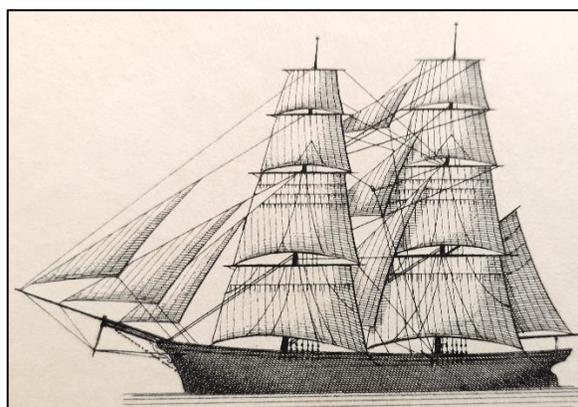
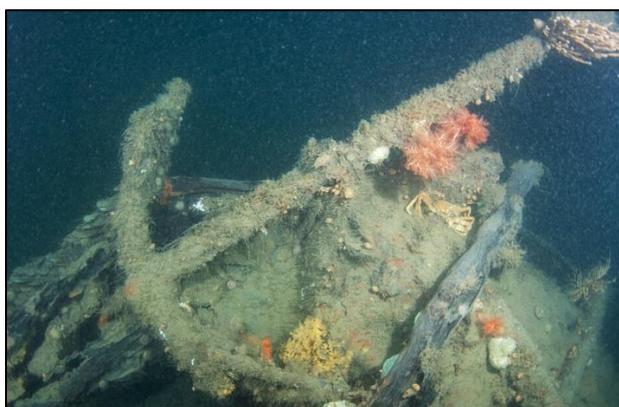


## INVENTAIRE ARCHÉOLOGIQUE SUBAQUATIQUE SUR L'ÉPAVE DU SCOTSMAN (DcEc-19) DANS LE PARC NATIONAL DU BIC (2021)



**Photo couverture de haut en bas et de gauche à droite :** L'ancre tribord (Richard Larocque 2021);  
représentation d'un brick (Paasch 1894); Daniel LaRoche et Commodore (V. Delmas 2021); La proue du  
*Scotsman* (IRHMAS 2021)

## Résumé

---

Cette intervention archéologique subaquatique a été réalisée en septembre 2021 sur le site de l'épave du *Scotsman* (DcEc-19), au large de l'aire maritime à proximité du parc national du Bic. L'intervention a été effectuée dans le cadre de la dernière phase du projet *Voir la Mer*, financé par les programmes Odyssée et de Valorisation de la recherche du RQM ainsi que par le Ministère de la Culture et des Communications pour le volet archéologique. Initié en 2019 par l'IRHMAS, le projet compte sur un partenariat avec l'UQAR-ISMER, le CIDCO et le CDRIN, auquel s'est ajoutée la participation de Super Splendide en 2021.

L'IRHMAS a procédé en septembre 2021 à une intervention archéologique consistant en la prise d'un échantillon de sol, une analyse bathymétrique et une dernière phase de capture photo/vidéo afin de compléter le modèle 3D du *Scotsman*, un navire marchand en route pour l'Europe ayant coulé au cours d'une tempête en novembre 1846. Le *Scotsman* aurait percuté des récifs au Bic et son épave est découverte en 2002, puis identifiée en 2015. Ce brick de bois, un petit navire marchand, retournait à Liverpool en Angleterre et son naufrage a emporté la vie de huit des neuf membres d'équipage, sans doute des marins écossais. Il s'agit d'une des dernières générations de ces voiliers en bois au long cours qui sillonnaient encore l'Atlantique au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

L'intervention a consisté en l'enregistrement des vestiges grâce à la photogrammétrie et à la documentation d'éléments diagnostiques encore en place. Des images transmises par des plongeurs locaux ont permis de compléter les informations et de comparer l'évolution du site archéologique à court terme. Ces différents médias, confiés aux spécialistes du Centre de Développement et de Recherche en Intelligence Numérique (CDRIN), ont été traités dans le but de reconstituer des portions de l'extérieur du navire grâce à la modélisation 3D et d'en améliorer le rendu grâce à l'intelligence artificielle. Cette association pluridisciplinaire et expérimentale vise à reconstituer l'épave en modèle 3D, afin de mieux l'observer et la décrire, d'en identifier des éléments architecturaux clés et de l'animer virtuellement. Cette démarche met également en évidence les perspectives de recherche au sujet de sa construction, sa cargaison, les conditions de vie de l'équipage et sa conservation, pour n'en citer que les principales.

À la suite de cette phase de terrain, il est recommandé de poursuivre les recherches, en raison non seulement de la nature exceptionnelle des vestiges, mais aussi de leur exposition aux éléments et au pillage. Ces interventions devraient comprendre la prise de mesures d'autres éléments structurels diagnostiques, le prélèvement d'échantillons de bois à des fins d'analyse dendrochronologique, l'exploration du champ de débris adjacent et, éventuellement, effectuer quelques sondages étant donné la présence de la cargaison intacte.



# Table des matières

---

Résumé.....	iii
Table des figures .....	vii
Liste des partenaires et chercheurs .....	x
<b>1. Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Objectifs du projet .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Site à l'étude .....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 Contenu du rapport .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Méthodologie .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Système de provenance.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Méthodologie et équipements.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2.1 Plongée autonome au nitrox.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2.2 Utilisation d'un ROV modifié .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Déroulement des travaux .....</b>	<b>9</b>
<b>3. L'état des connaissances du Scotsman .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Un milieu maritime particulier.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.1 Géologie et courants : l'apport du carottier et des courantomètres.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1.2 Une riche faune et flore marines : l'effet oasis .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2 Interventions archéologiques antérieures.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3 Nouvelles recherches et connaissances historiques .....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.1 La cargaison embarquée : une fenêtre sur les activités de l'élite écossaise montréalaise..</b>	<b>26</b>
<b>3.3.2 Les circonstances d'un naufrage singulier.....</b>	<b>35</b>
<b>4. La campagne archéologique de 2021.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 La proue et ses éléments diagnostiques.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.1 La présence d'une étrave et d'une contre-étrave confirmée .....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.2 Barrots et guirlande.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1.3 Le guindeau .....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.4 Deux nouvelles sections de mâts .....</b>	<b>51</b>
<b>4.1.5 Les ancres .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2 Le recouvrement Muntz de la carène et les types de fixation visibles.....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.1 Des feuilles de laiton Muntz répondant aux normes.....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.2 Les fixations visible sur la proue .....</b>	<b>58</b>

<b>4.3 Quelques élément singuliers.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.1 Les écoutilles.....</b>	<b>60</b>
<b>4.3.2 Étrange canalisation et tuyaux de plomb.....</b>	<b>63</b>
<b>5. Valeurs archéologiques.....</b>	<b>67</b>
<b>6. Conclusion et recommandations.....</b>	<b>69</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>71</b>
<b>Annexe 1 : Les données issues du carottier et des courantomètres.....</b>	<b>76</b>
<b>Annexe 2 : modèle photogrammétrique et animation 3D (CDRIN et Super Splendide).....</b>	<b>79</b>

## Table des figures

---

Figure 1 Localisation générale de la zone à l'étude (Carte marine Pêches et Océans Canada).....	2
Figure 2 Les deux pneumatiques de Sécurité nautique utilisés pendant l'expédition (Delmas 2021).....	3
Figure 3 Localisation de l'épave et mise en place des bouées (Delmas 2021).....	4
Figure 4 L'équipe de plongeurs professionnels et techniques : Édouard Thériault, Luc Garand, Olivier Barthell et Dany St-Cyr (Delmas 2021).....	6
Figure 5 Les équipements de plongée (Delmas 2021).....	6
Figure 6 Montage des lampes et des GoPro sur le Deep Trekker (Leclair-Brideau 2021).....	7
Figure 7 Préparation du ROV par Biko et Daniel (Delmas 2021).....	8
Figure 8 Le ROV C3PO en mode octopus est prêt (Delmas 2021).....	8
Figure 9 Recouvrement protecteur en laiton, image prise avec une GoPro (Olivier Barthell dans IRHMAS 2021).....	10
Figure 10 Premières images de l'ancre tribord avec le ROV (Leclair-Brideau 2021).....	10
Figure 11 Zones de navigation potentiellement dangereuses dans le secteur du Bic (O'Bomsawin et al. 2003).....	11
Figure 12 Carottier et les mouillages du courantomètre (Delmas 2021).....	12
Figure 13 Le système de carottage (Beauvais 2021).....	13
Figure 14 Plongeur en position de carottage (Beauvais 2021).....	13
Figure 15 Récupération de la précieuse carotte ! (Delmas 2021).....	14
Figure 16 Positionnement du carottier et des courantomètres (Beauvais 2021).....	15
Figure 17 Schéma de déploiement des mouillages des deux courantomètres (Beauvais 2021).....	15
Figure 18 Exemples de vie marine sur le Scotsman : Photo 1 : crabe des neiges à tribord, Photo 2 : éponges, psolus écarlates, Photo 3 : gorgonocéphale et buccin (IRHMAS 2021).....	18
Figure 19 Exemples de vie marine sur le Scotsman, de haut en bas : Photo 1 : morue, photo 2 : oursins sur l'étrave, photo 3 : éponge digitée et psolus écarlates sur l'ancre (IRHMAS 2021).....	19
Figure 20 Vue globale de l'épave obtenue avec le sondeur multifaisceaux (CIDCO 2015).....	21
Figure 21 Poinçon de la compagnie « MUNTZ » observé sur une des plaques de cuivre (emplacement non identifié) (Natalie Lasselin-Urbana dans AECOM 2016 : 48).....	21
Figure 22 Images acoustiques au sondeur multifaisceaux et comparaison des modèles numériques de terrain de 2019 et de 2013 pour l'épave du Scotsman : les couleurs froides de bleu clair à mauve correspondent au déplacement des sédiments (CIDCO 2020).....	23
Figure 23 Représentation de navires à deux mâts à gréement carré (Montreal from the St. Lawrence. - [18-], Ville de Montréal. BM5, C69, 1861).....	25
Figure 24 La dernière cargaison du Scotsman (Montreal Gazette du 6 novembre 1846, Bibliothèque Vanier, Université Concordia).....	26

Figure 26 Thomas Brown Anderson (1796-1873) (Banque de Montréal, 1917).....	28
Figure 27 Église presbytérienne écossaise (1792-1886) de la rue Saint-Gabriel à Montréal (Notman 1892, Musée McCord).....	29
Figure 28 Portions visibles de quelques tonneaux faisant partie de la cargaison (tribord avant) (Larocque 2021, IRHMAS 2021) .....	32
Figure 29 Représentation du quai du Roi à Québec vers 1837-1841 et empilement de tonneaux et de ballots (fourrures?) comme on pouvait en voir à Montréal. (BAC, Fonds Bayfield).....	33
Figure 30 Chargement de bois dans un trois-mâts par l'avant vers 1830 (Robert Auchmuty Sproule (1799-1845), collection musée McCord) .....	34
Figure 31 The Montreal Gazette du 26 novembre 1846 (Bibliothèque Vanier, Université Concordia, Microfilm) .....	36
Figure 32 Extrait de some remarks in relation with Mr. Taché's bill on pilotage, now before the House of Assembly (CIHM/ICMH microfiche series no. 91369) .....	36
Figure 33 Tracés possibles de la dérive du Scotsman entre le 20 et 21 novembre 1846 (Carte marine Pêche et Océans Canada, IRHMAS 2022) .....	37
Figure 34 Récit de la perte du Scotsman (Le journal de Québec, 26 novembre 1846 ; BanQ). .....	40
Figure 35 Phare de l'île Bicquette (Pierre Lahoud 2019) .....	40
Figure 36 État des vestiges en 2021 (Delmas 2022).....	42
Figure 37 Étrave et contre-étrave (IRHMAS 2021).....	44
Figure 38 Proue vue d'en haut dont les éléments sont semblables à celle du Scotsman. <b>1 et 3</b> : étrave et contre étrave; <b>4 et 5</b> : guirlande ; <b>8 à 10</b> : membrures et <b>11</b> : bordé; <b>15</b> : barrot (Paasch 1885) ..	45
Figure 39 Nouveaux éléments architecturaux observés sur la proue (Leclair-Brideau 2021).....	46
Figure 40 Composantes principales d'un guindeau (Paasch 1885) et éléments présents sur le Scotsman : <b>1</b> ) Maître-bitte dont <b>8</b> ) balancier, <b>9</b> ) bielles de levier à cliquet et <b>13</b> ) leviers ; <b>2-4</b> ) Bittes latérales; Quant à la mèche du guindeau, il est possible d'observer <b>5</b> ) poupées; <b>6</b> ) taquets et <b>10-12</b> ) cercles ou roues dentées .....	47
Figure 41 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021).....	48
Figure 42 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021).....	48
Figure 43 Divers éléments du guindeau (Leclair-Brideau 2021).....	49
Figure 44 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021; Musée Maritime National, Greenwich, Londres) .....	49
Figure 45 Modèle de guindeau vers 1845 semblable à celui du Scotsman (SLR2418; Musée Maritime National, Greenwich, Londres) .....	50
Figure 46 Plans tridimensionnelles du brick Collier construit en 1805 avec en rouge l'emplacement du guindeau et du mât de misaine similaire à ceux du Scotsman (MacGregor 1988 : 138).....	50
Figure 47 Le mât posé dans les sédiments à l'extérieur de la coque (tribord) vers l'arrière du navire (Larocque 2021) .....	51

