2,09	6,1 à 6,8 ¹	Argile, sable et roches	1906	137,1
15. Batiscan / Cap Lévrard	5,76	5,4 à 8,5 ¹	Argile et roches	1910	137,1
16. Cap à la Roche /Cap Charles	6,75	5,1à 6,4 ¹	Roches et grosses roches	1912	137,1
17. Grondines	1,28	6,7 à 8,2 ¹	Grosses roches	1912	137,1
18. Lotbinière	0,64	6,4 à 8,2 ¹	Grosses roches	1898	152,4
19. Cap Santé / Sainte-Croix	1,76	6,7 à 9,4 ¹	Sable et roches	1900	152,4
20. Saint-Augustin	0,96	7 à 9,4 ¹	Argile et roches	1912	137,1
Total dragué	105,31				

¹ Mesures à marée basse et à marée haute.

4.6.11 Le chantier naval de Sorel

Au 19^e siècle, le chantier naval de Sorel était utilisé pour l'entreposage des instruments de balisage du chenal maritime du Saint-Laurent (Leclerc, 1996). Le chantier était aussi le quartier hivernal des dragues

et autres machines servant aux activités de dragage, ainsi qu'aux navires servant à l'entretien du chenal. On effectuait les réparations nécessaires pendant l'hiver. Dès que les travaux de dragage furent nécessaires en aval du lac Saint-Pierre vers Québec, le matériel à draguer devint beaucoup plus dur d'année en année. Les réparations ou les transformations à effectuer sur les dragues devenaient plus fréquentes et importantes. Durant l'hiver 1903-1904 par exemple, on installa un nouveau jeu de convoyeurs sur le *Lady Aberdeen* (Cowie, 1906). Cette drague conçue à l'origine afin de travailler dans un matériel mou était maintenant destinée à travailler sur des hauts-fonds rocheux et difficiles. Le tournant du siècle fut une période faste pour le chantier, du moins au niveau de la construction de dragues. La construction de cinq dragues en moins de 5 ans peut être qualifiée de remarquable. Seule une drague bien dessinée et bien construite pouvait assurer un bon rendement. Le chantier était dirigé à l'époque par G. J. Desbarats.

L'opération des dragues sur le fleuve étaient effectuée par des marins qui venaient presque tous de Sorel ou des environs. Le capitaine de la flotte de dragues se plaisait à dire qu'il n'avait jamais fait un sou ailleurs que dans ce service (Cowie, 1906). Les employés étaient bien formés et contribuaient fortement au succès de cette entreprise de travaux publics. Durant la saison de dragage, les dragues étaient en opération pour une moyenne de 132 heures par semaine, du dimanche à minuit au samedi midi suivant. Le travail était arrêté seulement pour les réparations, pour déplacer les dragues d'un endroit à un autre, ou pour faire place aux navires qui naviguaient dans le chenal. Sur chaque drague, un capitaine et un ingénieur étaient respectivement en charge du navire et de la machinerie. Deux équipes se relayaient pour des quarts de travail de 12 heures (Cowie, 1906).

En 1904, la responsabilité du dragage du chenal maritime entre Québec et Montréal passa aux mains du ministère de la Marine et des Pêcheries, celui-ci ayant déjà les autres responsabilités des affaires maritimes. La flotte de dragues fut transférée également au ministère. Celle-ci se composait de six grandes dragues élévatrices, une drague hydraulique, deux dragues à roche, douze remorqueurs, quatre ravitailleurs de charbon et plusieurs chalands de dimensions variées (Cowie, 1906). Durant les années qui suivirent, le chantier naval de Sorel fut pleinement utilisé. En 1904, 600 employés du chantier travaillaient à la construction d'une drague trémie en acier, de deux remorqueurs et de quelques barges pour traîner le matériel de réparation (Appleton, 2002). En 1909, 900 personnes travaillaient au chantier à la réparation des bateaux du ministère de la Marine et des Pêcheries. Le chantier naval gouvernemental de Sorel continua ses activités jusqu'en 1937 et passa par la suite entre les mains d'intérêts privés.

4.6.12 La drague J. Israël Tarte

La drague hydraulique *J. Israël Tarte* peut être considérée comme un des joyaux techniques des dragues ayant été en opération dans le Saint-Laurent. Cette drague fut construite par la compagnie *Polson Iron*

Works de Toronto et fut livrée au ministère des Travaux publics en 1901. On avait dessiné et assemblé cette drague afin de répondre à un critère de performance précis, soit la capacité de draguer 2000 m³ de matériel à l'heure dans une surface molle. On avait décidé d'utiliser cette drague afin de compléter les travaux d'approfondissement du chenal de 9,1 m dans le lac Saint-Pierre.

La drague fut baptisée en l'honneur de Joseph Israël Tarte, ministre des Travaux publics de 1896 à 1902. En 1901, on fit l'essai de cette drague dans le chenal du lac Saint-Pierre et en 1902, celle-ci commença véritablement ses opérations au même endroit.

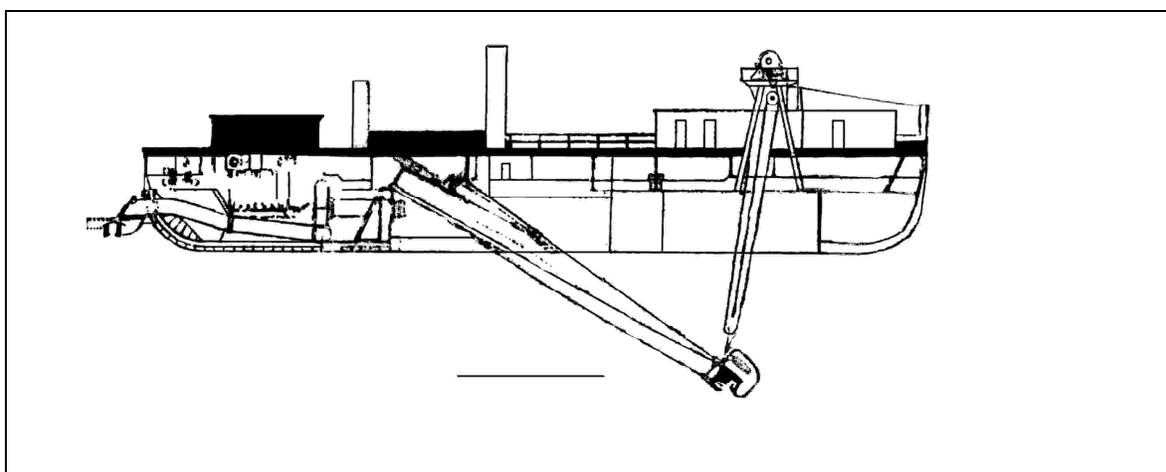


Figure 32 : Figure 8 : Plan général de la drague J. Israël Tarte (Robinson, 1902)

Les dragues élévatrices évacuaient les résidus de dragage sur des barges. La drague hydraulique *J. Israël Tarte* utilisait des pompes d'une grande puissance afin de distribuer les résidus de dragage à travers un pipeline flottant d'une longueur d'environ 600 m. Les résidus étaient ainsi rejetés directement dans l'eau à une bonne distance du chenal.

La Figure 33 montre le mouvement de la drague *J. Israël Tarte* dans le chenal du lac Saint-Pierre. Pour se déplacer, la drague devait être tirée par des remorqueurs. Le pipe-line flottant servait quant à lui à évacuer les débris de dragage vers l'extérieur du chenal. Le pipe-line prenait en quelque sorte la forme d'un ponton et était constitué de sections de 30 m et avait une longueur totale de 600 m. Dans le pipe-line, le matériel dragué passait à travers un tuyau central de 36 pouces de diamètre. Deux chambres à air d'un diamètre de 42 pouces longeaient le tuyau central et permettaient à celui-ci de demeurer à la surface de l'eau.

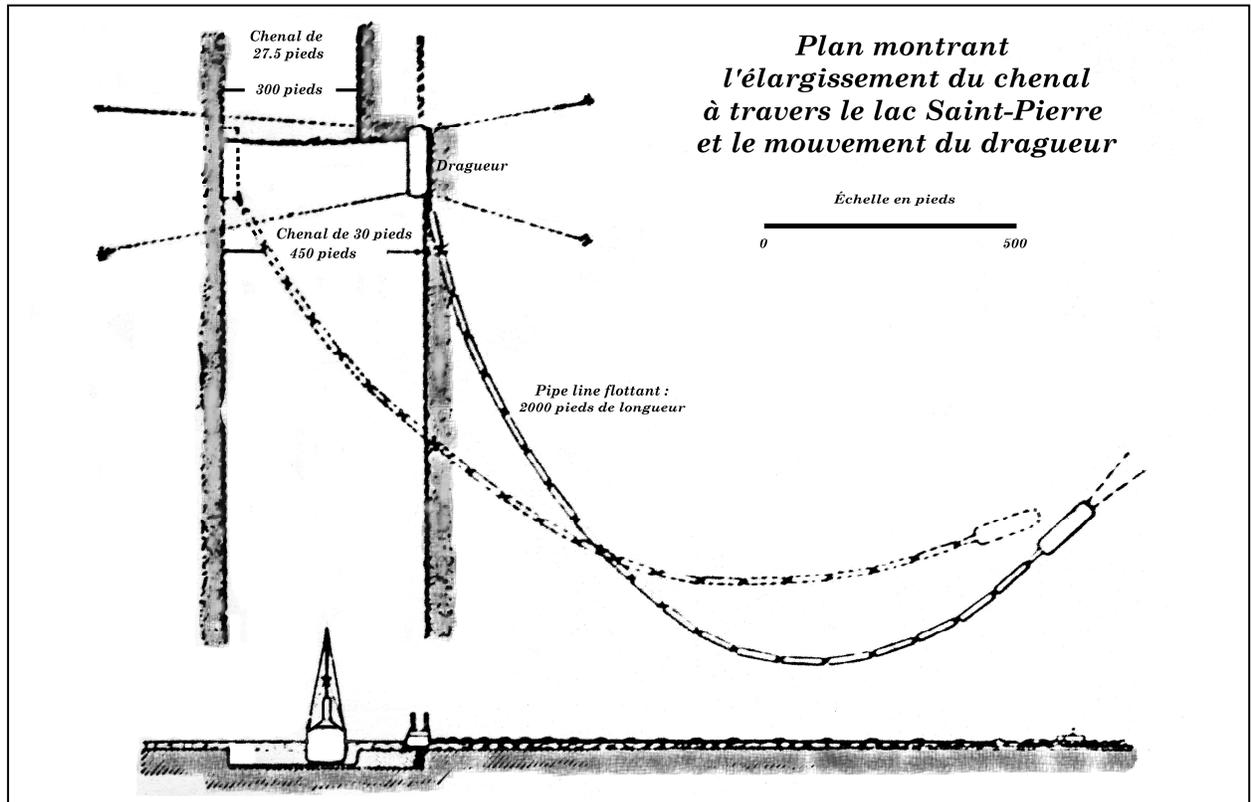


Figure 33 : Plan montrant l'élargissement du chenal à travers le lac Saint-Pierre et le mouvement de la drague (Robinson, 1902)

Munies d'une telle drague, les équipes du ministère des Travaux publics procédèrent rapidement à l'approfondissement du lac Saint-Pierre. De 1902 à 1907, la drague *J. Israël Tarte* était l'une des dragues les plus performantes au monde. En 1903, malgré une saison écourtée par les bris mécaniques, la drague enleva plus de 2 millions de m³ d'argile des hauts-fonds du lac Saint-Pierre. Le meilleur mois de cette drague fut le mois de septembre 1903 où elle dragua une moyenne de 1646 m³ à l'heure ou 30 000 m³ de matériel par jour (Robinson, 1902).