Figure 48 Section brisée du mât de misaine en position d'origine (IRHMAS 2021) .....	52
Figure 49 Deuxième section de mât localisée vers l'avant du navire (IRHMAS 2021) .....	52
Figure 50 Exemples d'ancres typiques du XIX <sup>e</sup> siècle très semblables à nos spécimens (Paasch 1885) ...	53
Figure 51 Ancre bâbord, son jas et une des oreilles (IRHMAS 2021 et Larocque 2019).....	54
Figure 52 Ancre tribord (Leclair-Brideau 2021 ; Larocque 2021).....	55
Figure 53 Doublage en alliage cuivreux de type Muntz : poinçon du fabricant et localisation des plaques de cuivre (Wikimédia Commons 2022) et photographie du USS Constitution en 1858 lors de son recouvrement en MUNTZ (USS Constitution Museum Collection) .....	57
Figure 54 Exemple de raccord des tôles de type Muntz et leur patron de clouage, côté tribord (IRHMAS 2021).....	58
Figure 55 Différents types de fixations sur l'étrave (IRHMAS 2021).....	59
Figure 56 Cheville de fer à section circulaire à tribord (IRHMAS 2021).....	59
Figure 57 Cheville de fer à section circulaire à bâbord (Leclair-Brideau 2021).....	59
Figure 58 Possible Courbe de fer à bâbord (Leclair-Brideau 2021) .....	60
Figure 59 Autre type de fixation en fer à tribord (Leclair-Brideau 2021) .....	60
Figure 60 Possible partie d'écoutille à bâbord à proximité du guindeau (IRHMAS 2021).....	61
Figure 61 Possible caillebotis d'écoutille à tribord (IRHMAS 2021).....	62
Figure 62 Représentation des parties d'une écoutille (#1à10) (Paasch 1885) .....	62
Figure 63 Partie de canalisation en 2019 (Larocque 2019).....	63
Figure 64 Partie de canalisation en 2021 (IRHMAS 2021) .....	63
Figure 65 Tubulures en plomb sur la poupe (on voit les deux extrémités sur la photo de gauche) (IRHMAS 2021).....	64
Figure 66 Exemple de pompe de cale en 1832 (Danish National Maritime Museum) .....	65
Figure 67 Exemple de pompe de cale en 1832 (Danish National Museum).....	65
Figure 68 All Hands to the pumps! (Henry Scott Tuke, 1888-1889, Tate Gallery, Liverpool).....	66
Figure 69 Réévaluation du potentiel de l'épave du Scotsman (DeEc-19) (IRHMAS 2022). .....	67
Figure 70 Photo digitale de la carotte sédimentaire illustrant l'homogénéité des sédiments récoltés et topogramme acquis à l'aide d'un instrument à rayon-X (XCT) accompagné des graphiques présentant les rapports des concentrations de Zirconium/Fer et du Silicium/Titanium ainsi que les trois paramètres L*, a* et b* issus de la spectrophotométrie. Les zones en gris illustrent les deux intervalles où des perturbations sont observées à 5 cm et entre 25 et 30 cm. Les zones en vert illustrent les deux pics granulométriques présents de part et d'autre la perturbation observée entre 25 et 30 cm. ....	77
Figure 71 Graphiques présentant plusieurs paramètres issus des mesures de la courantométrie. De haut en bas : vitesse du courant U en m/s, angle d'inclinaison du courantomètre par rapport à l'axe Nord en degré, angle d'inclinaison du courantomètre par rapport à l'axe Est en degré et température de l'eau au courant de la période de mesure.....	78

## Liste des partenaires et chercheurs

---

### RQM/UQAR-ISMER

Dany Dumont	Professeur en océanographie et directeur du réseau RQM
Quentin Beauvais	Assistant de recherche, candidat à la maîtrise en géologie marine

### MCCQ

Patricia Jean	Directrice des opérations en patrimoine, Ministère de la Culture et des Communications
---------------	--

### IRHMAS

Daniel LaRoche	Archéologue subaquatique, chargé de projet, recherche, rédaction et révision
Vincent Delmas	Archéologue subaquatique, chargé de projet, recherche, rédaction, cartographie et édition
Aimie Néron	Archéologue subaquatique, plongeuse professionnelle, révision
Marijo Gauthier-Bérubé	Archéologue subaquatique, révision
Olivier Barthell	Technicien en archéologie subaquatique, plongeur professionnel et superviseur de plongée
Luc Garand	Technicien en archéologie subaquatique, plongeur professionnel
Dany St-Cyr	Plongeur professionnel
Édouard Thériault	Plongeur professionnel

### Sécurité Nautique

Frédéric Charbonneau	Commodore et capitaine
----------------------	------------------------

### CDRIN

Isabelle Cayer	Directrice et chargée de projet en intelligence artificielle
Olivier Leclerc	Chercheur développeur

### Super Splendide

Jean-François Malouin	Directeur
-----------------------	-----------

# 1. Introduction

## 1.1 Objectifs du projet

Ce rapport porte sur l'intervention archéologique réalisée en septembre 2021 sur le site de l'épave du *Scotsman* (DcEe-19), à environ trois kilomètres à l'est des îles du Bic et Bicquette dans le Bas-Saint-Laurent. Cette intervention s'est effectuée dans le cadre de la poursuite du projet *Voir la Mer*, financé par les programmes Odyssée Saint-Laurent, et de Valorisation scientifique du Réseau Québec maritime (RQM) ainsi que du volet d'Aide aux projets du Ministère de la Culture et des Communications. Initié en 2019, il s'agit d'un partenariat scientifique unissant l'UQAR-ISMER, le CIDCO, le CDRIN, Super Splendide et l'IRHMAS.

Le projet *Voir la Mer* a pour but de valoriser les ressources naturelles et patrimoniales de l'environnement maritime du Bic grâce aux nouvelles technologies. En plus de permettre le dévoilement de plusieurs aspects de l'histoire de la navigation marchande, le volet archéologique de ce projet cherche à caractériser l'environnement sédimentaire à l'aide de plusieurs méthodes de télédétection acoustique et à développer des modèles numériques de prévision des courants afin de reconstruire les conditions environnementales auxquelles l'épave est soumise. Il vise également à créer une réplique numérique tridimensionnelle aussi réaliste que possible de l'épave autour de laquelle il serait possible de se déplacer comme le feraient des archéologues subaquatiques.

Au cours de l'intervention de 2020, les chercheurs ont concentré les relevés sur le pourtour de la coque du *Scotsman*. Cette situation a fait en sorte que la partie avant du navire n'a pu être photographiée de manière détaillée, alors que plusieurs éléments diagnostiques semblent s'y trouver (IRHMAS 2021). En 2021, les objectifs principaux sont donc de compléter la documentation visuelle de l'épave par la vidéo et la photographie pour terminer la reconstitution 3D, puis de procéder au prélèvement de carottes de sols et à l'enregistrement de données sur les courants. Les objectifs secondaires consistent à observer les vestiges afin d'en déterminer l'état de conservation et d'évaluer leurs valeur culturelle, scientifique et écologique ainsi qu'à souligner l'impact des menaces naturelles ou anthropiques.

## 1.2 Site à l'étude

L'épave du *Scotsman* gît dans le fleuve Saint-Laurent, à une dizaine de kilomètres au large du Parc national du Bic et de la municipalité de Rimouski, dans le Bas-Saint-Laurent, par près de 30 mètres de profondeur (Figure 1).

### 1.3 Contenu du rapport

Suivant cette introduction, la seconde section de ce rapport présente une description méthodologique des procédés de recherche archéologique et de l'équipement employé lors de l'intervention. La troisième section fait état des nouvelles connaissances acquises. Dans cette partie, il sera question de la cargaison du *Scotsman*, du milieu des armateurs écossais dans laquelle elle s'inscrit et des circonstances particulières du naufrage. Par la suite, les résultats de la campagne seront présentés, incluant l'analyse d'une carotte sédimentaire, le rôle et l'impact des courants dans cet environnement ainsi que les nouveaux éléments architecturaux diagnostiques observés *in situ*. Enfin, la dernière section comprend la conclusion et les recommandations spécifiques au site à l'étude.

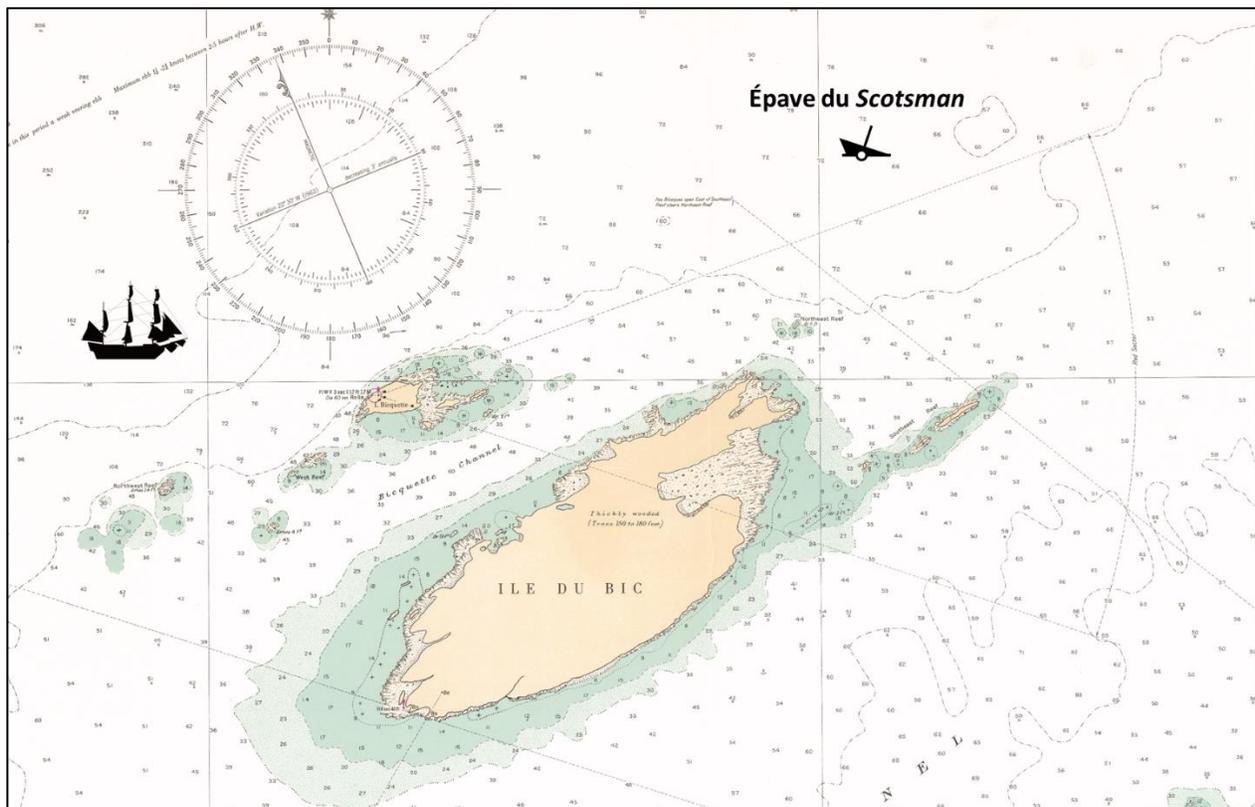


Figure 1 Localisation générale de la zone à l'étude (Cartothèque de l'Université de Montréal)

## 2. Méthodologie

Cette section présente une description de la méthodologie et des équipements employés lors de l'intervention.

### 2.1 Système de provenance

Les données archéologiques sont consignées selon le mode d'enregistrement en vigueur en archéologie historique au Québec, soit le système de Tikal (opération, sous-opération et lot). Dans le cadre de ce mandat, les données sont enregistrées sous le code Borden DcEe-19.

### 2.2 Méthodologie et équipements

L'inventaire subaquatique est réalisé à partir de deux bateaux pneumatiques semi-rigides d'environ 6 mètres de longueur et équipés de systèmes de navigation de type GPS et sonar. Leur stabilité et leur capacité de charge importante en font des embarcations sécuritaires idéales pour la plongée sous-marine et la manipulation d'un robot sous-marin, ou *Remotely Operated underwater Vehicle (ROV)* (Figure 2).



Figure 2 Les deux pneumatiques de Sécurité nautique utilisés pendant l'expédition (Delmas 2021)

Avant le début de l'intervention, l'équipe convient de confirmer la localisation de l'épave et de mettre en place un système d'ancrage semi-permanent à proximité des vestiges afin d'y accéder et d'éviter de les endommager. Pour ce faire, plusieurs types de bouées et de plombs sont employés. Compte tenu de l'amplitude des marées et de la force des courants, une ancre en métal galvanisé et une bouée plus stable et de dimension plus importante sont utilisées en 2021 afin de faciliter la descente et la remontée des plongeurs (Figure 3).



*Figure 3 Localisation de l'épave et mise en place des bouées (Delmas 2021)*

### 2.2.1 Plongée autonome au nitrox

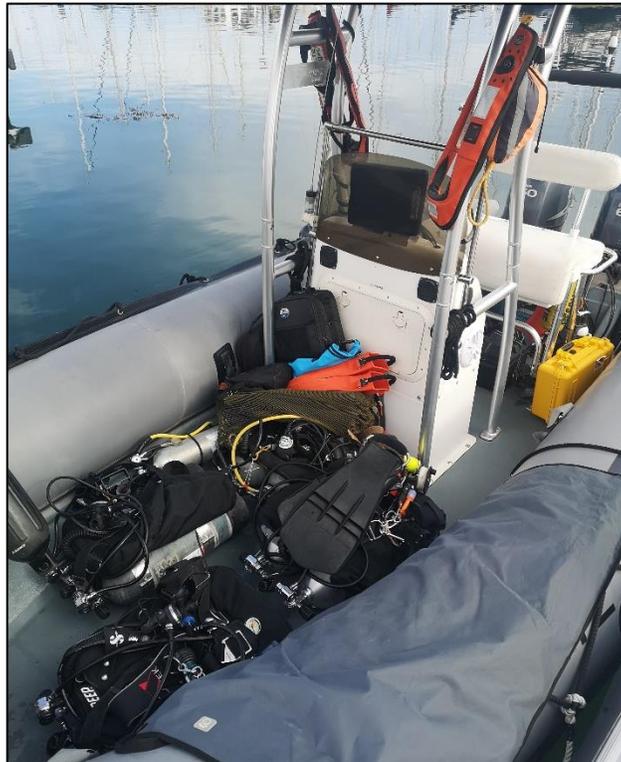
Le travail en plongée à une profondeur comprise entre 25 et 30 mètres dans le fleuve demande de l'équipement adapté pour assurer la sécurité des plongeurs. Le matériel de plongée en scaphandre autonome se compose d'une combinaison isothermique étanche adaptée à l'eau froide, d'un masque plein visage (*Full Face*), d'un détendeur principal et d'un autre de secours, d'une cagoule, de gants, de palmes et de lest porté sur une ceinture et/ou intégré dans un gilet stabilisateur équipé d'un système de gonflage. Les instruments de mesure utilisés pour contrôler la plongée sont l'ordinateur, le manomètre et la table de plongée. D'autres pièces d'équipement individuel complètent l'ensemble, dont un couteau de plongeur, des lampes et une bouée de signalisation de surface nommée parachute de palier.

Les plongeurs sont également munis de deux bouteilles en acier ou en aluminium montées en double ou en bloc et contenant de l'air comprimé enrichi en oxygène dit nitrox, soit un mélange d'air suroxygéné dont le pourcentage d'oxygène dépasse 21 %. L'utilisation de ce gaz permet d'augmenter de manière sécuritaire le temps de travail sous l'eau.

La sécurité des plongées est assurée grâce à un plan de plongée et des mesures d'urgence préparés spécifiquement pour le projet et comprenant entre autres un plan d'évacuation, les numéros d'urgence et les accès pré-arrangés à la chambre hyperbare la plus proche. De plus, les zodiacs sont munis de téléphones satellites et de drapeaux signalant aux autres embarcations que des plongeurs travaillent à proximité. Plusieurs trousse d'oxygénothérapie et médicales sont présentes en permanence sur les bateaux. Les plongeurs assurent à tour de rôle un soutien de surface pour aider à l'habillement et à la récupération de leurs collègues. Une console de communication est également disponible à bord de l'un des zodiacs afin de pouvoir communiquer avec les plongeurs en tout temps, ces derniers disposant chacun d'une radio leur permettant de communiquer entre eux et avec la surface lorsqu'ils utilisent un masque de type *full face* (Figures 4 et 5).



*Figure 4 L'équipe de plongeurs professionnels et techniques : Édouard Thériault, Luc Garand, Olivier Barthell et Dany St-Cyr (Delmas 2021)*



*Figure 5 Les équipements de plongée (Delmas 2021)*

## 2.2.2 Utilisation d'un ROV modifié

En 2021, un sous-marin autonome nouvellement acquis par le laboratoire de dynamique et de gestion intégrée des zones côtières de l'Université du Québec à Rimouski est mis gracieusement à la disposition de l'IRHMAS afin de photographier l'épave. Un ROV (*Remotely Operated underwater Vehicle*) est un petit robot sous-marin contrôlé à distance au moyen d'une console et d'un câble. Ce type de drone permet une acquisition rapide et sécurisée d'informations globales et précises.

Le modèle DTX2 de Deep Trekker fait partie d'une série de véhicules légers d'inspection de plus en plus utilisés pour la photographie et les films subaquatiques, ainsi que pour les recherches archéologiques subaquatiques. Fabriqué depuis 2015 à Ayr en Ontario, il est équipé de quatre moteurs et de quatre phares avant qui offrent une distribution lumineuse uniforme de 4000 lumens. Les données de capture d'image sont stockées directement sur le disque dur du véhicule. L'image n'étant pas compressée avant d'être sauvegardée, la résolution obtenue est très claire. Il est également équipé d'un système de positionnement acoustique USBL de SeaTrac dont l'interface offre la possibilité de télécharger des cartes .geoTIFF ou d'autres types d'images géorectifiées qui peuvent servir comme référence visuelle pour positionner le véhicule dans l'aire de travail.

Le pilote de drone étant aussi un constructeur, il apporte des modifications au ROV Deep Trekker permettant l'installation de deux GoPro et de deux bras pour deux lampes de 12 000 lumens chacune, en plus de la caméra déjà intégrée avec une vision à 330 degrés (Figures 6 à 8).



Figure 6 Montage des lampes et des GoPro sur le Deep Trekker (Leclair-Brideau 2021)



*Figure 7 Préparation du ROV par Biko et Daniel (Delmas 2021)*



*Figure 8 Le ROV C3PO en mode octopus est prêt (Delmas 2021)*

## 2.3 Déroulement des travaux

La phase terrain du mandat est réalisée entre le 3 et le 9 septembre 2021, sous le permis de recherche 21-IRHM-03 accordé par le MCCQ et l'autorisation d'accès du domaine hydrique du Québec. La prospection sur l'épave du *Scotsman* s'étale sur 5 jours, en incluant la mobilisation, le transport, la calibration des appareils photos et la prise de données. L'équipe bénéficie de bonnes conditions climatiques, juste avant l'arrivée de tempêtes venant des Caraïbes.

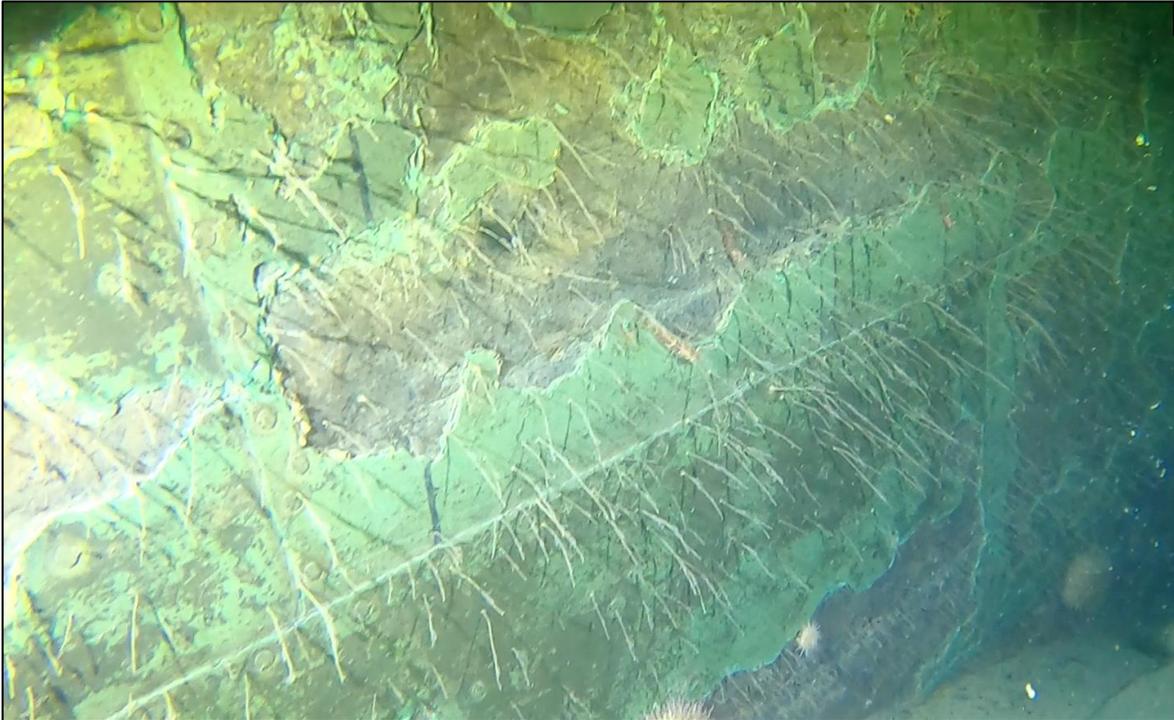
L'équipe de terrain est composée de 10 personnes. Cinq personnes prennent habituellement place dans un zodiac lors des plongées, soit le capitaine et deux palanquées de deux plongeurs. L'équipe comprend en plus deux archéologues de l'IRHMAS, un étudiant de l'UQAR, un cameraman et un pilote de drone, embarqués à tour de rôle selon les besoins. La durée moyenne d'une plongée à 25 mètres de profondeur est de 35 minutes. Le temps de plongée a totalisé 375 minutes de travaux sous l'eau.

Les recherches doivent se dérouler essentiellement sur la structure visible de l'épave, qui mesure environ 25 mètres de longueur et s'élève d'environ 3 mètres au-dessus d'un fond composé de limon et de sable parsemé de débris de coquillages. Les objectifs principaux du projet consistent à : 1) compléter un relevé photogrammétrique complet à l'aide de plongeurs et d'un ROV; 2) procéder au prélèvement d'une ou deux carottes de sol et 3) déployer des courantomètres à quelques mètres de l'épave.

La présence de plusieurs cibles installées sur l'épave en 2020 et encore visibles en 2021 facilite le positionnement et le repérage du ROV dans l'espace. Elles ont été mises en place afin d'optimiser le géoréférencement des vestiges et de permettre la correction du modèle 3D pour en extraire des mesures fiables. Les données générées par l'inventaire archéologique sont enregistrées numériquement ainsi que dans des feuilles et un carnet de notes. Les vidéos sont réalisées à partir de trois GoPro 8 (Figure 9) et de la caméra interne du ROV (Figure 10).

La création du modèle 3D du *Scotsman*, soit le positionnement et l'orientation des photographies dans le référentiel du site, est effectuée au cours de l'hiver 2022 par le CDRIN. Il est fondé sur la fusion des données acoustiques fournies par les sonars utilisés lors de la campagne de télédétection de 2019 et sur les différentes prises optiques réalisées en 2020 et 2021. Plus il y a d'images, plus la densité du nuage de points et la précision sont importantes. Le modèle 3D produit devient alors un outil riche en détails et en possibilités : il est évolutif, capable de révision et de mise à jour de connaissances. Ainsi, des mesures supplémentaires peuvent être ajoutées pour compléter ou corriger le modèle et pour refléter d'éventuelles nouvelles découvertes. À partir de ce modèle 3D, Super Splendide travaille à créer une expérience de réalité virtuelle originale, permettant au grand public d'incarner un archéologue subaquatique explorant

l'épave pour en découvrir les artefacts et mieux comprendre le travail des scientifiques, tout en élargissant sa connaissance du patrimoine.



*Figure 9 Recouvrement protecteur en laiton, image prise avec une GoPro (Olivier Barthell dans IRHMAS 2021)*



*Figure 10 Premières images de l'ancre tribord avec le ROV (Leclair-Brideau 2021)*

### 3. L'état des connaissances du *Scotsman*

Cette section décrit en premier lieu le cadre naturel du secteur à l'étude, notamment la géologie et la bathymétrie de la zone, et répertorie les espèces fauniques et florales les plus représentatives de l'environnement maritime de l'épave. En deuxième lieu sera présentée la recherche documentaire réalisée dans le cadre de ce volet de recherche, qui porte sur un bilan des connaissances relatives au site d'étude. Dans cette partie, les expéditions archéologiques et les plongées récréatives ayant documenté le site, la cargaison et les circonstances de son naufrage sont passées en revue.