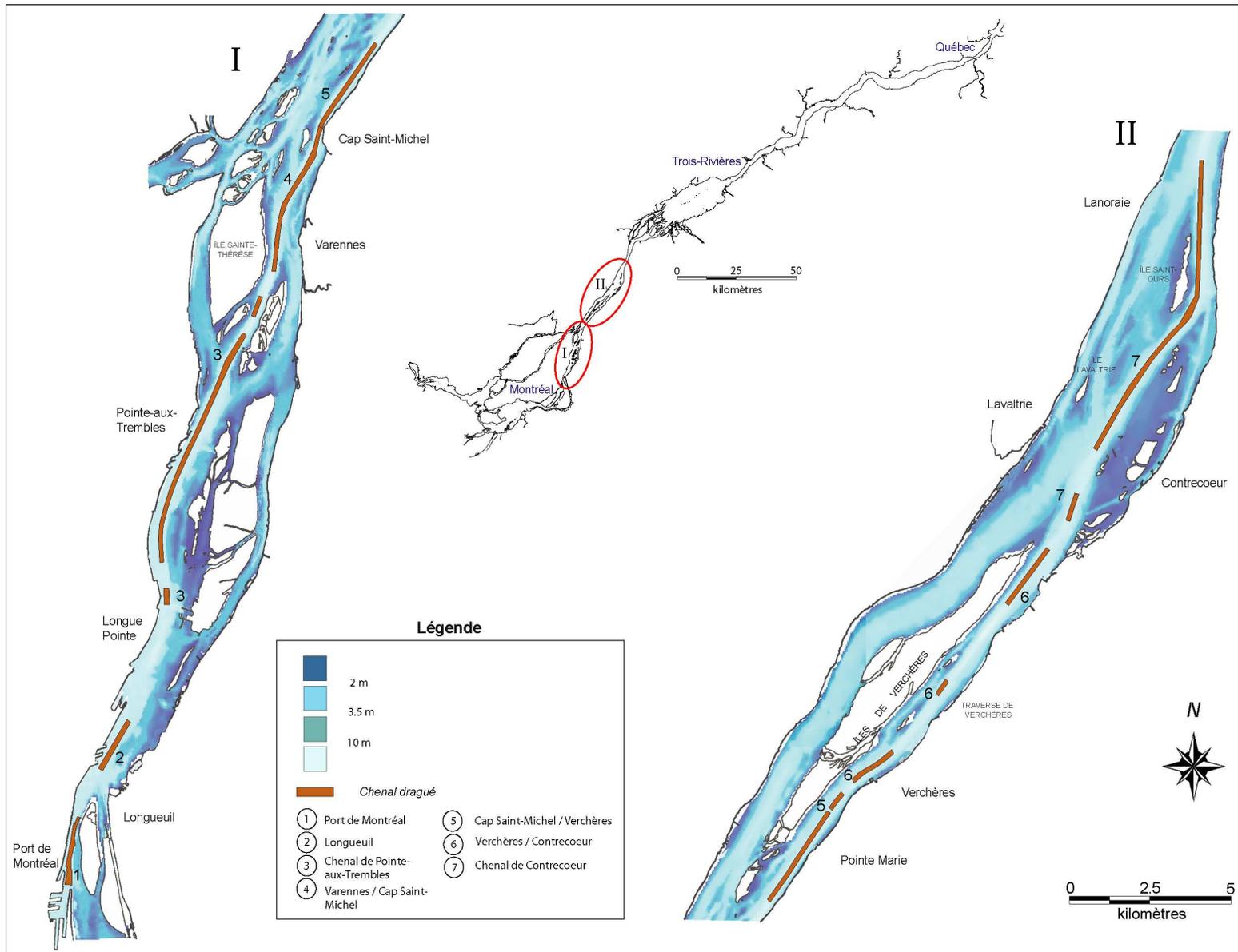


Figure 34 : Montréal-Lanoraie. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907

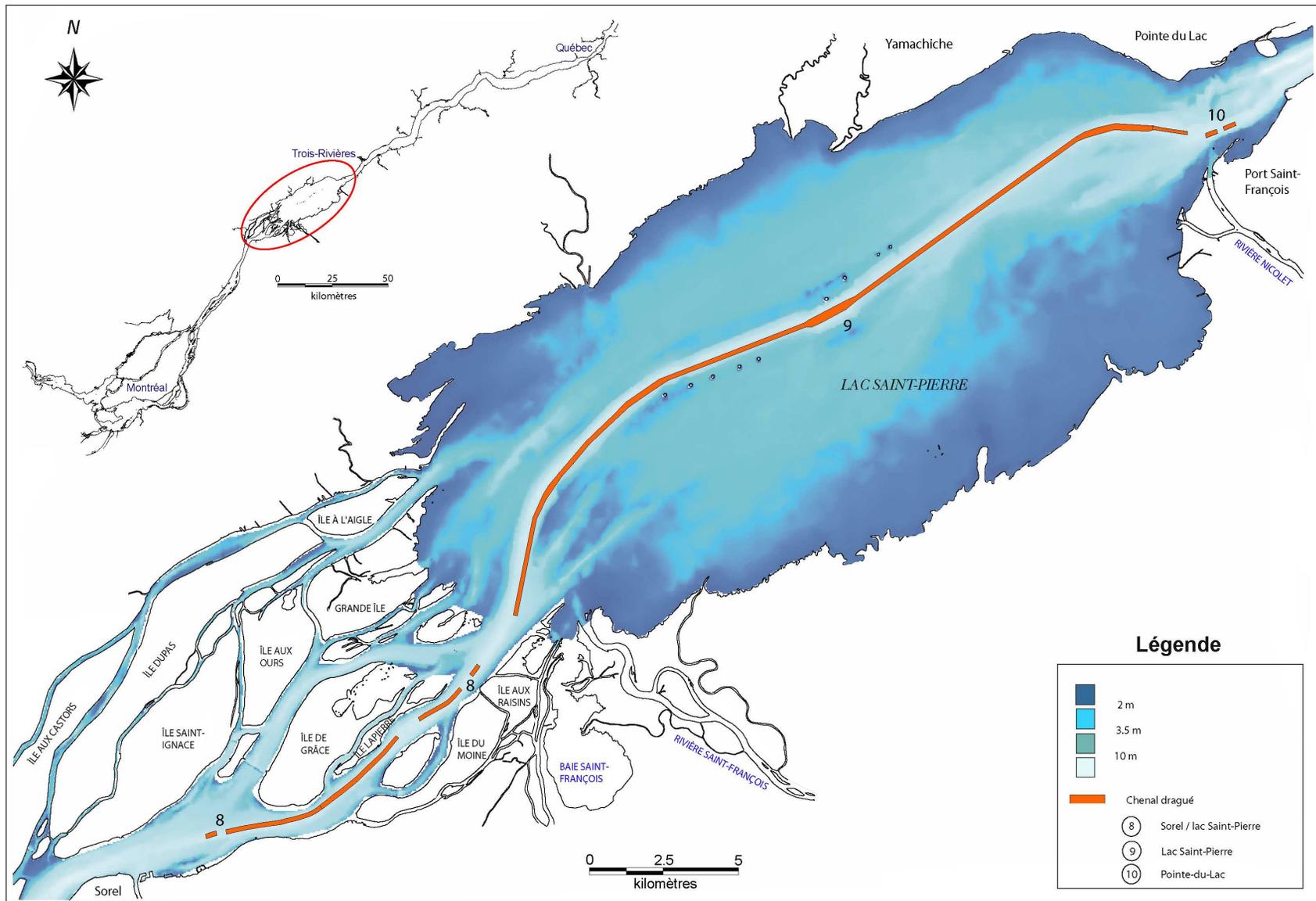


Figure 35 : Lac Saint-Pierre. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907

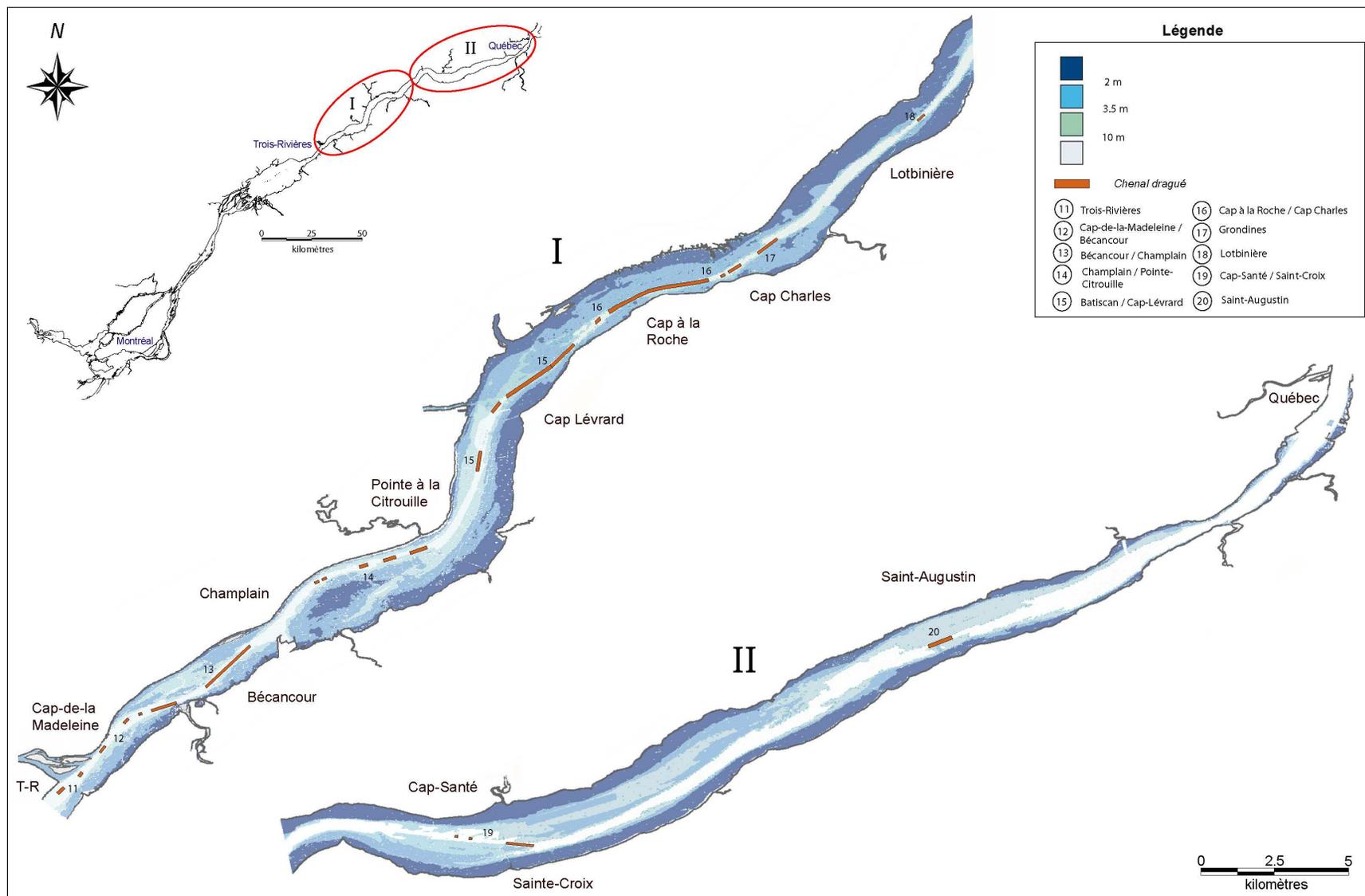


Figure 36 : Trois-Rivières-Québec. Travaux de dragage du chenal de 9,1 m entre 1889 et 1907

5 LES ZONES DE DÉPÔT DE SÉDIMENTS DRAGUÉS

Dans cette partie de l'étude, on documente un aspect qui accompagne toute activité de dragage soit, la déposition des matériaux dragués dans le Saint-Laurent. Entre 1844 et 1907, plusieurs millions de m³ de sédiments dragués furent déposés à plusieurs endroits dans le fleuve, la plupart du temps le long des sections draguées, près des rivages, le long des berges des îles du Saint-Laurent (remblayage) et au port de Montréal (remplissage des quais par exemple). Il est essentiel de connaître la distribution spatiale des dépôts de matériaux dragués depuis 150 ans afin d'être en mesure de comprendre les effets de ces dépôts sur la dynamique fluviale. Dans le cadre de ce rapport, nous traiterons des principales zones de dépôts de dragage connues dans le fleuve Saint-Laurent et ayant été utilisées entre 1844 et 1907. De plus, les principaux secteurs de dépôts ont été cartographiés.