#### 3.1 Un milieu maritime particulier

Les vestiges du *Scotsman* reposent à une profondeur comprise entre 25 et 30 mètres dans l'estuaire du Saint-Laurent. Cette portion située en aval du fleuve et en amont du golfe désigne l'endroit où se mélangent les eaux douces et salées. L'estuaire est caractérisé par la présence de marées et d'un important gradient de salinité. Les environs de Rimouski font partie de la portion dite marine, qui est la section la plus longue de l'estuaire, soit 230 kilomètres (Chabot et Rossignol 2003 : 2-3). Les principaux courants de surface et de profondeur touchant le secteur du Bic vont d'est en ouest. Dans les secteurs des îles du Bic et Bicquette, les récifs présentent des conditions particulièrement difficiles. Il s'agit respectivement des récifs du Nord-Ouest et de l'Ouest de l'île Bicquette et de ceux du Nord-Est et du Sud-Est de l'île du Bic. Le secteur nord de l'île du Bic et la zone à proximité du phare de l'île Bicquette sont très dangereux par vent du nord-est, qui provoque de grands vagues (#31 au bas à gauche de la figure 11). Enfin, par marée descendante et vent du nord-est, de hautes vagues se forment également dans le chenal séparant l'île du Bic de la côte, en raison de l'opposition du vent aux courants (#30) (Bayfield 1882; O'Bomsawin et al 2003).



Figure 11 Zones de navigation potentiellement dangereuses dans le secteur du Bic (O'Bomsawin et al. 2003)

### 3.1.1 Géologie et courants : l'apport du carottier et des courantmètres

Le type de sédiment où repose le *Scotsman* dans le fleuve se compose de pépite sableuse, soit un fond composé de roche sédimentaire détritique à grain très fin dont les minéraux sont principalement des argiles.

Le carottage est un type de forage exploratoire, visant à prélever un échantillon de sédiments marins à l'aide d'un tube appelé carottier qui pénètre dans le sous-sol (Figures 12 à 15). L'échantillon ainsi obtenu s'appelle une carotte. Il est qualifié d'échantillon stratigraphiquement représentatif, donc non perturbé. Les données provenant de cet échantillon permettent d'effectuer des mesures sur la densité et la composition granulométrique du sol et de dater des couches associées à l'épave.



Figure 12 Carottier et les mouillages du courantmètre (Delmas 2021)

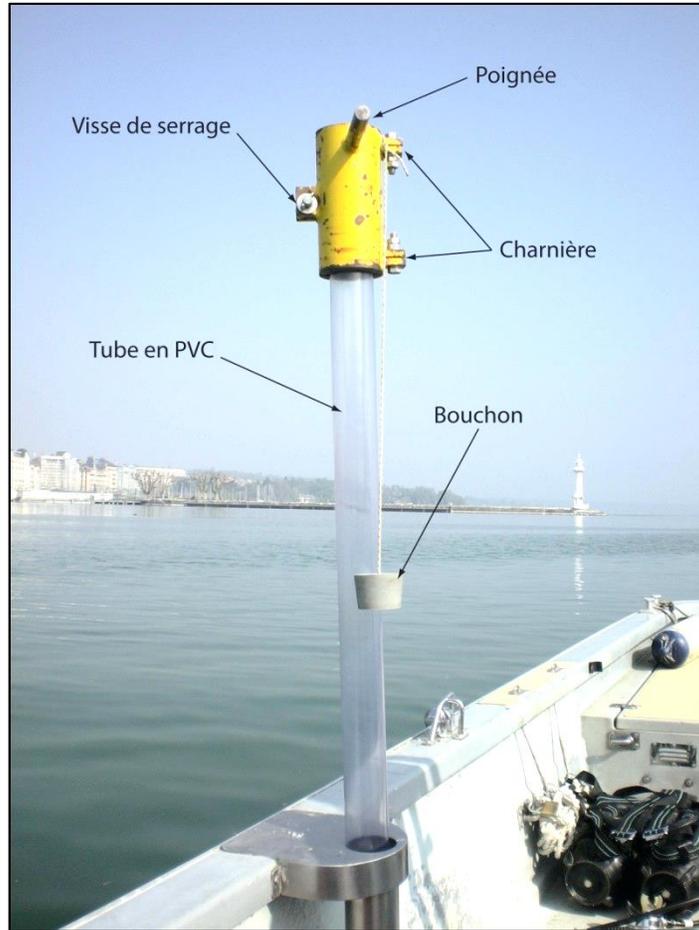


Figure 13 Le système de carottage (Beauvais 2021)

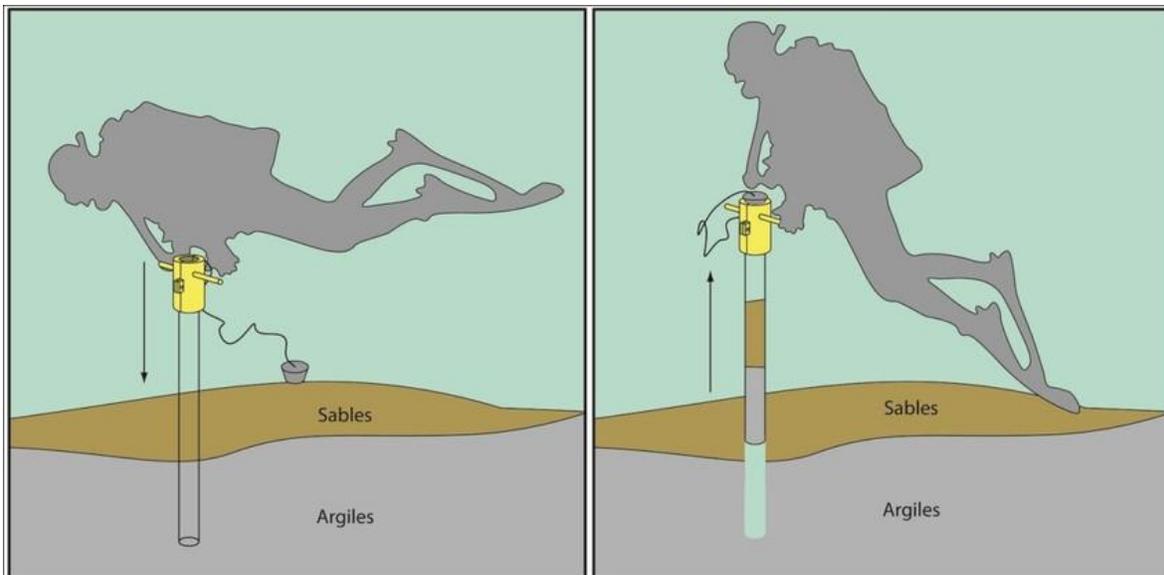


Figure 14 Plongeur en position de carottage (Beauvais 2021)



Figure 15 Récupération de la précieuse carotte ! (Delmas 2021)

Le courantomètre est un appareil servant à mesurer la vitesse des courants marins. Il peut aussi, selon son utilisation, déterminer le débit et la direction des courants. Les courantomètres électromagnétiques modernes utilisent généralement l'effet Doppler : un signal ultrasonore émis vers le haut est rétrodiffusé par les microparticules contenues dans l'eau, puis capté par des transducteurs disposés en croix. Le traitement des signaux recueillis permet de calculer les deux composantes horizontales du courant. Le courantomètre permet aussi de mesurer la vitesse de l'écoulement de l'eau en un point donné. Le principe de fonctionnement est le suivant : l'eau, en se déplaçant dans un champ électromagnétique généré par la sonde du courantomètre, produit une force induite proportionnelle à la vitesse d'écoulement. Les mesures sont effectuées point par point sur plusieurs verticales (Figures 16 et 17).

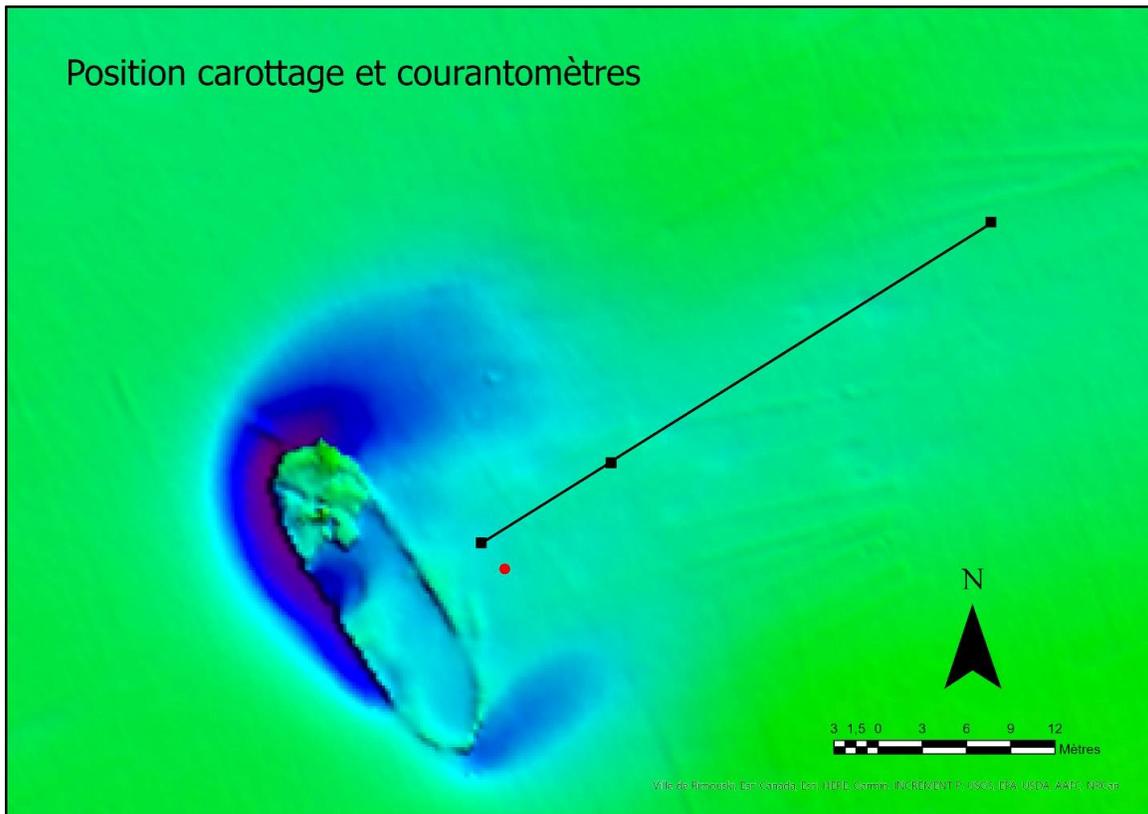


Figure 16 Positionnement du carottier et des courantomètres (Beauvais 2021)

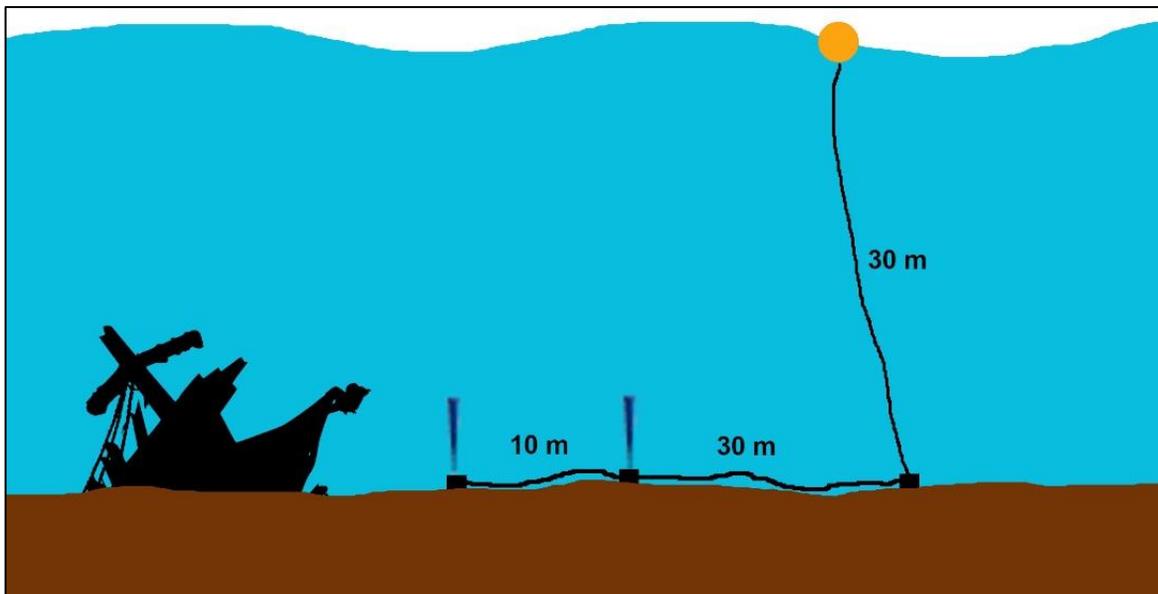


Figure 17 Schéma de déploiement des mouillages des deux courantomètres (Beauvais 2021)

### 3.1.2 Une riche faune et flore marines : l'effet oasis

Quant à la faune et à la flore marine, l'estuaire est un endroit très fécond qui supporte une grande biodiversité. Pas moins d'une vingtaine d'espèces de poissons fréquentent les eaux peu profondes du littoral, du printemps jusqu'au début de l'hiver, dont le saumon de l'Atlantique, l'esturgeon noir, l'alose, le hareng, la morue et le capelan. Les mammifères marins présents incluent plusieurs espèces de baleines telles que le béluga et le marsouin blanc, de même que des phoques.