Les données sur les zones de dépôts de dragage serviront au projet plus global sur la modélisation de l'évolution physique et biologique du Saint-Laurent. Une connaissance précise de la distribution spatiale et temporelle des zones de dépôts permettra d'obtenir des interprétations plus éclairées lors de l'analyse de séries temporelles de niveau d'eau sur les paramètres physiques et biologiques du fleuve.

Les données sur les zones de dépôts ayant été utilisées entre 1844 et 1907 seront des éléments indispensables qui permettront de reconstituer l'état topographique original du Saint-Laurent et de créer des modèles numériques de terrain anciens. Ceux-ci constitueront la base à partir de laquelle pourront s'effectuer des simulations hydrodynamiques visant ultérieurement à déterminer l'impact des activités de dragage et de dépôt de matériel sur l'écosystème fluvial. À long terme donc, les conséquences environnementales des activités de dragage et autres interventions humaines pourront être quantifiées correctement.

5.1 Sources d'informations

Les documents textuels traitant des travaux de dragage (rapports annuels, rapports techniques, etc.) amènent peu d'informations permettant de situer précisément les sites de dépôts de dragage dans le Saint-Laurent entre 1844 et 1907. Les informations existantes sur les dépôts de dragage sont trop sommaires pour ce faire. À l'intérieur de notre corpus de sources, la question des dépôts de dragage n'est abordée directement qu'une seule fois, soit dans un texte concernant les inondations du Saint-Laurent près de Montréal durant les années 1880. Enfin, quelques textes portant sur les caractéristiques techniques des dragues du Saint-Laurent ont permis d'obtenir des pistes permettant d'identifier l'emplacement probable des dépôts de dragage.

Dans cette perspective, certaines sources textuelles d'archives contiennent des informations primordiales sur les techniques de rejet des sédiments dragués au 19^e siècle. Durant cette période par exemple, on utilisait principalement des dragues élévatrices à vapeur dans le Saint-Laurent (Robinson, 1902). Les dragues évacuaient le matériel dragué sur des barges et on déposait le tout aux endroits voulus dans le fleuve. Les travaux de dragage étaient guidés par la philosophie du « moindre coût » et on déposait généralement les matériaux de dragage le plus près possible des sections draguées, du moins assez près pour effectuer le travail le plus vite possible et assez loin afin d'éviter que ceux-ci ne soient redéposés par le courant dans la tranchée artificielle (Cowie, 1906). Les matériaux dragués étaient aussi redéposés le long du chenal maritime de manière à augmenter le débit dans ce dernier et de faciliter la navigation. (Keefer, 1855).

Les cartes marines produites au 19^e siècle par l'Amirauté britannique et celles du début du 20^e siècle produites par le Service hydrographique du Canada (SHC) ne comprennent pas d'indications qui permettraient d'identifier les zones de dépôts de dragage. Les premières sources existantes et disponibles permettant de localiser précisément les zones de dépôts sont des cartes marines des années 1930 produites par le SHC et réalisées à partir des relevés hydrographiques effectués entre 1898 et 1905.

Ces cartes comprennent les limites spatiales de quelques zones de dépôts. Celles-ci se trouvent entre autres dans les secteurs du Port de Montréal et du lac Saint-Pierre. À notre connaissance, ces cartes sont les seules sources cartographiques situant des zones ayant servi au dépôt de matériel dragué. Malheureusement, les zones de dépôt ne sont vraisemblablement pas toutes cartographiées sur ces cartes puisque leur étendue ne rend pas compte de l'importance des travaux de dragage du 19^e siècle.

Heureusement, le SHC nous a gracieusement fourni une série de cartes marines des années 1930 comprenant des notes manuscrites et des corrections effectuées par l'hydrographe M. Parizeau en 1938. Ces cartes accompagnaient le rapport *Report on St. Lawrence River* (1938). L'hydrographe Parizeau avait fait un relevé assez complet du fleuve vers 1937-1938 afin de fournir des renseignements utiles aux équipes qui allaient effectuer une grande campagne de relevés hydrographiques durant les années 1940 (Christian Roy, SHC, Comm. pers.).

Parmi les caractéristiques fluviales cartographiées par l'hydrographe M. Parizeau, on note les éléments suivants : zones de dépôts de dragage clairement identifiées, zones de dépôts de dragage probables, hauts-fonds, améliorations du chenal maritime entre 1900 et 1938 et nouvelles constructions telles les quais, les jetées, etc.

Les cartes annotées de 1938 indiquent principalement les endroits où ont été déposés les matériaux de dragage liés aux travaux de dragage antérieurs, majoritairement ceux du chenal de 10,7 m commencés en 1910. Il est cependant fort probable que les responsables du dragage aient utilisé sensiblement les mêmes

zones de dépôts lors des approfondissements antérieurs, soit de 1844 à 1907. Si tel était le cas, on peut penser qu'il y a une correspondance entre les zones de dépôts des deux époques. Toutefois, vu les plus faibles quantités de sédiments, les zones de dépôts les plus anciennes étaient certainement réduites en termes de superficies utilisées.

Le corpus de sources cartographiques est finalement complété par les premiers relevés hydrographiques du Saint-Laurent effectués par le SHC entre 1898 et 1905. Ces derniers ont été utilisés afin de connaître précisément l'état bathymétrique de notre secteur à la fin de notre période d'étude et afin de situer précisément les zones ayant été utilisées pour le dépôt de sédiments dragués.

Étant responsable de la planification des activités de dragage et des dépôts de déblais depuis 1960, la Garde côtière canadienne créa des aires de dépôts (identifiées et contrôlées) à divers endroits dans le Saint-Laurent. De plus, étant donné que la Garde côtière tient un registre des activités de dragage et des zones de dépôts (localisation et volume déposé), il est beaucoup plus facile d'obtenir des informations récentes sur les dépôts de dragage.

5.2 Méthodologie

Les sources cartographiques mentionnées plus haut ont été utilisées afin de localiser les zones de dépôts de dragage associées aux travaux s'étant déroulé durant la période allant de 1844 à 1907. Plusieurs sources cartographiques ont été numérisées et géoréférencées à l'intérieur d'un environnement numérique (SIG).

Dans un premier temps, les cartes marines datant de 1930 (réalisées à partir de relevés hydrographiques réalisés entre 1898 à 1905) ont été numérisées et géoréférencées dans le SIG *MapInfo* puisqu'elles contiennent une cartographie de quelques zones de dépôts. Ces zones furent utilisées entre 1844 et 1907 et se trouvent principalement le long du chenal maritime : l'une près de l'île Ronde (extrémité est de l'île Sainte-Hélène aujourd'hui), deux autres en face de Longueuil, l'une près des îles de Contrecoeur et deux autres au lac Saint-Pierre. Il semble évident que cette cartographie n'identifie pas toutes les zones de dépôts étant donné l'ampleur des travaux de dragage ayant eu lieu dans le chenal.

Les relevés hydrographiques du SHC allant de Montréal à Québec (1898-1905) ont été numérisés et géoréférencés dans *MapInfo* (Côté *et al.*, 2004). Ensuite, les données sont traitées et transformées selon le Niveau Moyen des Mers (NMM) en un modèle numérique d'élévation (MNE).

La grande densité de sondages bathymétriques des relevés de 1898-1905 permet d'obtenir une image précise de la topographie du fleuve. La visualisation de ces données permet d'identifier certaines zones de dépôts, principalement celles situées en secteurs peu accidentés et celles longeant le chenal maritime. Cette identification est facilitée par notre connaissance de l'évolution des différentes sections du fleuve et

par nos connaissances des zones draguées au 19^e siècle. Enfin, la limite spatiale des zones de dépôts de dragage se trouvant sur les cartes marines comprenant des notes manuscrites de l'hydrographe M. Parizeau (1938) ont aussi été numérisées et géoréférencées à l'intérieur du SIG.

Afin d'être en mesure de connaître l'évolution des dépôts de matériel dragué, il a fallu croiser les informations contenues dans les sources cartographiques à notre disposition. Ainsi, les zones de dépôts des cartes de 1930 et les zones cartographiées par M. Parizeau en 1938 ont été superposées aux relevés hydrographiques numérisés de 1898-1905 afin de comparer les superficies en présence. On a pu ainsi déterminer les différences entre les informations contenues sur les cartes des 1930, à savoir si les zones de dépôts étaient liées uniquement aux travaux de 1910 à 1937, ou si elles représentaient aussi les zones de dépôts utilisées lors des travaux d'approfondissement antérieurs.

À partir des cartes des années 1930 et 1938, les limites des zones de dépôt ont été comparées au MNE de 1900, ce qui a permis de distinguer la limite des zones de dépôts ayant été utilisées avant 1900. Cette comparaison a permis de délimiter au moins une portion des limites spatiales des zones utilisées pour le dépôt de matériel dragué au 19^e siècle.

Dans la plupart des cas, la comparaison avec le MNE de 1900 a permis de valider l'étendue des zones cartographiées sur les cartes marines de 1930. Les zones cartographiées sur les cartes annotées de 1938 ont quant à elles vu leurs superficies être réduites lors de cet exercice de comparaison avec le MNE de 1900.

Suite à cet exercice de validation, nous avons remarqué que la plupart des zones se trouvaient, comme nous le pensions au départ, le long du chenal maritime et près des sections draguées. Ce constat est particulièrement vrai pour ce qui est du secteur du lac Saint-Pierre, section draguée dont la tranchée artificielle est presque entièrement bordée d'une « levée » formée de matériel dragué.

Dans le SIG, chacune des zones de dépôt a été associées avec les informations suivantes : limites spatiales, type de dépôt, volume déposé lorsqu'il est connu et période pendant laquelle il fut déposé.

Le type de dépôts de dragage (argile, sable, roches, graviers, etc.) de chaque zone est un paramètre bien connu puisque les sources d'archives amenaient des informations sur le type de matériel dragué dans chaque section. Étant donné qu'on déposait le matériel dragué le plus près possible de l'endroit où il était prélevé, il est très probable qu'il y ait une correspondance claire entre le type de matériel dragué dans une section et le type de matériel déposé dans les zones se trouvant à proximité.

Nous ne disposons pas d'un jeu de données complet en ce qui concerne les volumes de matériel dragué 19^e siècle. Les chiffres totaux concernant les volumes dragués selon les périodes d'approfondissement sont précis mais les données à une échelle plus locale nous sont inconnues pour la période allant de 1888 à 1907. Pour faire une telle estimation, nous avons dû utiliser des renseignements associés telle que la

distribution du volume par moyennes selon les zones de dépôts (plusieurs peuvent entourer un secteur dragué), les observations sur le MNE de 1900 en deux ou trois dimensions pour prendre la mesure de l'importance du dépôt, la comparaison avec le modèle numérique de 1930, etc. On doit aussi prendre en compte dans l'analyse le fait qu'une partie du matériel déposé est lessivé immédiatement par transport en suspension et que les vagues, les courants et la glace ont redistribué une partie du matériel par la suite.

La localisation des zones de dépôt de dragage utilisées au 19^e siècle a été effectuée en combinant les renseignements disponibles sur les diverses cartes bathymétriques et les informations historiques. En sachant par exemple qu'une section du chenal de Pointe-aux-Trembles fut draguée à différentes époques (1857-1859, 1870, 1875-1882, 1884-1888 et 1899-1904), il est fort probable que les zones de dépôts se trouvant à proximité du secteur, comme la batture Tailhandier par exemple, aient été utilisées aux mêmes périodes pour accumuler le matériel dragué.

5.3 Cartographie des zones de dépôts de dragage

La cartographie des zones de dépôts de dragage comprend les éléments suivants : la bathymétrie actuelle du fleuve en deux dimensions, le tracé du chenal maritime de 1907 (9,1 m de profondeur sur une largeur minimale de 137 m), les rives actuelles, les limites des zones de dépôts de matériel dragué localisées grâce au croisement des sources cartographiques et les zones de dépôts « probables » pour lesquelles nous n'avons que peu d'informations.

5.3.1 Port de Montréal

Au début du 19^e siècle, il n'y avait pas véritablement de port à Montréal. Seules quelques plages boueuses et quelques quais privés s'étendaient à l'emplacement actuel du port et leur accès était difficile en raison du courant Sainte-Marie, celui-ci se situant le long de l'île Ronde (aujourd'hui l'île Sainte-Hélène) (Corley, 1961). Entre 1844 et 1907, le Port de Montréal fut un secteur fluvial en constante transformation. Une succession de travaux d'amélioration en transformèrent la topographie.

En lien avec l'approfondissement du chenal maritime, plusieurs secteurs du port seront dragués et aménagés pour recevoir le tonnage grandissant des navires. Mis à part le courant Sainte-Marie, l'accès au port était relativement facile pour les navires puisque que le chenal d'accès était déjà relativement profond avant les premiers travaux. Au 19^e siècle, on creusa quelques hauts-fonds ici et là afin d'en faciliter l'accès.

Au 19^e siècle, plusieurs plans d'amélioration du port furent mis à exécution. Les Commissaires du Havre voulaient développer le port selon des objectifs précis. On voulait augmenter progressivement la profondeur disponible, créer des infrastructures et on voulait protéger les navires et les infrastructures de l'effet des débâcles et des inondations hivernales et printanières. On construisit des quais, des jetées, des rampes et plusieurs autres structures. Plusieurs bassins furent creusés afin d'accueillir des navires dont le tirant d'eau augmentait sans cesse.

La profondeur originale des bassins était généralement faible. Lorsqu'on draguait les bassins, on se servait généralement du matériel dragué afin de créer par remblayage une structure primaire de ce qui allait être par la suite, l'emplacement des quais qui allaient entourer le bassin dragué.

On utilisait aussi les matériaux dragués afin de terminer le remplissage des encaissements de bois des quais et des jetées qu'on créait afin de contrer le courant et les vagues du fleuve. Selon L. E. Morin (1894), on commença à construire des quais en charpente de bois carré à partir de 1846. Ces structures étaient remplies des pierres et des matériaux provenant des excavations dans le fleuve.

Les matériaux dragués provenant par exemple du haut-fond de Longueuil et à l'emplacement du courant Sainte-Marie furent majoritairement déposés dans les zones de dépôts situées près du haut-fond et vers la rive droite du fleuve. On a identifié quelques zones de dépôts près de l'île Sainte-Hélène, qui ont été cartographiées sur les cartes marines des années 1930. Une analyse du MNE de 1900 a permis de localiser plus précisément la limite de ces zones (Figure 37).

5.3.2 Îles de Boucherville

Entre 1884 et 1887, des inondations importantes touchèrent la rive droite du Saint-Laurent près de Montréal et celles-ci provoquèrent des dommages importants le long des rives des municipalités de Saint-Lambert, Longueuil et Boucherville. En mai 1887, la Commission du Havre de Montréal reçut une pétition du Secrétaire des Travaux publics à ce sujet. Les pétitionnaires, un groupe de résidents des municipalités riveraines du fleuve, soutenaient que ces inondations étaient liées au dépôt massif de sédiments dragués aux abords des îles de Boucherville et sur la partie inférieure du haut-fond de Longueuil (Kennedy, 1887). Les riverains demandaient réparation aux Commissaires du Havre en plus de leur demander de disposer plus judicieusement le matériel dragué dans le futur.

Les zones de dépôts dont il est question sont identifiées sur la carte marine de 1930 et sur la carte annotée de 1938. Le dépôt de matériel était en fait effectué le long de la batture Tailhandier et provenait du dragage du chenal de Pointe-aux-Trembles. Les Commissaires réfutèrent ces allégations prétextant qu'il n'y avait pas de corrélation entre les dépôts de dragage et la montée du niveau des eaux printanières. Selon

eux, des causes naturelles étaient à l'origine des inondations. Dans leur rapport concernant cette affaire, les Commissaires indiquèrent qu'à la demande des pétitionnaires, ils essaieraient de régler le problème en draguant un haut-fond entre Longueuil et Hochelaga, travail qui entrerait de toute façon dans les plans prévus de dragage du chenal maritime (Kennedy, 1887). Les rapports annuels ultérieurs n'amènent pas d'informations supplémentaires sur les résultats de l'opération de dragage de même que sur les liens pouvant exister entre le dépôt de matériel dragué et les inondations le long du Saint-Laurent.

Les zones de dépôts de dragage de cette section fluviale ont été identifiées et cartographiées à la Figure 38. La principale zone de dépôt longe le chenal sur une bonne distance et se trouve entre celui-ci et la batture Tailhandier. La zone de dépôt se trouvant le long et sur l'île Saint-Patrice (en face de l'île à l'Aigle) est probablement ancienne et fut certainement utilisée jusqu'en 1907 car elle se trouve à proximité de l'endroit où ont eu lieu les premiers travaux de dragage vers 1857-1859 dans le chenal de Pointe-aux-Trembles. Dans la section des îles de Boucherville, on avait déposé les sédiments dragués au-dessus de quelques sections peu profondes en suivant l'extérieur de la courbe du chenal (Figure 37). L'utilisation du MNE de 1900 a permis de situer plus précisément la limite des zones de dépôts du secteur.

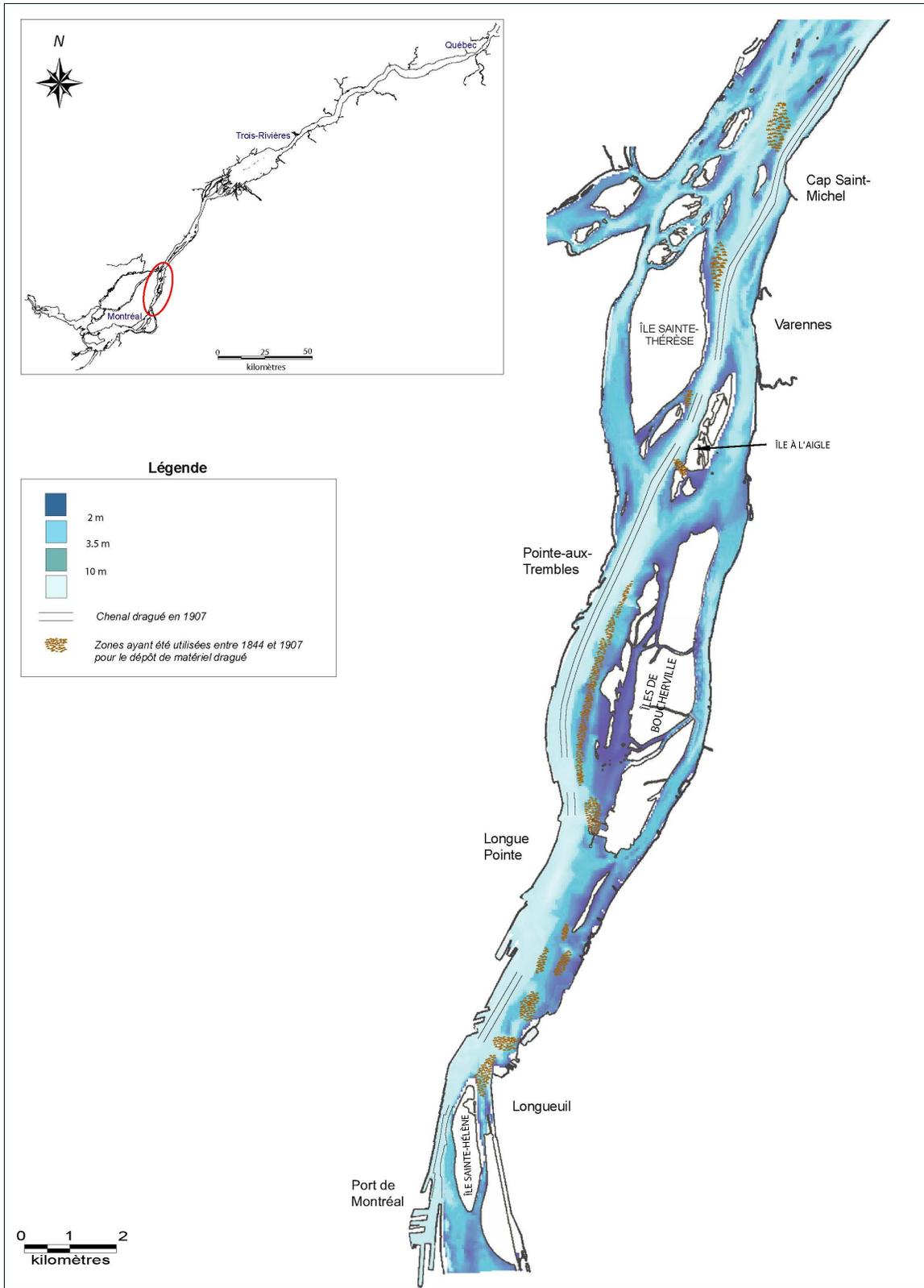


Figure 37 : Montréal à cap Saint-Michel : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué

5.3.3 Contrecœur

Entre 1877 et 1907, le chenal de Contrecœur avait nécessité d'importants travaux d'approfondissement. Les sédiments dragués furent déposés au-dessus de différentes zones le long du chenal maritime (Figure 38). Devant l'absence de sources textuelles ou cartographiques permettant d'identifier précisément ces zones de dépôts, il fallut recourir au MNE de 1900. L'image fait apparaître les zones de dépôts du 19^e siècle, celles-ci se trouvent principalement le long du chenal maritime.