Dans le cas précis du secteur à l'étude, la faune et la flore sont typiques du nord-ouest de l'Atlantique et de l'infralittoral. Ce dernier s'étend de la limite des grandes marées basses jusqu'à la profondeur où la lumière est insuffisante pour permettre le développement des algues. La majorité des espèces d'algues étant microscopiques, elles flottent librement dans l'eau ou tapissent à peu près tout ce qui est submergé. Le peu de lumière à proximité de l'épave du *Scotsman* les rend cependant difficiles à percevoir à l'œil nu. Néanmoins, plusieurs espèces d'algues vertes et rouges sont observées sur les vestiges, la plupart se présentant comme de simples tiges, leur floraison étant terminée, ce qui pourrait aussi expliquer leur faible présence. Au total, près de 30 organismes marins peuplent l'épave, les plus importants et les plus singuliers étant les oursins, les mollusques et les cnidaires, dont font partie les anémones, les éponges et les méduses (IRHMAS 2021) (Figures 18 et 19).

Il est intéressant de constater qu'à cette profondeur, l'épave du *Scotsman* permet d'augmenter et de pérenniser la biodiversité grâce aux nombreuses surfaces de bois et de métal à coloniser qu'elle offre. L'ensemble des vestiges agit comme un récif artificiel et fournit un habitat aux mollusques et aux petits poissons, qui attirent à leur tour des poissons de plus grande taille, et ainsi de suite. La diversité des espèces retrouvées sur l'épave démontre l'existence d'interactions qu'il faudrait examiner et analyser plus en détail, de même que l'habitat de ces espèces. Les mollusques contribuent notamment à la filtration et à l'amélioration de la qualité de l'eau et l'épave agit comme un oasis sur le fond généralement sableux et sans relief de cette partie du fleuve. Avec le réchauffement des océans et la disparition des récifs naturels, des récifs artificiels non polluants se transforment en refuges pour des espèces qui sont peu à peu déplacées hors de leurs aires de répartition habituelles (Arnold 2019). Ainsi, il apparaît tout à fait approprié d'en apprendre plus sur l'épave du *Scotsman*, de la protéger, d'en surveiller l'état de conservation et de prendre des mesures pour en pérenniser la présence dans l'environnement du Bic. Cela n'est pas nécessairement incompatible avec le maintien de la vie marine particulière qui l'habite; en effet, il a été prouvé que l'impact de l'homme sur les biens patrimoniaux submergés est plus néfaste et rapide que la lente décomposition naturelle et sous-marine (Zintzen 2007).

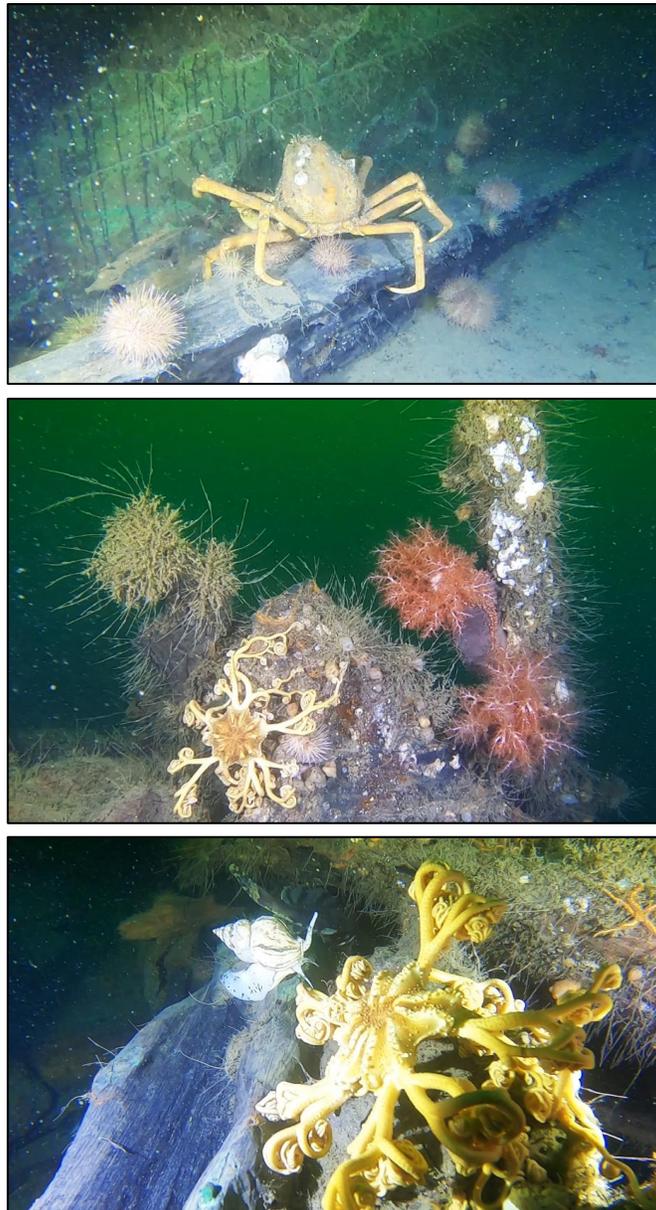
Une revue de la littérature sur l'impact des épaves patrimoniales sur la biodiversité écologique permet de constater la rareté, voire l'absence de ce genre d'études au Québec et au Canada. Néanmoins, certaines recherches sont menées ailleurs dans le monde, notamment dans la mer du Nord à la hauteur de la Belgique et des Pays-Bas. Elles touchent tant les épaves anciennes que les structures submergées plus récentes qui forment des récifs artificiels. L'environnement immédiat de ces épaves est généralement très similaire à celui du fleuve Saint-Laurent en termes de température, de visibilité, de turbidité, de courants, de marées et même par la présence d'espèces analogues.

Les spécialistes (Zintzen 2007; Lengkeek *et al.* 2013) ont relevé un certain nombre de tendances sur les côtes atlantiques qui pourraient ouvrir la porte à de nouveaux champs de recherche pour l'analyse du *Scotsman*. Selon eux, les épaves présentent trois grands avantages pour la faune benthique : il s'agit d'habitats importants 1) pour de nombreux invertébrés qui ne se trouvent généralement que sur des substrats rocheux, 2) pour le dépôt des œufs et la reproduction et 3) en tant que refuges pour des espèces en voie de disparition, pour de nouvelles espèces ou simplement pour celles qui aiment vivre dans les trous et les crevasses (Zintzen 2007 : 27-29 ; Lengkeek *et al.* 2013 : 49-51).

Les études sur ces récifs artificiels s'accordent sur d'autres facteurs assez édifiants pour l'amélioration des connaissances sur l'épave du *Scotsman*. En effet, il a été démontré que cela prend plusieurs décennies pour un écosystème pour s'organiser et se maintenir. Les coquillages morts et les nombreux débris organiques de toutes sortes autour et dans l'épave participent à la survie de l'écosystème car ils permettent de conserver un substrat pour la végétation et certains invertébrés. De plus, ils fournissent des barrières de protection pour différentes espèces de crustacées et de poissons dans un environnement dynamique, notamment pour les jeunes morues. La présence d'éponges, bien représentées sur l'épave, est un indice que la biodiversité est stable et bien établie. Les épaves auraient un indice de biodiversité plus riche et plus distinct que celui des zones sableuses et dépourvues de substrats rocheux, illustrée notamment par la domination des espèces de microphages suspensivores qui filtrent les particules (Zintzen 2007 : 27-29, 38, 79, 92, 99, 147, 175). Il s'agit d'observations faites également sur le *Scotsman* (Figures 18 et 19).

Ces chercheurs insistent également sur la méthodologie la plus adéquate à employer pour ce type d'étude. Si l'observation *in situ* est un bon départ, la prise systématique d'échantillons et de photographies (photomosaïque) sont essentielles afin de bien comprendre l'organisation horizontale et verticale de la faune et de la flore sur une épave, car beaucoup d'espèces dites macrobenthos sont de très petite taille et ne peuvent donc être dénombrées en plongée seulement. Il faut également faire attention à la généralisation. Chaque épave est un écosystème unique qui varie selon son ancienneté, ses matériaux, les courants présents, sa distance vis-à-vis de la côte et sa profondeur ainsi que la température, la salinité

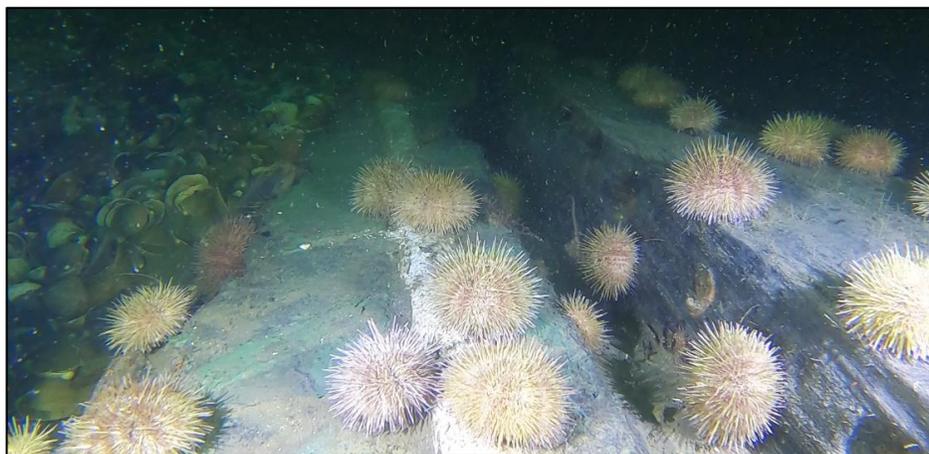
et la turbidité de l'eau. Toutes ces caractéristiques ont des influences directes sur les espèces présentes (Zintzen 2007 : 296-303; Lengkeek *et al.* 2013)<sup>1</sup>.



*Figure 18 Exemples de vie marine sur le Scotsman : Photo 1 : crabe des neiges à tribord, Photo 2 : éponges, psolus écarlates, Photo 3 : gorgonocéphale et buccin (IRHMAS 2021)*

---

<sup>1</sup> L'ensemble de ces observations résume plusieurs des orientations de recherche proposées par Filippo Ferrario, Postdoctorant et chercheur associé de l'Université Laval qui a envisagé avec l'IRHMAS diverses façons d'aborder l'étude des organismes (épifauna et infauna) sur et autour de l'épave.



*Figure 19 Exemples de vie marine sur le Scotsman, de haut en bas : Photo 1 : morue, photo 2 : oursins sur l'étrave, photo 3 : éponge digitée et psolus écarlates sur l'ancre (IRHMAS 2021)*

### 3.2 Interventions archéologiques antérieures

L'épave du *Scotsman* porte le code Borden DcEe-19. Elle est localisée pour la première fois lors d'un levé sonar près du chenal maritime au large de l'île du Bic en 2002 par le Service hydrographique du Canada (Demers 2002). Elle est d'abord associée à la *Lina Gagné*, une goélette à moteur qui sombre en 1938 après une collision, dont les véritables vestiges sont toutefois découverts en 2013 au large de Rimouski (IRHMAS 2021).