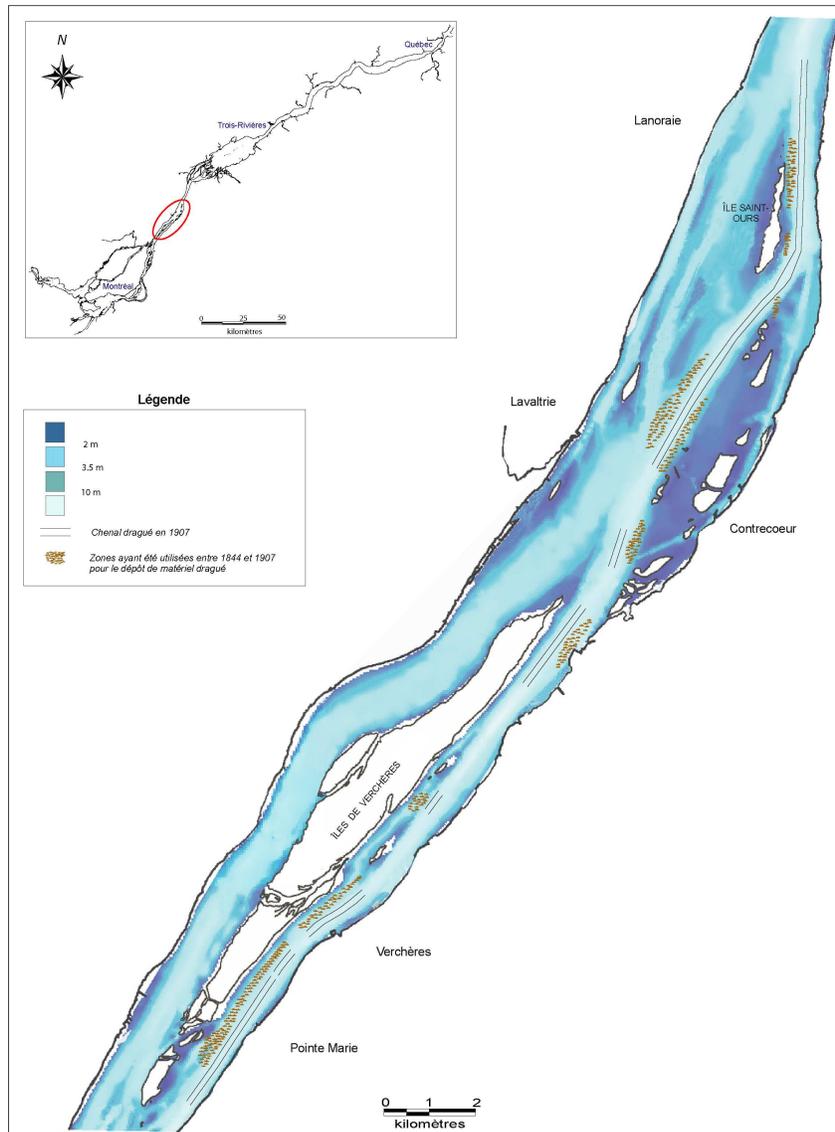


Figure 38 : Pointe-Marie à Lanoraie : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué

5.3.4 Lac Saint-Pierre

Au fil des années, la plus longue section de dragage du lac Saint-Pierre nécessita l'enlèvement de plusieurs millions de m³ de sédiments. Entre 1844 et 1907, on déposa principalement le matériel dragué au nord du chenal maritime. En 1850, les responsables des travaux de dragage adoptèrent la stratégie de déposer les matériaux dragués sur une ligne au nord du chenal (à une distance d'environ 250 m) afin de mieux canaliser celui-ci et afin d'éviter les effondrements de la trachée du chenal, ceux-ci étant causés par l'effet du courant et des vagues (Keefer, 1855).

Entre 1844 et 1907, les sédiments dragués furent déposés dans le lac Saint-Pierre sur des superficies relativement importantes. Les dépôts associés aux dragages des années 1844 à 1847 dans le chenal droit sont visibles sur le MNE de 1900 et sont encore visibles sur des cartes bathymétriques actuelles. Ces dépôts sont situés du côté sud à proximité du chenal abandonné (Figure 39). La carte marine du lac Saint-Pierre de 1930 a été constituée à partir des données bathymétriques mesurées en 1899-1900. Celle-ci identifie trois zones de dépôts dans le lac. La première zone est située au nord du chenal, entre les courbes 1 et 2. Sur la carte, on localise la limite de cette zone de dépôt en utilisant une ligne pointillée portant la mention « haut-fond formé par le dragage du chenal ». La deuxième zone est située au nord du chenal, en aval de la courbe no 2. Le relevé hydrographique de 1899-1900 comprend les limites d'une zone de dépôts portant la mention de « dragage hydraulique » au nord de la courbe Nicolet.

Bien que trois zones de dépôts soient connues à ce stade-ci, l'étendue des travaux ayant eu lieu dans le lac Saint-Pierre porte à croire que la superficie des zones de dépôts ne se limite pas seulement à celles-ci. Les zones de dépôts cartographiées sur la carte annotée par Parizeau en 1938 sont beaucoup plus importantes en termes de superficie. Celles-ci se situent de part et d'autre de la tranchée du chenal maritime. Les zones de dépôts ainsi cartographiées ont été utilisées pour le dépôt de matériel dragué surtout entre 1910 et 1937 environ. Il est cependant fort probable que ces zones aient été utilisées durant les périodes d'approfondissement précédentes.

Les changements topographiques sont relativement faciles à analyser dans le lac saint-Pierre. La topographie du lac est très plane et facilite la localisation des dépôts de dragage. En effet, le haut-fond principal du lac s'étend de part et d'autre du lac sur une distance d'environ 10 km et est bien nivelé à une profondeur de 3,3 m. Les images créées à partir des relevés hydrographiques de 1899-1900 montrent clairement les zones de dépôts qui longent le chenal maritime tant au nord qu'au sud de celui-ci, et ce, sur une grande distance. L'interprétation du MNE de 1900 a donc permis l'ajustement des limites des zones de dépôts cartographiées sur les cartes annotées de 1938 (Figure 39).

Entre 1902 et 1907, la drague hydraulique *J. Israël Tarte* fut affectée aux travaux dans le chenal du lac Saint-Pierre. La drague hydraulique rejetait les résidus par un tuyau se trouvant sur un ponton flottant, celui ayant une longueur d'environ 600 m. On peut donc associer les zones de dépôts se trouvant à environ 600 m du chenal de 1907 aux travaux de dragage s'étant déroulé entre 1902 et 1907.

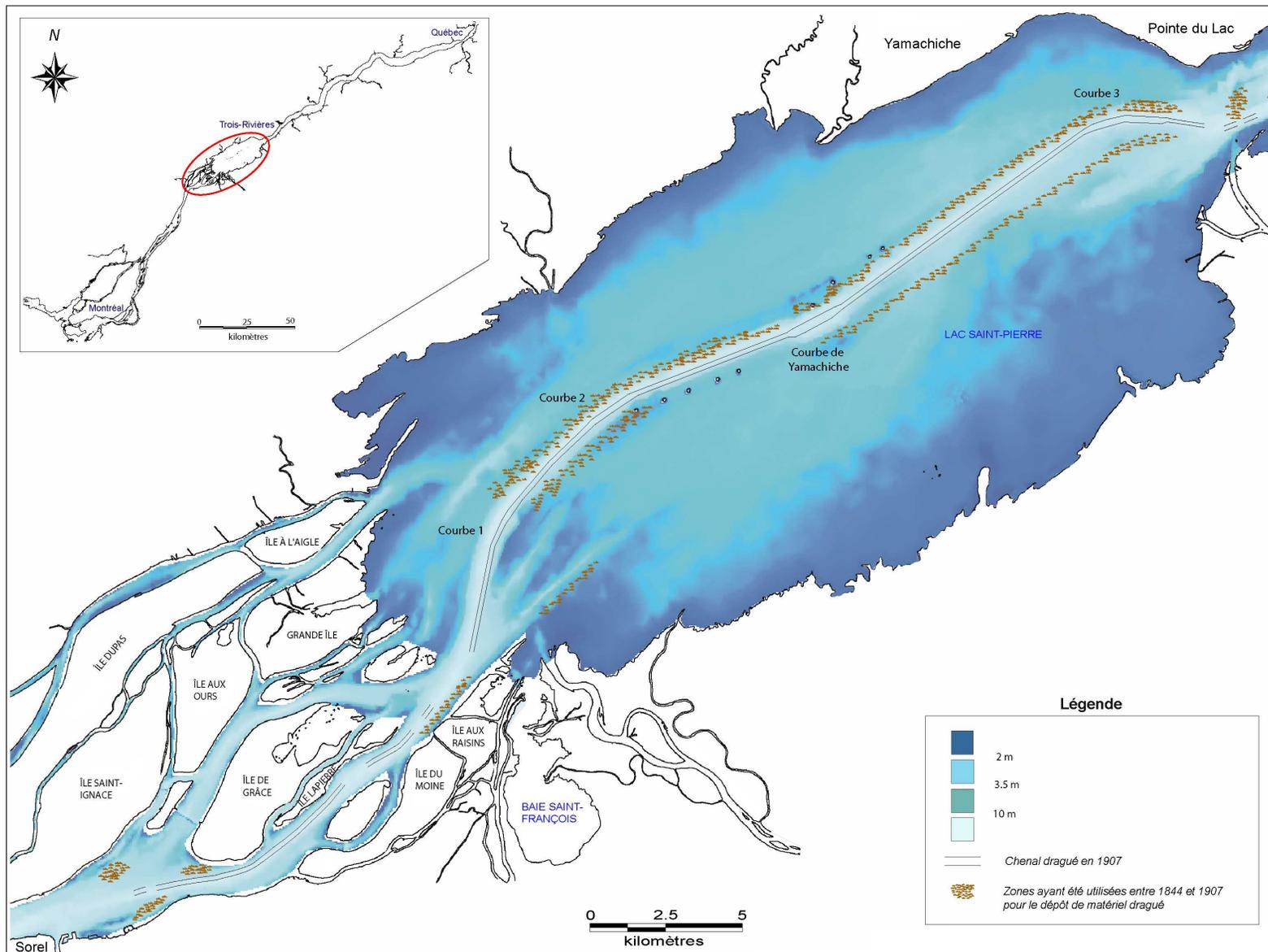


Figure 39 : Lac Saint-Pierre : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué

5.3.5 Plus à l'est

Quelques zones de dépôts de dragage dans la partie aval du lac Saint-Pierre ont été identifiées sur les sources cartographiques précédemment mentionnées. Entre Trois-Rivières et cap Charles, les zones de dépôts utilisées au 19^e siècle longent les sections draguées (Figure 40). Le matériel qui a été déposé dans ce secteur est beaucoup plus résistant que celui ayant été déposé dans la partie amont du fleuve Saint-Laurent.

La cartographie des zones de dépôts a été effectuée en adoptant la même méthodologie de croisement des informations se trouvant sur les cartes à notre disposition. Les zones de dépôts se trouvant à l'est de cap Charles n'ont pas été cartographiées dans le présent rapport puisque certaines sections du chenal de 9,1 m ne furent terminées que vers 1930.