Samuel Côté s'intéresse à l'épave inconnue du Bic et s'y rend avec une équipe de plongeurs en 2013 et 2015, dans le cadre d'un projet télévisuel intitulé « Chasseurs d'Épaves » (AECOM 2014; 2016). L'archéologue Érik Phaneuf participe à l'expédition. L'intervention de 2013, qui bénéficie d'une visibilité de près de 10 mètres, consiste à prendre des mesures sur le maître-bau, à capter des images sous-marines et enfin à révéler l'identité du navire (AECOM 2014 : 29-34; Figures 20 et 21). Voici le résumé des observations :

D'une longueur de près de 25 mètres et d'une largeur de 6,5 mètres, l'épave repose à 30 mètres de profondeur et s'élève d'environ 3 mètres au-dessus d'un fond marin. Les parties basses de la coque en bois sont recouvertes de feuilles en alliage cuivreux. Les échelles indiquant le tirant d'eau en chiffres romains, visibles sur l'étrave et l'étambot, indiquent la hauteur de la partie immergée du bateau, qui varie en fonction de la charge transportée. Chaque chiffre indique la distance verticale entre la ligne de flottaison et le point le plus bas de la coque, généralement la quille. Les chiffres visibles du côté bâbord (gauche) de l'étrave indiquent de VI à XI. La base de l'étrave s'enfonce dans les sédiments sous la marque de VI. L'étambot, également enfoncé, porte les chiffres IX et X sur le côté tribord (droit). Sur l'étambot, les chiffres VII et VIII ont disparu, mais leurs tracés sont visibles et déchiffrables grâce aux clous apparents à la surface du bois et du revêtement en cuivre. Selon l'archéologue Érik Phaneuf, une ligne horizontale blanchâtre à l'emplacement du chiffre XI marquerait qu'il s'agit du point maximal de la charge acceptée pour ce navire (IRHMAS 2021).

Plusieurs éléments structuraux sont observables, mais il semble que les pièces formant le pont supérieur, les mâts et la proue sont endommagés ou ont été partiellement déplacés. Des artefacts sont aussi visibles à travers les décombres et des pièces détachées gisent çà et là dans le champ de débris autour de l'épave. Une pièce de structure qualifiée de maître-bau procure une mesure transversale de la coque de 6,22 mètres (20 pieds et 5 pouces). Quelques varangues échantillonnées mesurent 15,5 centimètres (6 pouces) de largeur tandis que les planches de bordé mesurent 9 centimètres (3,5 pouces). La largeur hors tout du navire est alors estimée à 6,7 mètres (22 pieds) (AECOM 2014 : 30).

La présence du revêtement cuivreux permet à l'archéologue de situer l'utilisation du navire entre 1780 et 1900. Certains objets prélevés sur l'épave et conservés dans des collections privées suggèrent une datation autour du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

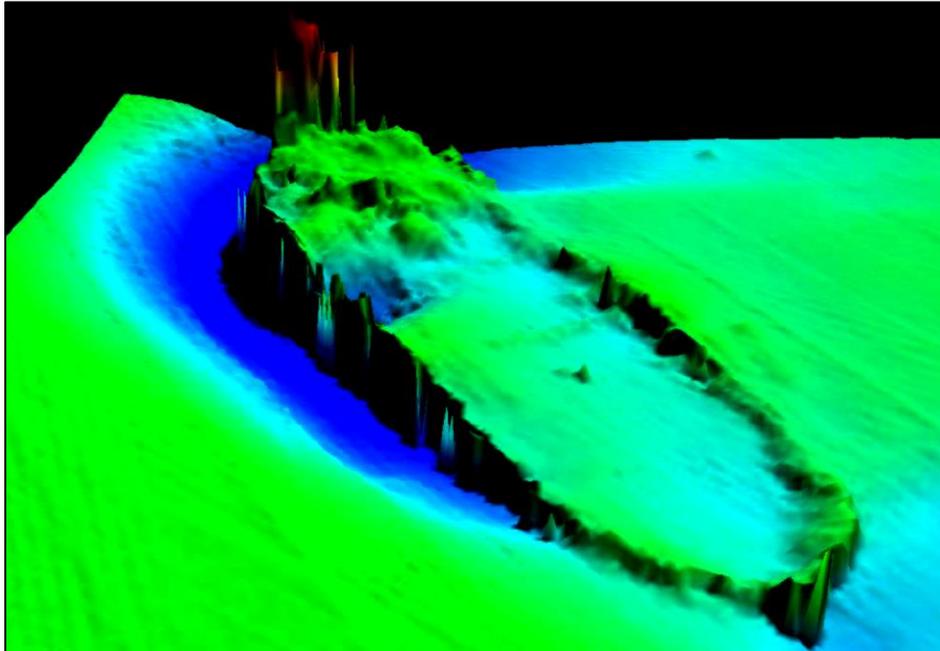


Figure 20 Vue globale de l'épave obtenue avec le sondeur multifaisceaux (CIDCO 2015)



Figure 21 Poinçon de la compagnie « MUNTZ » observé sur une des plaques de cuivre (emplacement non identifié) (Natalie Lasselin-Urbani dans AECOM 2016 : 48)

Le même groupe retourne sur le site en 2015. La visibilité est alors réduite à 5 mètres à l'horizontale. Des images capturées au cours des plongées de 2015 montrent que depuis leur passage en 2013, l'étrave s'est détachée de la proue et repose sur le fond marin en diagonale, à l'avant de l'épave. Les plongeurs constatent aussi que les vestiges conservés dans la zone de la proue s'élèvent à plus d'un mètre au-dessus des éléments de pontage, ce qui marque selon eux la délimitation des œuvres mortes au-dessus de la ligne de flottaison. Des éléments associés à la mâture et qualifiés de parties de hune sont également identifiés. Ces pièces pourraient être des élongis ou des traversins, mais ne sont cependant pas localisés précisément. Au niveau de la cargaison et de la culture matérielle, les plongeurs aperçoivent des douves de tonneaux, des grains de céréales ainsi que des bouteilles de vin et une assiette en terre cuite fine blanche. Ils observent également une marque sur une plaque de cuivre recouvrant la coque, « MUNTZ'S 24 » qui identifie la compagnie l'ayant fabriquée. Il s'agit de la *Muntz Metal Company*, fondée en 1829 et qui a obtenu son brevet de fabrication de ce type de plaque en 1832 (Figure 21). Cette production a perduré tout au long du XIX<sup>e</sup> siècle. En combinant ces informations avec celles fournies par les artefacts et la documentation historique, l'hypothèse du *Scotsman* est retenue (AECOM 2016 : 49).

En 2014, Samuel Côté publie les résultats de ses recherches historiques et archéologiques dans le Saint-Laurent (2014 : 5-31). Concernant le *Scotsman*, il reprend l'ensemble des observations précédentes et fonde son identification sur les dimensions relevées sur l'épave comparées aux documents d'archives. Selon les mesures recueillies, la longueur des vestiges correspondrait aux dimensions de 25,3 mètres (83 pieds) de longueur par 7 mètres (23 pieds) de largeur attribuées au navire dans un document d'enregistrement officiel. C'est la pièce identifiée comme le maître-bau et mesurant 6,22 mètres de largeur, qui sert entre autres à la comparaison. Les données sonar obtenues la même année du Centre Interdisciplinaire de Développement en Cartographie des Océans (CIDCO) permettent aussi de valider ces mesures (IRHMAS 2021).

À la suite de ces interventions, l'IRHMAS réalise une étude de potentiel archéologique au printemps 2019, complétée à l'été par une campagne de télédétection dans les zones de récifs du Bic (IRHMAS 2019). Ce premier volet du projet de recherche *Odyssée Voir la mer* comprend aussi la réalisation de nouveaux levés sonar au-dessus de l'épave du *Scotsman*. Les résultats obtenus confirment que l'épave offre un potentiel de recherche élevé. Les levés sonar révèlent que la structure est toujours en place et se trouve dans un état de conservation assez exceptionnel malgré quelques altérations qui se seraient produites entre le moment de sa découverte en 2002 et la prospection sonar de 2019. Il est possible d'observer sur les images sonar le déplacement de sédiments sur et autour de l'épave, avec des élévations variant entre 40 centimètres et 1,50 mètres (Figure 22). Ces constats ne remettent pas en question la valeur patrimoniale de l'épave mais la confirment (IRHMAS 2019). Sur cette base, les

chercheurs de l'IRHMAS entreprennent des recherches historiques complémentaires destinées à éclairer la carrière internationale du navire, à mieux comprendre la succession d'événements liés à la perte du navire et à trouver plus de détails sur la cargaison embarquée, tout en jugeant de la valeur scientifique du site. Il y a enfin lieu de mettre en évidence les caractères spécifiques des vestiges et du site, puis de réévaluer les valeurs patrimoniales associées en la soumettant une seconde fois à la grille d'évaluation développée pour le MCCQ dans le cadre du projet Atlas II.

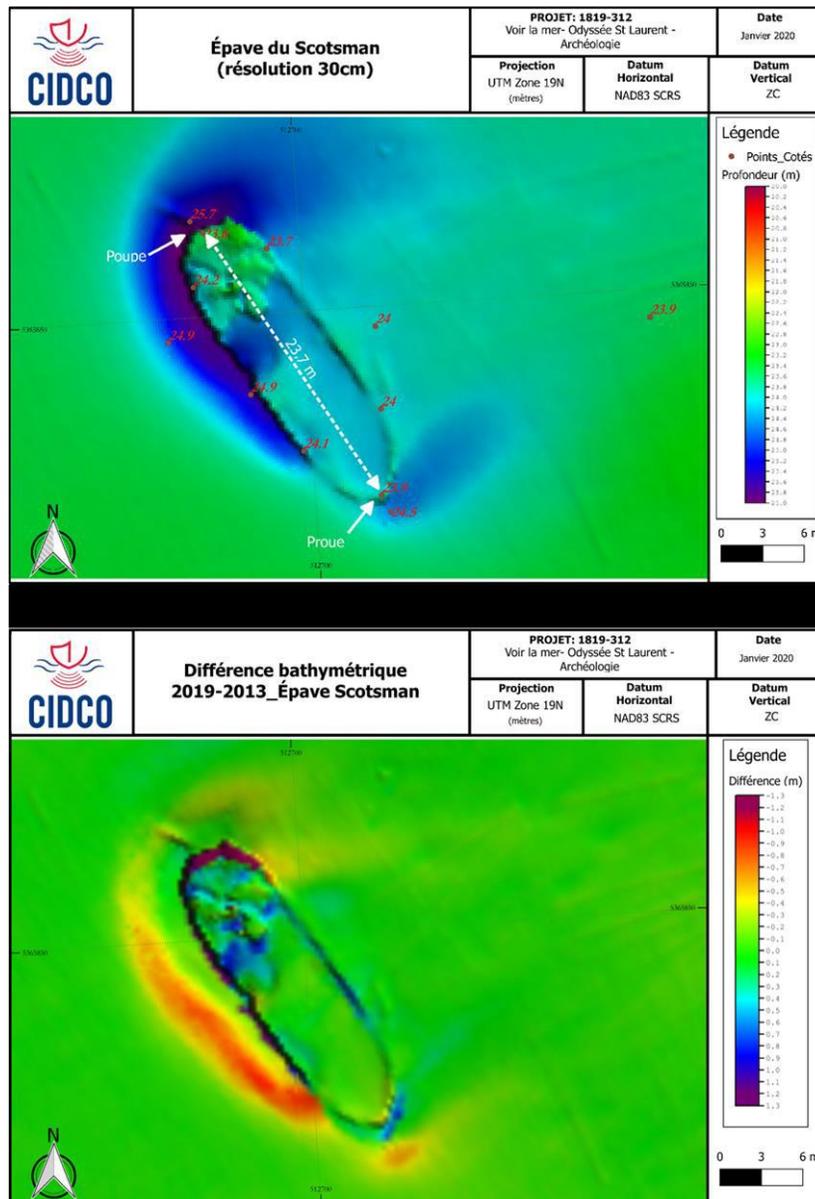


Figure 22 Images acoustiques au sondeur multifaisceaux et comparaison des modèles numériques de terrain de 2019 et de 2013 pour l'épave du Scotsman : les couleurs froides de bleu clair à mauve correspondent au déplacement des sédiments (CIDCO 2020).

En 2020, les chercheurs de l'IRHMAS conviennent donc de mener une recherche plus approfondie sur l'épave du *Scotsman* en raison de sa valeur historique et scientifique. L'intervention archéologique en plongée sous-marine effectuée en septembre de la même année consiste principalement à photographier et à documenter les éléments diagnostiques du *Scotsman*, pour ensuite restituer sa forme originelle en 3D grâce à la photogrammétrie (IRHMAS 2021).

Les objectifs scientifiques principaux sont de dresser un portrait physique de l'épave tout en documentant son état de conservation. Elle subit les effets des courants, et ce dans un contexte géophysique et biophysique qu'il reste à mieux connaître. Bien que l'intervention de 2020 se concentre sur le pourtour de la coque, elle permet néanmoins de faire un bref bilan de l'état des vestiges.