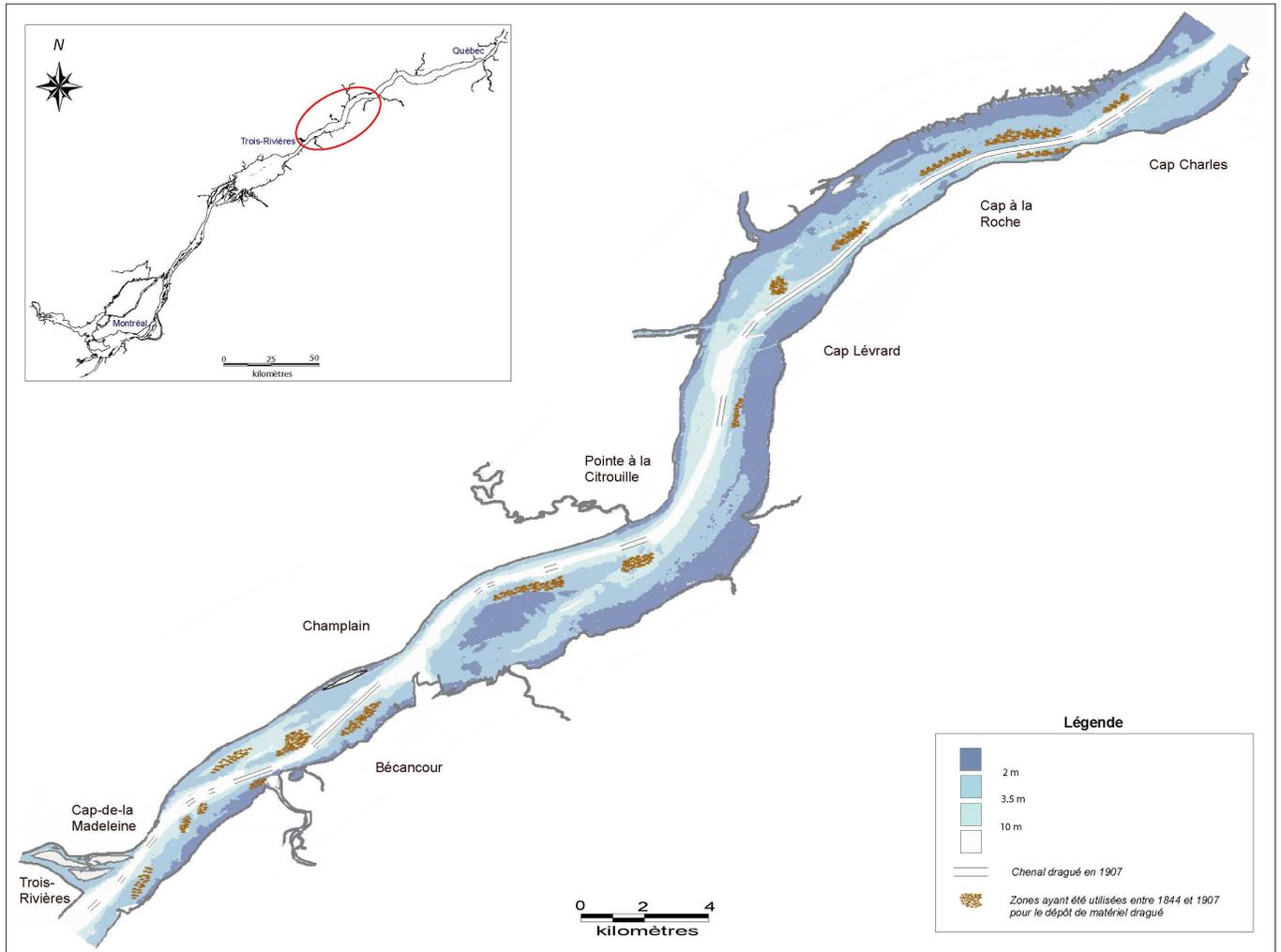


Figure 40 : Trois-Rivières à Cap Charles : zones ayant été utilisées entre 1844 et 1907 pour le dépôt de matériel dragué

6 CONCLUSION

Entre 1844 et 1907, des sommes et des efforts très importants furent investis afin d'accroître le gabarit du chenal maritime entre Montréal et Québec. Dans plusieurs sections du fleuve, des hauts-fonds furent littéralement ouverts par les dragues du Saint-Laurent. Ainsi, d'une profondeur de 4,3 m et d'une largeur de 46 m en 1844, le chenal put atteindre une profondeur garantie de 9,1 m et une largeur minimale de 137 m en 1907. Ces travaux importants furent accompagnés de dépôts de matériel dragué dans plusieurs sections le long du chenal maritime. Au 20^e siècle, le chenal maritime ne que sera légèrement approfondi en comparaison des années 1844-1907, mais il sera considérablement élargi pour faire face à la croissance du trafic maritime entre Montréal et Québec.

Dans le cadre de cette recherche, l'accumulation de données historiques précises nous a permis de créer un nouveau tableau synthèse localisant dans le temps et dans l'espace l'évolution des zones draguées dans le Saint-Laurent entre Montréal et Québec. Cette synthèse est présentée à la Figure 41.

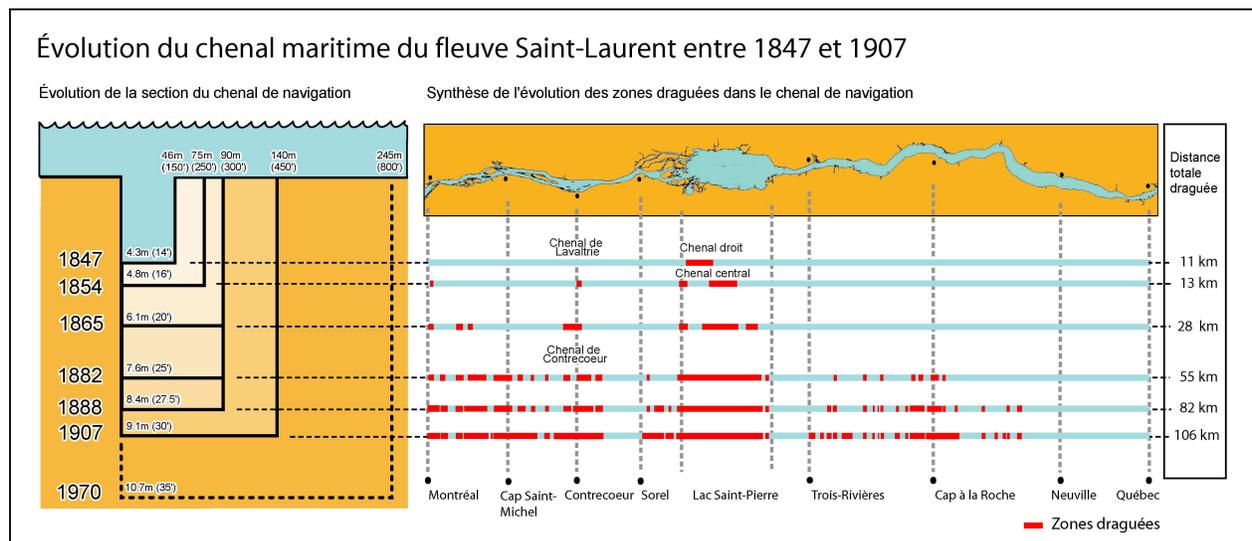


Figure 41 : Évolution du chenal maritime du fleuve Saint-Laurent entre 1847 et 1907

Depuis plus de 160 ans, les activités de dragage ont modifié la topographie du Saint-Laurent. Ces changements résultèrent en une modification du niveau d'eau, du courant et du substrat. La connaissance précise des interventions humaines du 19^e siècle permettra d'entamer une quantification de leurs impacts sur l'écosystème fluvial et donc sur les aspects biologiques du Saint-Laurent.

Cette étude nous a permis de connaître précisément les interventions directes de dragage sur le lit du Saint-Laurent, entre Montréal et Québec au 19^e siècle, et de les situer dans le temps et dans l'espace. Elle permettra de mieux comprendre l'évolution physique de plusieurs sections du fleuve Saint-Laurent. Il reste cependant à mieux connaître et décrire les interventions anthropiques qui eurent lieu au 20^e siècle, et qui sont présentées dans un second document. Ces modifications concernent évidemment le dragage et les zones de dépôts de dragage, mais aussi la construction de réservoirs et les modifications physiques associées aux passages de gazoducs, de lignes à hautes tensions, de ponts et de tunnels.

7 BIBLIOGRAPHIE

- APPLETON, T. E. (2002).** Le commerce maritime et le chenal du Saint-Laurent. Site de la Garde Côtière canadienne et des Services de la Marine. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.ccg-gcc.gc.ca>. (Page consultée le 18 juin 2003).
- BAYFIELD, H. W (1884).** The St. Lawrence Survey Journals of Captain Henry Wosley Bayfield (1829-1853). Vol. 2 (1841-1853). Toronto, Champlain Society.
- BOUCHARD, A. et J. MORIN (2000).** Reconstitution des débits du fleuve Saint-Laurent entre 1932 et 1998. Environnement Canada, Service météorologique du Canada, Monitoring & Technologies, Section Hydrologie, Rapport Technique RT-101, Sainte-Foy. 71 pages.
- BROUILLETTE, B. (1968).** Le Port de Montréal, Hier et aujourd'hui. *Revue géographique de Montréal*. 1968 : 195-233.
- CARTIER, J. (1984).** Voyages en Nouvelle-France. Textes remis en français moderne par R. Lahaise et M. Couturier. Montréal, Éditions Hurtubise. 158 pages.
- CORLEY, N. (1961).** The St. Lawrence Ship Channel, 1805-1865. *Cahiers de géographie de Québec*. **8**: 277-306.
- CÔTÉ, J.-P., MORIN, A. et J. MORIN (2004).** Numérisation des relevés hydrographiques du fleuve Saint-Laurent (1898-1905). Note technique SMC Québec – Section Hydrologie NT-111, Environnement Canada, Sainte-Foy. 28 pages.
- DiLORENZO, J et al. (1994).** Dredging Impacts on Delaware Estuary Tides. *ASCE Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering Division*. 3rd international Estuarine and Coastal Modeling Conference. Oak Brook, Illinois.
- DOYON, B., CÔTÉ, J.-P., BONNIFAIT, L., ROY, N., MORIN, A. et É. DALLAIRE (2004).** Crues du fleuve Saint-Laurent : construction de courbes d'endommagement par submersion applicables aux résidences installées dans la plaine inondable. Rapport technique SMC Québec – Section Hydrologie RT-132, Environnement Canada, Sainte-Foy, préparé pour le groupe de travail technique sur les processus littoraux du Groupe d'étude international sur le lac Ontario et le fleuve Saint-Laurent (Commission Mixte Internationale. 51 pages.
- DUPLAISE, M., ARNOLD, P.-A., LACOMBE, P. et R. T. SALVAIL (2003).** Sainte-Anne-de-Sorel: 125 ans d'histoire. Sorel-Tracy, Page Cournoyer, 237 pages.
- GOUDREAU, C. (1990).** Un fleuve à la carte. *Cap-aux-Diamants*. **22** : 15-18.
- KHELIFA, A. et Y. OUELLET (1994).** « Étude sédimentologique de sites de dépôt de matériaux de dragage dans le fleuve Saint-Laurent. I. Modélisation numérique tridimensionnelle du panache de dispersion des sédiments retenus dans la colonne d'eau ». *Canadian Journal of Civil Engineering*, Vol. 21 (6), p. 1025-1036.
- LAPOINTE, M. F. (1994).** L'évolution du lit du Saint-Laurent dans le secteur de Contrecoeur (Québec) depuis un siècle. *Géographie physique et Quaternaire*. **48** (1) : 39-50.

- LASSERRE, J.-C. (1980).** Le Saint-Laurent. Grande porte de l'Amérique. Montréal, Éditions Hurtubise. 753 pages.
- LASSERRE, J.-C. (1971).** Le Saint-Laurent, une voie d'eau exceptionnelle. *Information géographique*. **35** : 109-119.
- LECLERC, J. (1996).** Les pilotes du Saint-Laurent de Québec à Montréal au XIXe siècle : la circonscription de pilotage de Montréal. Sainte-Foy, Éditions Laliberté. 355 pages.
- LEPINE A. et J. BELISLE (1991).** Lady Sherbrooke. Une fenêtre sur les débuts de la navigation à vapeur sur le Saint-Laurent. *Revue la Plongée*. **18** (4) : 1.
- MINISTÈRE DES PÊCHES ET OCÉANS DU CANADA (2003).** Marées, courants et niveaux d'eau. [En ligne]. Adresse URL : <http://www.lau.chs-shc.dfo-mpo.gc.ca/cgi-bin/tideshc.cgi?queryType=showZone&language=french®ion=4&zone=1>, (Page consultée le 16 mars 2004).
- MORIN, J. et A. BOUCHARD (2001).** Les bases de la modélisation du tronçon Montréal Trois-Rivières, Rapport scientifique SMC-Hydrométrie RS-100. Environnement Canada, Sainte-Foy. 56 pages.
- MORIN, J., BOUDREAU, P., SECRETAN, Y. et M. LECLERC (2000).** Pristine Lake Saint-François, St. Lawrence River: Hydrodynamic Simulation and Cumulative Impact. *Journal of Great Lakes Research*. **26** (4) : 384-401.
- MORIN, J. et M. LECLERC (1998).** From Pristine to Present State: Hydrology Evolution of Lake Saint-François, St. Lawrence River. *Canadian Journal of Civil Engineering*. **25**: 864-879.
- NEW-YORK STATE MUSEUM (2002).** [En ligne]. Adresse URL : <http://www.nysm.nysed.gov/hisdiver.html>. (Page consultée le 14 avril 2002).
- PELLEGRIN, C. (1976).** Le chenal maritime du Saint-Laurent : caractéristiques et développement. *L'Ingénieur*. Mai-Juin 1976. pp. 27-31.
- ROBITAILLE, J. A., VIGNEAULT, Y., SHOONER, G., POMERLEAU, C. et Y. MAILHOT (1988).** Modifications physiques de l'habitat du poisson dans le Saint-Laurent de 1945 à 1984 et effets sur les pêches commerciales. Rapport Statistique Canadien des Sciences Halieutiques et Aquatiques, Ministère des Pêches et des Océans. Région du Québec. 45 pages.
- SIELDS, F. D. et J. J. HOOVER (1991).** Effects of Channel Restabilization on Habitat Diversity, Twentymile Creek, Mississippi. *Regulated Rivers Research & Management*. **6**: 163-181.
- SHERWOOD, C. R., JAY, J. A., BRADFORD HARVEY, R., HAMILTON, P. et A. SIMENSTAD (1990).** Historical Changes in the Columbia River Estuary. *Progress in Oceanography*. **25**: 299-352.
- VIGNEAULT, Y. (1978).** Répercussions écologiques du dragage dans le Saint-Laurent. *L'eau une industrie*. Congrès conjoint : AQTE FACE 14-17 mai 1978. Québec, p. (8) 1-37.
- VILLENEUVE, S. 2001.** Les répercussions environnementales de la navigation commerciale sur le Saint-Laurent. *Naturaliste canadien*, Vol. 125, no 2, p. 49-67.

SOURCES D'ARCHIVES

ANONYME (1875). The Channel to Quebec and Harbour Improvements.

BUREAU D'INGÉNIEURS ET W. E. LOGAN, (1850). Rapport du Bureau d'ingénieurs et de W. E. LOGAN sur le relevé du lac Saint-Pierre en octobre 1850. Montréal, Atelier topographique de la Minerve.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL. (1884). Official Documents and Other Information Relating to the Improvement of the Ship Channel Between Montreal and Quebec. Montréal, Publié par ordre des Commissaires du Havre de Montréal. 326 pages.

- (1827) « Extract from Journals of the House of Assembly of Lower Canada ». (Off. Doc., 1827)
- (1845) « Extract from the Montreal Gazette ». (Off. Doc., 1845)
- (1846) « Lake St. Peter Improvements ». (Off. Doc., 1846)
- (1848) « Appendix J » Public Works. (Off. Doc., 1848)
- (1852) « Reports of G.S. Gzowski ». (Gzowski , 1852)
- (1852) « Report of Captain John Bell ». (Bell, 1852)
- (1855) « Engineers Report » T. Keefer. (Off. Doc., 1855)
- (1860) « St. Lawrence Survey (1858-1859) » Captain J. Orlebar. (Off. Doc., 1860)
- (1865) « Lake St. Peter » John Young. (Off. Doc., 1865)
- (1883) « Report on the Further Deepening to 27.5 feet » T. C. Keefer. (Off. Doc., 1883)
- (1884) « Principal Dredges in the Ship Channel Between Montréal and Québec» (1842-1884). (Off. Doc., 1884)

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL (1855). *Superintendent's Reports (1853-1854).* Montréal, Commissaires du Havre de Montréal.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL. Annual reports of the Harbour Commissioners for the Years... 1853, 1854, 1855, 1860, 1862, 1879 à 1888, Montréal, Commissaires du Havre de Montréal.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL (1853). *Documents relating to the deepening of the ship channel through Lake St. Peter.* Montréal, publié par les Commissaires du Havre de Montréal avec la sanction du gouvernement. (Documents, 1853).

COWIE, F. W. (1906). *Report on the River St. Lawrence ship channel from Montreal to Quebec and the Traverse.* Ottawa, Government Printing Bureau.

KENNEDY, J. (1882). *Report on the Practicability and Cost of Deepening the Ship Channel Between Montreal and Quebec to Twenty-Seven and a-Half Feet.* Montréal, Commissaires du Havre de Montréal.

- KEEFER, T. C. (1855).** *Report on Dredging in Lake St. Peter and on the Improvement of the St. Lawrence River Between Montréal and Québec. Montréal Harbour Commissioners, Montréal.*
- KENNEDY, J. (1887).** *Report on the Flooding of the St. Lawrence River at Montreal and Vicinity During Recent Years.* Montréal, Commissaires du Havre de Montréal.
- MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU CANADA (1938).** *Report on St. Lawrence River (1938).*
- MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.** Rapport du ministre des Travaux publics pour l'année fiscale se terminant le 30 juin 1894, Ottawa. 1895. (Travaux publics, 1895).
- MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.** Rapport du ministre des Travaux publics pour l'année fiscale se terminant le 30 juin 1896. Ottawa. 1897. (Travaux publics, 1897)
- MONTREAL BOARD OF TRADE (1871).** *Correspondence Relating to Ship Channel in River St. Lawrence. Montréal, Starke & Co.*
- MONTREAL HERALD (1853).** *The Deepened Channel in Lake St. Peter. Montreal Herald, 26 août 1853.*
- NISH, A. G. (1872).** *Report on the Further Deepening of the Ship Channel Between Quebec and Montreal.* Montréal, Commissaires du Havre de Montréal.
- MORIN, L. E. (1894).** Histoire des travaux de la Commission du Havre dans le Port de Montréal : ouvrage présenté à la Chambre de commerce. Montréal, Moniteur du commerce.
- ROBINSON, A. W. (1902).** *The Hydraulic Dredge J. Israel Tarte. Canadian Society of Civil Engineers. Montréal.*

LISTE DES CARTES

Le numéro de référence du National Map Collection (NMC) des Archives Nationales du Canada est donné à la fin de chaque référence de carte.

AMIRAUTÉ BRITANNIQUE. H. W. BAYFIELD (1831-1834). Plans of the River St. Lawrence Above Quebec. Sheet III: Batiscan to Lake St. Peter (1831) (NMC 164093), Sheet IV: Lake St. Peter (1831) (NMC 164094), Sheet V: Lake St. Peter to Montreal (1834) (NMC 187438). Échelle : 1 : 72 000.

AMIRAUTÉ BRITANNIQUE. H. W. BAYFIELD (1858-1859). River St. Lawrence Above Quebec. Sheet 1: Pointe Pizeau to Frechette Island (1859) (NMC 164483), Sheet 2: Frechette Island to Cap Santé (1859) (NMC 164480), Sheet 3: Cap Santé to Grondine (1859) (NMC 192668), Sheet 4: Grondine to Batiscan (1859) (NMC 192665), Sheet 5: Batiscan to Bécancour (1859) (NMC 192666), Sheet 6: Bécancour to Port St. Francis (1859) (NMC 113319), Sheet 7: East Part of Lake St. Peter (1859) (NMC 113318), Sheet 8: West Part of Lake St. Peter (1859) (NMC 113317), Sheet 9: Stone Island to Lanoraie (1859) (NMC 125061), Sheet 10: Lanoraie Towards Contreccœur (1859) (NMC 192660), Sheet 11: Contreccœur to Repentigny (1858) (NMC 192657), Sheet 12: Repentigny to Longue Point (1858) (NMC 19615), Sheet 13: Long Point to Lachine Rapids Including Montreal (1858) (NMC 192663). Échelle : 1 : 24 000.

AMIRAUTÉ BRITANNIQUE. (1899). Relevés d'H. W. Bayfield. Corrections en 1899. River St. Lawrence Above Quebec. Sheet 1: Pointe Pizeau to Frechette Island (NMC 192658), Sheet 2: Frechette Island to Cap Santé (NMC 192662), Sheet 3: Cap Santé to Grondine (NMC 164485), Sheet 4: Grondine to Batiscan (NMC 192659), Sheet 5: Batiscan to Bécancour (NMC 125064), Sheet 6: Bécancour to Port St. Francis (NMC 192661), Sheet 7: East part of lake St. Peter (NMC 164471), Sheet 8: West part of lake St. Peter (NMC 192656), Sheet 9: Stone Island to Lanoraie (NMC 164475), Sheet 10: Lanoraie towards Contreccœur (NMC 164477), Sheet 11: Contreccœur to Repentigny (NMC 192669), Sheet 12: Repentigny to Longue Point (NMC 192667), Sheet 13: Long Point to Lachine Rapids including Montreal (NMC 192664). Échelle : 1 : 24 000.

BELLIN, N. (1752).Cours du fleuve Saint-Laurent.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL (1855). Lake St. Peter Enlarged From Bayfield Showing Dredging Operations.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL (1856). Chart of Portions of the St. Lawrence Between Montreal and Quebec Where Improvements is Required for a Navigation of Twenty Feet at Low-Water. Enlarged From Bayfield.

COMMISSAIRES DU HAVRE DE MONTRÉAL (1883). Profile of the St. Lawrence River Between Montreal and Quebec. (NMC 0016500)

DESHAYES (1715). La grande Rivière de Canada, appelée par les Européens le St. Laurens.

FRANQUELIN (1675). Carte du fleuve Saint-Laurent dressée sur le mémoire de Louis Jolliet.

GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE (1994). Carte des voies navigables du Saint-Laurent entre Montréal et l'île aux Coudres. Préparée par la direction des Services à la Navigation Maritime.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS DU CANADA (1897). Ship Channel, River St. Lawrence Between Montreal and Quebec (NMC 15842).

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS DU CANADA (1899). Ship Channel, River St. Lawrence Between Montreal and Quebec (NMC 0015845).

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS DU CANADA (1901). River St. Lawrence Ship Channel Between Montreal and Quebec (NMC 0015843).

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS DU CANADA (1902). River St. Lawrence Ship Channel Between Montreal and Quebec (NMC 0019352).

MINISTÈRE DE LA MARINE ET DES PÊCHERIES (1912). River St. Lawrence Ship Channel Between Montreal and Quebec (NMC 0021991).

SERVICE HYDROGRAPHIQUE CANADIEN (1911). River St. Lawrence. Chart 15: Cap Levrard to St. Emilie (NMC 159866), Chart 16: St. Emilie to Deschambault (NMC 159867) Échelle : 1 : 12 000.

SERVICE HYDROGRAPHIQUE CANADIEN (1967). Carte du chenal maritime du Saint-Laurent. Service hydrographique du Canada, Directions des Sciences de la mer, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources *pour le* Ministère des Transports, Ottawa, 1967.

THOMAS, J. (1760). A New chart of the River St. Laurence from the Island of Anticosti to the Falls of Richelieu.

U. S. NAVY. HYDROGRAPHIC OFFICE (1893). River St. Lawrence. Sheet 1: Montreal to Cap St. Michel (NMC 111832), Sheet 2: Cap St. Michel to Ile St. Ours (NMC 111864), Sheet 3: Ile St. Ours to Ile aux Raisins (NMC 111865), Sheet 4: Lake St. Peter (NMC 111 866), Sheet 5: Point du Lac to Champlain (NMC 111867), Sheet 6: Champlain to St. Emelie (NMC 111 868), Sheet 7: St. Emelie to Point St. Antoine (NMC 111869), Sheet 8: Point St. Antoine to Quebec (NMC 111 870). Échelle : 1 : 92 000.

ANNEXE PHOTOGRAPHIQUE



Figure A.1 : Opérations de dragage près de l'élevateur à grain no 2 - Deux dragues – Deux traversiers (Vers 1910).



Figure A.2 : Travaux dans le chenal de navigation (1910).