Cette intervention archéologique sur l'épave du *Scotsman* permet d'établir certaines de ses dimensions et par le fait même d'en corroborer l'identification. Il s'agit d'une coque en bois dont les membrures sous la ligne de flottaison, aussi appelées les œuvres vives, sont recouvertes d'un revêtement protecteur constitué de feuilles en laiton de type Muntz. La poupe est partiellement ensevelie dans les sédiments tandis que la proue est dégagée, avec l'étrave qui gît au sol depuis son effondrement entre 2013 et 2015. Il y a des vestiges de mâts, deux ancres, de nombreuses concrétions métalliques, un guindeau et une partie des vestiges du pont supérieur effondré sous laquelle gît quasi intacte une cargaison de tonneaux embarquée à Montréal. La culture matérielle, retrouvée de manière fortuite par des plongeurs, date du milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Finalement, un champ de débris adjacent est détecté par différents types de sonars depuis 2019 (IRHMAS 2021).

### **3.3 Nouvelles recherches et connaissances historiques**

Le rapport de 2021 aborde l'étude de l'environnement économique prévalant dans les années 1840-1850 à Montréal (IRHMAS 2021). À l'automne 1846, le *Scotsman*, navire écossais, va y chercher une cargaison destinée au port de Liverpool en Grande-Bretagne. Les recherches archéologiques entreprises révèlent qu'il fait naufrage et que l'épave git sur le fond marin près du Bic.

Bien que la grande valeur des importations de produits manufacturés vers le Canada soit connue, les affréteurs font tout de même traverser l'Atlantique au *Scotsman* sans cargaison (ballast). Parti le 2 septembre de Greenock, près de Glasgow, en Écosse, il entre à Québec le 20 octobre avec à son bord six personnes embarquées à la suite du démâtage du navire *Deptford* (*Quebec Mercury* du 22 octobre 1846, BanQ). Il n'arrive finalement dans le port de Montréal que le 26 octobre, toujours à vide et sans doute toué par un navire à vapeur. Cette situation permet de commencer aussitôt le chargement des marchandises, et ce à moins d'un mois de la fin de la saison de navigation (Figure 23).



Figure 23 Représentation de navires à deux mâts à gréement carré (Montreal from the St. Lawrence. - [18-], Ville de Montréal. BM5, C69, 1861)

L'équipage du *Scotsman* quitte le port neuf ou dix jours plus tard, soit le 5 ou le 6 novembre selon le journal consulté (*Montreal Gazette* du 6 novembre 1846, Bibliothèque Vanier ; *The Montreal Witness* du 9 novembre 1846, BAnQ). Dans l'hypothèse d'un départ de Montréal le 6, il se serait écoulé 14 jours entre son départ et son naufrage, survenu le 20 novembre. Dans des conditions optimales, il faut environ 3 jours aux navires à remonter par touage de Québec à Montréal, comme le prouve l'exemple du *William Salthouse* en 1841 (Staniforth 2000 : 23-25). L'archéologue Staniforth a établi qu'il s'était écoulé 26 jours entre le départ du *William Salthouse* de Montréal la même année et son passage ou départ de Québec (*cleared*) avant de prendre la direction de l'Australie (*Quebec Gazette* du 12 juillet 1841, BAnQ). Les recherches historiques à ce sujet n'expliquent pas ce délai. S'agit-il d'un complément de cargaison et d'équipage, a-t-on procédé à des réparations en vue de la traversée vers l'Australie ou encore aurait-il pu

s'échouer temporairement en descendant vers Québec? Selon Staniforth, il a sans doute fait un long arrêt à Québec (Staniforth 2000 : 23-25). Les mêmes hypothèses pourraient-elles s'appliquer pour expliquer les 14 jours pris par le *Scotsman* pour descendre entre Montréal et le Bic? À la différence du *William Salthouse*, aucun journal ne rapporte cependant son départ ou son passage à Québec.

### 3.3.1 La cargaison embarquée : une fenêtre sur les activités de l'élite écossaise montréalaise

À la suite de la découverte dans la *Gazette de Montréal* de 1846 de la liste des marchandises et des noms des avitailleurs de la dernière cargaison du *Scotsman*, des recherches sont effectuées dans d'autres journaux et annuaires accessibles dans les bases de données des bibliothèques nationales du Québec ainsi que dans des monographies sur les marchands montréalais. La Société St. Andrew's, un organisme à but non lucratif dédié à célébrer l'héritage écossais et basé à Montréal depuis 1835, est ensuite contactée et contribue généreusement à l'enquête. Il en ressort que les marchands de Montréal de la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle sont pour la plupart d'origine écossaise et que la majorité d'entre eux sont des grossistes ou des agents. Ils se spécialisaient dans la vente en gros de nourriture, de divers outils et de matières premières pour différents types d'industries.

Le numéro de la *Montreal Gazette* daté du 6 novembre 1846 livre des renseignements sur le contenu de la cargaison embarquée à bord du *Scotsman*, ainsi que le nom des marchands exportateurs (Figure 24).

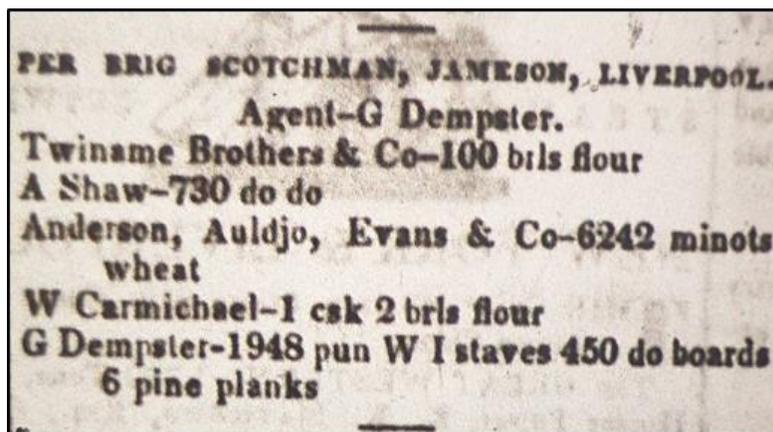


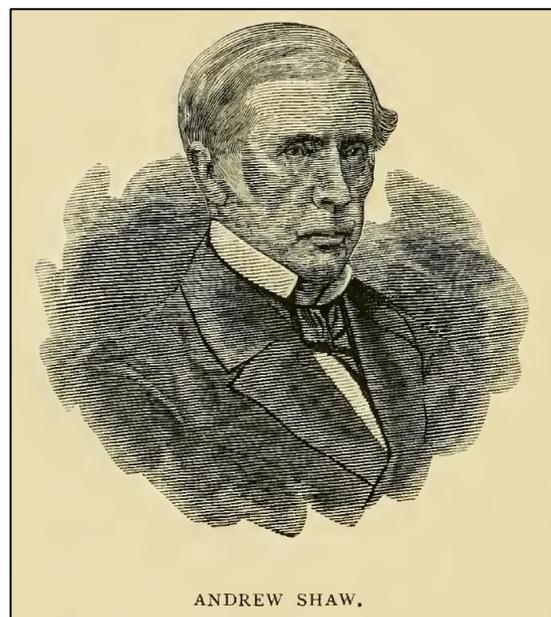
Figure 24 La dernière cargaison du *Scotsman* (*Montreal Gazette* du 6 novembre 1846, Bibliothèque Vanier, Université Concordia)

Le premier est l'agent Georges Dempster. Selon les quelques informations glanées dans la *Montreal Gazette*, le navire aurait été affrété par ce marchand basé à Montréal et membre depuis 1835 de la Société St. Andrew's de Montréal. Identifié comme agent et marchand à commission dans les Annuaires de la ville de 1847, il vend depuis 1844 du sel et de la quincaillerie. En 1858, année de sa mort,

il vend du brandy, des ustensiles, du zinc et de la poudre à canon (Mackay 1851 : 60, 93 et 189; Canadiana).

Tous les autres marchands contribuant à la cargaison exportée sont aussi membres de la Society St. Andrew's de Montréal. Il y a un certain W. Carmichael, agent, tandis que David Twiname et son frère William sont des marchands à commission. Actifs entre 1845 et 1848, ils sont spécialisés dans la vente de brandy, de gin, de champagne, de vin, de bière de type Porter, d'huile de lin, de poivre et de sel. Andrew Shaw est pour sa part un agent, un grossiste et un constructeur naval. Cité dans la documentation historique depuis 1841, il se spécialise dans la vente de tonneaux, de sucre, de porc, de fer et de charbon et en 1846 dans la vente de thé, de sucre, de poivre, de moutarde, d'indigo, de plaques de verre, d'étain, de fer, d'huile de lin, de brandy et de hareng (Mackay 1851 : 40 et 198; Canadiana).

Andrew Shaw (1775-1862) est une figure emblématique de la société écossaise montréalaise (Figure 25). Travaillant d'abord comme agent pour James Dunlop, puis à son propre compte dans la construction navale à des fins commerciales et militaires, il se spécialise par la suite dans la télégraphie. Il est président de la maison de la Trinité de Québec pendant de nombreuses décennies, gouverneur de l'hôpital général de Montréal et un des curateurs principaux de l'église d'Écosse au Canada (Campbell 1887 : 391-392).



*Figure 25 Gravure d'Andrew Shaw (Campbell 1887: 390)*

À ces hommes d'affaires s'ajoute la firme Anderson, Auldjo et Evans représentée par Thomas Brown Anderson, Louis Auldjo et William Evans, ses principaux actionnaires. Créée en 1846, l'année du naufrage, elle regroupe des grossistes spécialisés dans la vente de quincaillerie et de nourriture. Elle

importe une large gamme de marchandises destinées aux grossistes et aux détaillants haut-canadiens et exporte de nombreux produits agricoles du Haut-Canada. Ses importations comprennent notamment du vin, des alcools de Grande-Bretagne, du sucre de la Barbade, du thé de Canton (Dynastie des Qing, Chine) et des produits manufacturés tels que du fer, de l'acier, de la toile, des vêtements et de la quincaillerie (outils agricoles, chaudrons pour la potasse, machines à vapeur, emballages). Elle exporte surtout, à la Barbade, du bœuf, du porc, du poisson, de la farine, des flocons d'avoine, des pois, des douves et des chevaux, et à Greenock, en Écosse, du blé, du chanvre, des madriers et des douves (Mackay 1851 : 15; Canadiana; Tulchinsky 2003).

Thomas Brown Anderson (1796-1873) est un marchand, banquier, membre du Conseil spécial du Bas-Canada (Figure 26). Peu après son arrivée à Montréal avant 1827, il entre, à titre de commis, au service de la Forsyth, Richardson and Company, entreprise fondée par son futur beau-père, John Richardson, et par John Forsyth, qui fait principalement le commerce des fourrures, de produits alimentaires et de propriétés immobilières. Administrateur de la banque de Montréal de 1830 à 1834, puis de 1835 jusqu'en 1869, trésorier du Montreal General Hospital, vice-président du McGill College, il participe au même titre qu'Andrew Shaw à diverses œuvres paroissiales et diocésaines de l'Église d'Écosse (Miller 2003). Shaw et Anderson sont associés par mariage à la famille de William Grant, un riche négociant investi dans la traite des fourrures, et font partie de la même paroisse aujourd'hui disparue, l'église presbytérienne écossaise de la rue Saint-Gabriel à Montréal (Figure 27).



*Figure 26 Thomas Brown Anderson (1796-1873)  
(Banque de Montréal, 1917)*

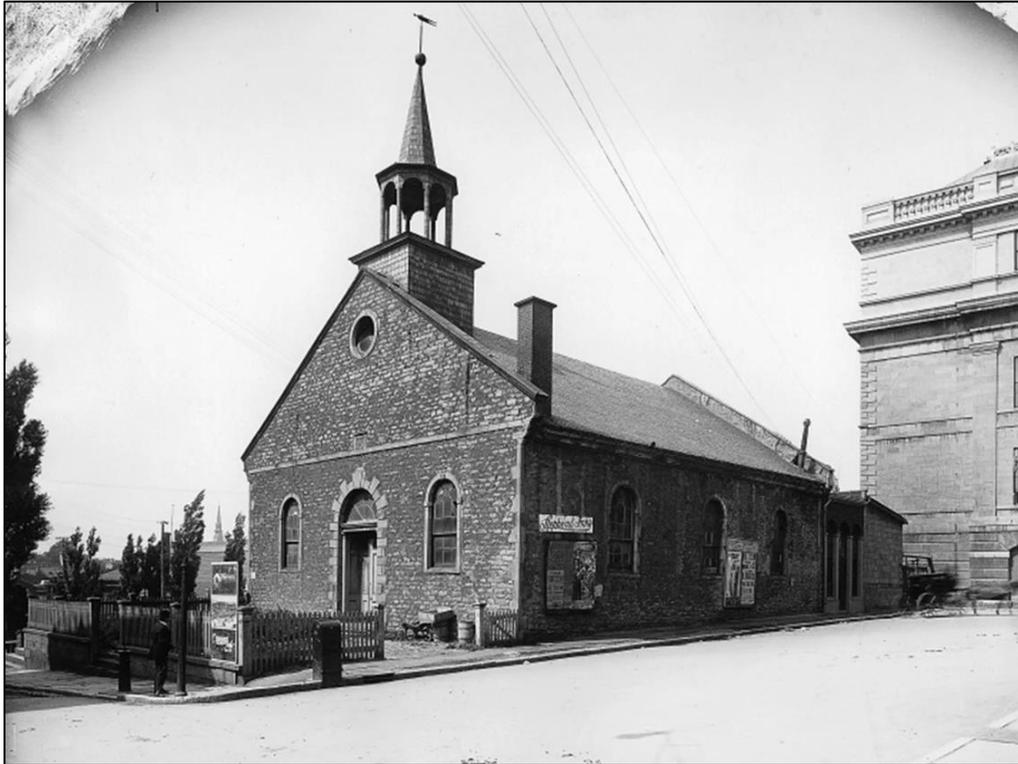


Figure 27 Église presbytérienne écossaise (1792-1886) de la rue Saint-Gabriel à Montréal (Notman 1892, Musée McCord)

### **Contexte de la présence de marchands écossais à Montréal**

Des études sur l'histoire du monde des affaires et de l'entrepreneuriat au Canada ont montré que dès la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, les activités de la diaspora écossaise sont prédominantes dans la traite des fourrures, le commerce général d'importation et d'exportation, le secteur bancaire, la construction navale, le commerce du bois et l'établissement de manufactures. Son influence ainsi que celle de ses descendants de chaque côté de l'Atlantique ont largement façonné l'économie moderne du Canada (MacMillan 1976).