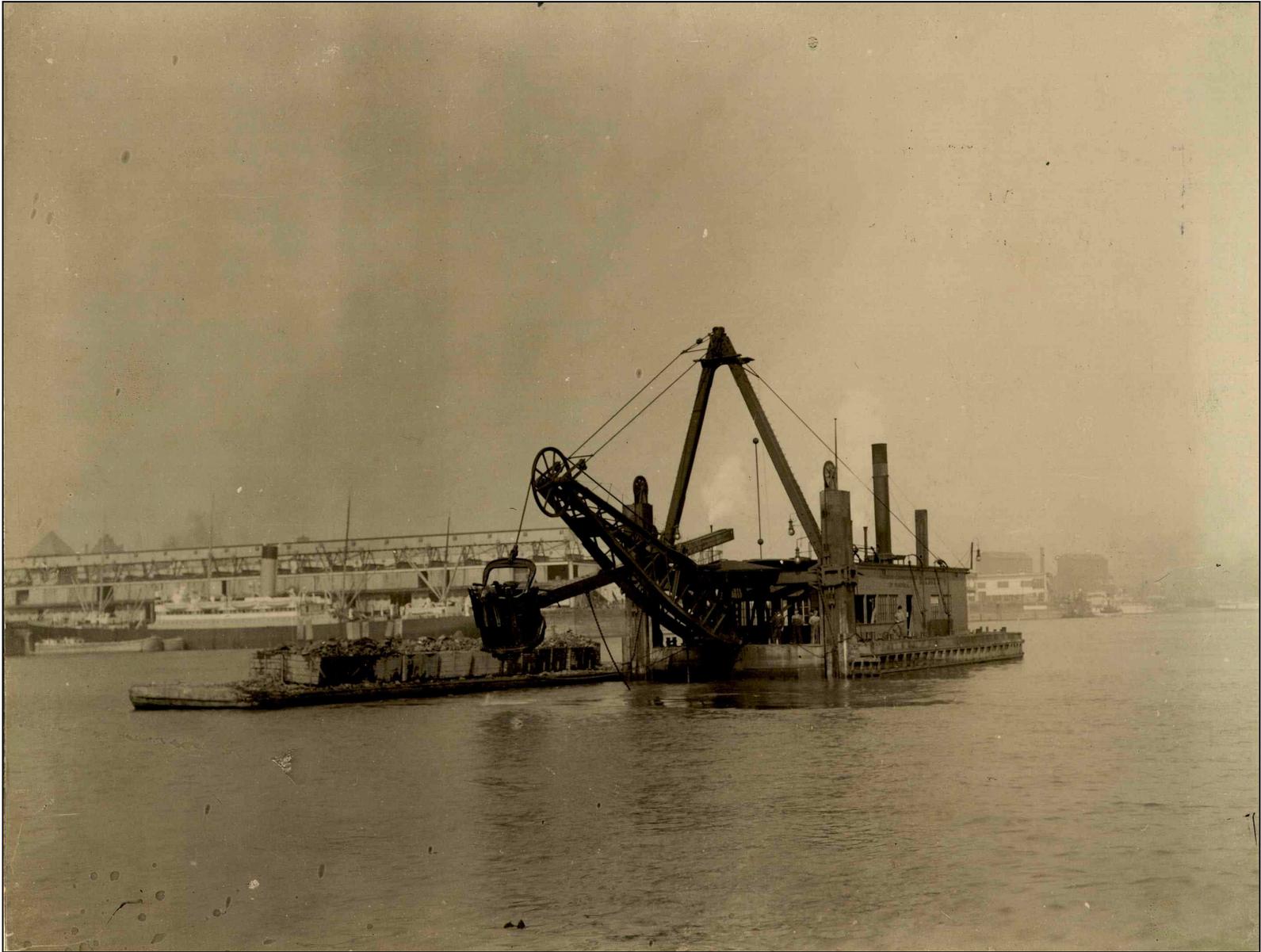


Figure A.3 : Dragage dans le port à la hauteur du Ruisseau Molson – Travaux nécessités par la construction de cale sèche (1910).

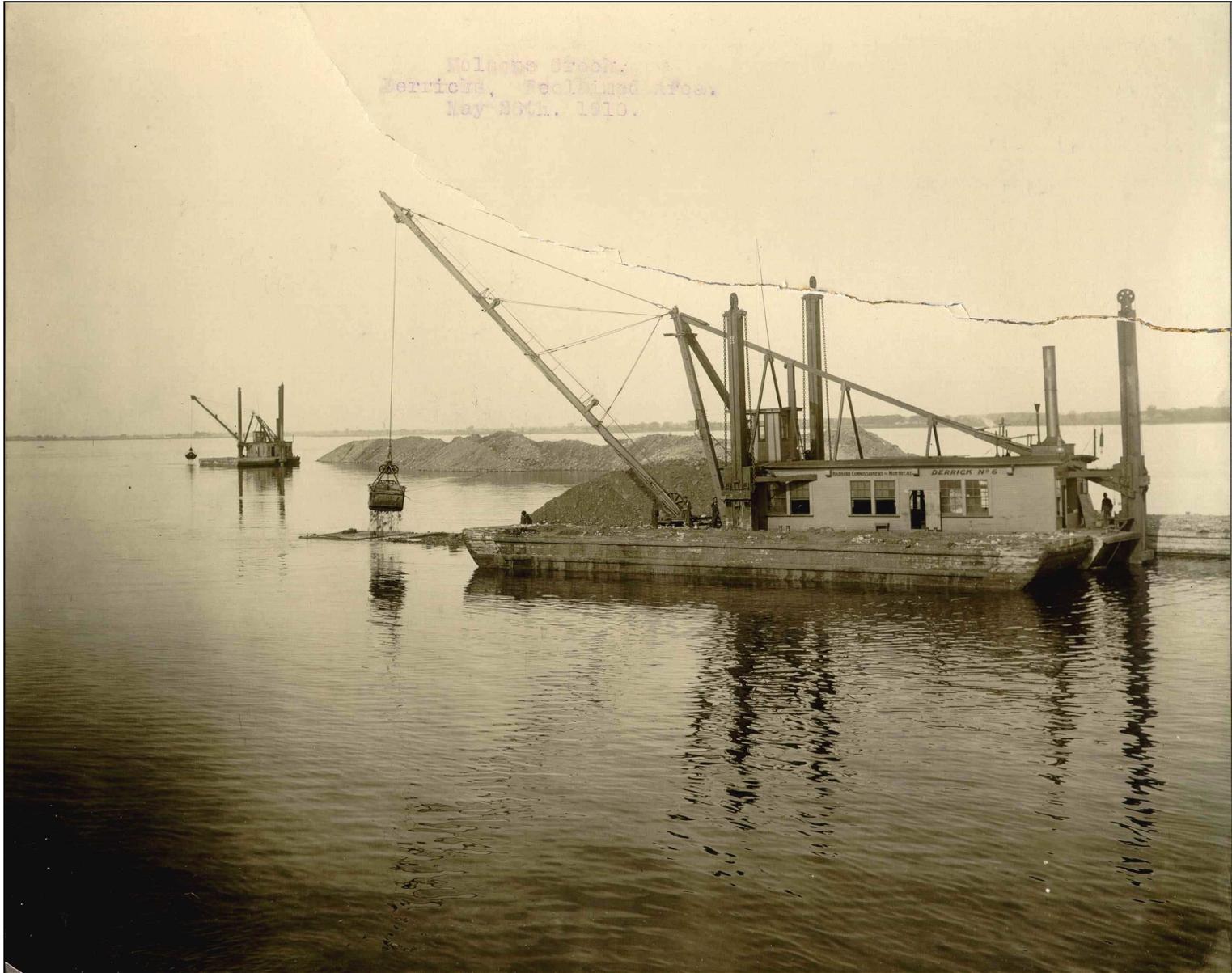


Figure A.4 : Dragage dans le port à la hauteur du Ruisseau Molson – Travaux nécessités par la construction de cale sèche (1910).



Figure A.5 : Dragage dans le port à la hauteur du Ruisseau Molson – Travaux nécessités par la construction de cale sèche (1910).

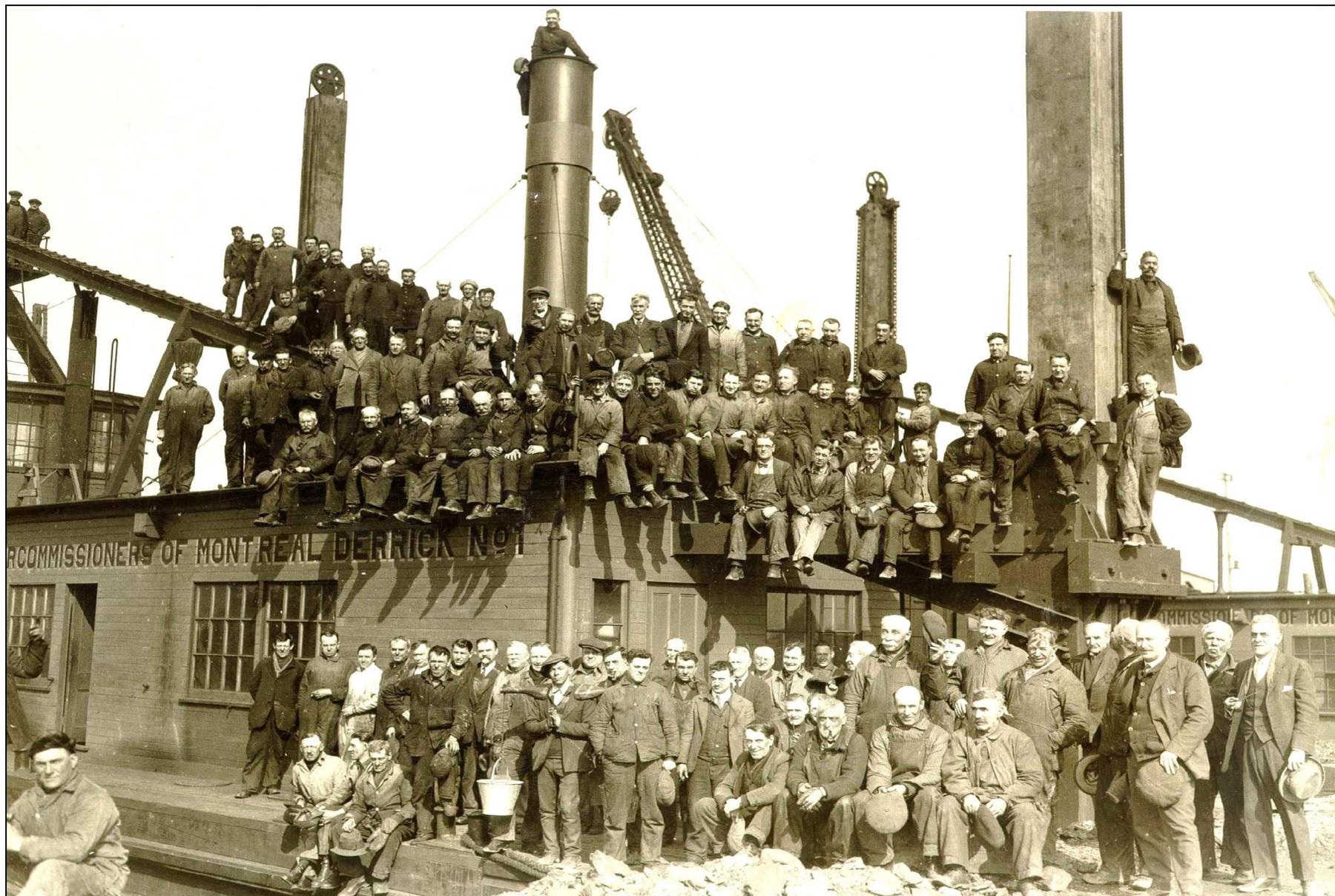


Figure A.6 : Toutes les équipes d'hommes travaillant sur les différents bâtiments servant au dragage (1900).