De 1680 à la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, la région de la Clyde est la plaque tournante commerciale de l'Écosse et de l'émigration écossaise au Canada, ainsi que le principal lieu d'origine des marchands et hommes d'affaires écossais arrivés dans les colonies. En 1785, pratiquement tout le commerce avec le Canada passe par le port de Greenock, en aval de la Clyde depuis Glasgow (MacMillan 1976).

Vers 1750-1800, l'Écosse reste encore essentiellement un pays de régions, divisé entre les « Highlands » et les « Lowlands », avec des subdivisions à l'intérieur de chacune. L'importance de l'appartenance à un clan, à une paroisse et à une famille caractérise les choix et les relations interpersonnelles entre les hommes d'affaires écossais de l'époque, que ce soit dans le pays ou à l'étranger. Les marchands écossais du Canada, de Terre-Neuve et dans les Maritimes ont donc tendance à

commercer avec leurs ports d'attache, dont Greenock principalement, et à se rassembler dans les colonies avec les Écossais de leurs régions respectives. Ils recrutent également des employés, des artisans et des ouvriers de leurs propres districts en Écosse et des parents, dans la mesure du possible, souvent au détriment de la population coloniale locale (MacMillan 1976).

Le Saint-Laurent devient entre 1764 et 1800 l'un des principaux axes du commerce de la Clyde. Dans les années 1760, au moins seize armateurs expédient des navires à Québec, incluant les propriétaires de navires qui faisaient le trafic d'esclaves entre l'Afrique de l'Ouest et les Antilles. En 1800, il y a au moins trente-cinq entreprises à Greenock et à Glasgow qui accaparent une grande partie du commerce du Saint-Laurent. La Révolution américaine apporta une nouvelle vague d'immigration écossaise au Canada composée d'hommes d'affaires et de marchands loyalistes écossais dépossédés, emportant avec eux des capitaux et une grande expérience dans le commerce colonial (MacMillan 1976).

Après 1783, les intérêts commerciaux écossais se dirigent vers le commerce du bois et la construction navale. L'expédition du bois vers la Grande-Bretagne et la construction de navires antillais en Amérique du Nord occupent une place de plus en plus importante dans le commerce général en raison des guerres avec la France à partir de 1793, alors que le besoin d'approvisionnement en bois et en navires est devenu très pressant. De plus, avec l'institution par Napoléon du blocus des îles britanniques, d'autres produits tels que le sucre et les céréales deviennent également très en demande (MacMillan 1976).

À la fin des guerres napoléoniennes, la surproduction industrielle et l'exclusion des marchés européens causent de grandes difficultés aux industriels, marchands et armateurs écossais. Pour de nombreux armateurs, le commerce du bois et le trafic d'émigration des Highlands et des Lowlands deviennent cruciaux pour survivre. Cette situation engendre une concurrence féroce entre les différents armateurs écossais. Pour la première fois, les ports de la côte Est, soit Aberdeen, Alloa ou encore Grangemouth, commencent à prendre leur part des échanges commerciaux, mais Greenock, soutenu par Glasgow, reste le premier port d'Écosse (MacMillan 1976).

Entre 1759 et 1825, la deuxième vague d'immigration écossaise s'installe dans les foyers de peuplement clés de l'est du Canada et finissent peu à peu par dominer la vie économique du pays. Cette tendance se poursuit sans relâche et augmente au cours des années 1820 à 1840. L'importance et le leadership des Écossais dans le monde des affaires canadien après 1825 se manifestent le plus clairement à Montréal, où des hommes comme James McGill, Simon McTavish, Peter Redpath et James Dunlop dominent la scène politique, publique et économique. Par exemple, la Compagnie du Nord-Ouest, spécialisée dans la traite des fourrures, était composée en grande partie d'Écossais. Cette importante traite vaut à Montréal ce que le commerce du tabac apporte à Glasgow à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle : de colossales

réserves financières, qui servirent de carburant à la révolution industrielle (MacMillan 1976; Campey 2006 :150-151).

Les loyalistes et les immigrants écossais nouvellement installés à Montréal apportent avec eux le goût et le besoin pour les produits manufacturés européens, tandis que la métropole en guerre a besoin de matières premières pour ses industries, faisant de Montréal un point de transit de premier plan en Amérique du Nord britannique. Les céréales, le bois et la potasse, cette dernière étant utilisée dans la préparation du coton des industries textiles britanniques, deviennent des sources de revenus importantes alors que les produits manufacturés de la métropole affluent vers Montréal (Gratton 2018 : 27). Outre les grands marchands de fourrures écossais qui dominent largement le groupe des hommes d'affaires de Montréal, d'autres entrepreneurs consacrent leurs énergies à différents secteurs. Certains participent à l'administration d'établissements scolaires, religieux et sociaux tandis que d'autres construisent des hôpitaux, des écoles, des banques et fondent des commerces de toutes sortes (Ouellet 2017 : 8-9).

La Banque de Montréal, fondée en 1817, compte des Écossais parmi ses cinq premiers administrateurs et, l'année suivante, trois autres Écossais se joignent au conseil. Au cours du XIX<sup>e</sup> siècle, George Stephen, Lord Mount Stephen et son cousin, Donald Smith, baron Strathcona et Mount Royal, de grands financiers, sont également les responsables, avec l'ingénieur écossais Sandford Fleming, du succès et de l'achèvement du chemin de fer Canadien Pacifique. La plupart de ces Écossais font également partie des principaux philanthropes de la ville. À titre d'exemple, l'Université McGill reçoit des dons généreux de la communauté écossaise de Montréal et engage des architectes écossais pour concevoir ses bâtiments (MacMillan 1976; Wilson *et al.* 2003; Campey 2006 :151-154).

### **La cargaison du *Scotsman*, un échantillon éloquent**

L'agent Georges Dempster, évoqué plus haut, doit donc coordonner l'assemblage des produits d'exportation de manière à remplir la cale du *Scotsman* de produits secs comme de la farine et, du blé, mais aussi de douves destinées à l'assemblage des tonneaux et des planches de bois brut (merrain). Ces matériaux en vrac sont destinés principalement à la réexportation vers les Caraïbes. Le format de baril appelé *puncheon* semble en demande pour servir de contenant pour l'exportation du rhum et de la mélasse, principalement (Figures 28 et 29).



*Figure 28 Portions visibles de quelques tonneaux faisant partie de la cargaison (tribord avant) (Larocque 2021, IRHMAS 2021)*

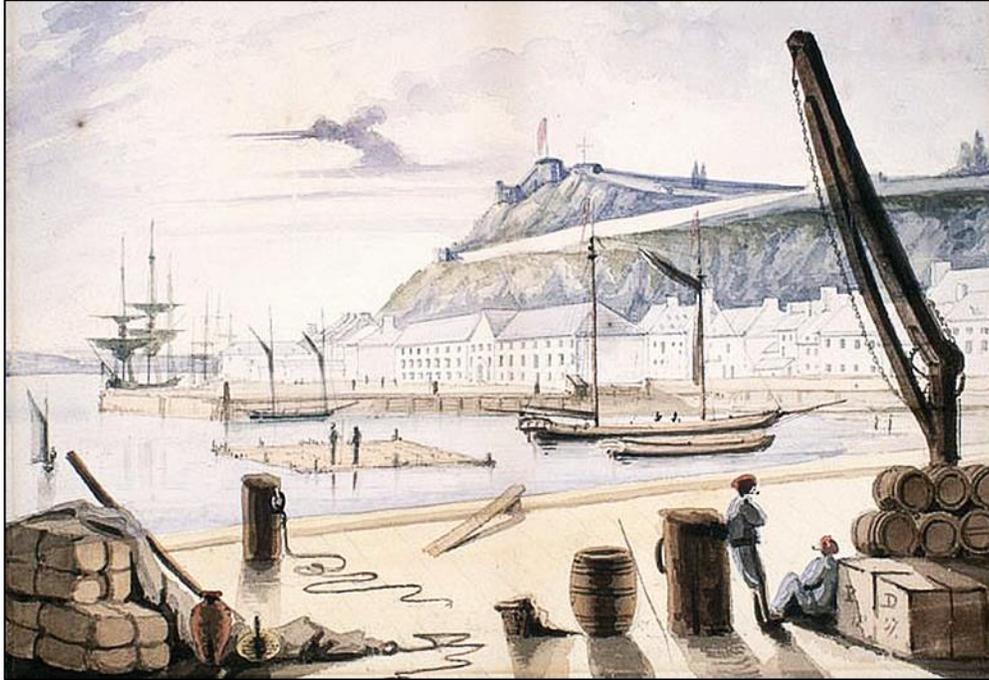


Figure 29 Représentation du quai du Roi à Québec vers 1837-1841 et empilement de tonneaux et de ballots (fourrures?) comme on pouvait en voir à Montréal. (BAC, Fonds Bayfield)

Premier constat important, le blé, la farine et les produits de bois expédiés dans les cales du *Scotsman* correspondent aux produits qui sont très en demande en Grande-Bretagne. Par exemple, pas moins de 524 595 boisseaux de farine et de blé sont exportés en 1845 (Journaux du conseil législatif 1846). Par ailleurs, il n'est pas si rare d'accueillir un navire en lest, c'est-à-dire sans marchandises à bord. Pour l'année 1846, le *Scotsman* ferait parti du 7% des navires arrivés en lest à Montréal. L'intérêt pour charger principalement du blé et de la farine est de profiter de la demande. Le prix pour l'expédition des grains et farines en ces années est relativement élevé au début de la saison de navigation (Paterson et Schearer 2001 : 7). Par contre, en fonction des années et du marché, il peut être plus payant de prendre une cargaison en fin de saison. Les marchands ont alors intérêt à négocier tous les invendus à rabais tout en obtenant un meilleur prix pour la vente de leur produit à une période de forte turbulence sur les marchés en Grande-Bretagne (Paterson et Schearer 2001 : 8, 11, 12).

Ce blé et ces farines sont expédiés dans des tonneaux (*barrels*) qui constituent une unité de mesure sujette à des contrôles de normalisation et de qualité des produits et soumise aux taxes à l'exportation. Ainsi, un tonneau de farine équivalait sans doute à un poids de 196 livres selon nos sources. Cependant, l'exacte nature des contenants utilisés pour les minots de blé, une mesure issue du système de mesure français et dont la capacité précise est mal connue, reste à déterminer (Doursther 1840 ; Ross 1983 : 89).

Les contenants qui sont toujours en place dans le *Scotsman* offrent donc une opportunité de recherche sur les mesures de capacité et les formats utilisés par les marchands et armateurs pour la variété de matériaux et marchandises embarqués (Figure 30). Les fouilles effectuées sur le *William Salthouse* (†1841) en Australie peuvent servir de base de comparaison remarquable. En effet, les tranchées exploratoires excavées lors des fouilles ont aussi livré un échantillon des types et formats de tonneaux embarqués. Le *Scotsman* pourrait lui aussi renseigner sur les marques d'authentification des marchandises, des marchands et des inspecteurs qui figurent sur les couvercles de tonneaux exportés outremer. Étonnamment, il est possible de trouver encore en 1927 aux États-Unis des normes spécifiant des mesures pour le baril de farine : « Le baril de farine est un conteneur légal normalisé de 196 livres dont les dimensions sont de 28½ pouces de longueur pour les douelles et de 17⅞ pouces de diamètre pour les têtes. Pour les expéditions nationales et interétatiques, 6 cercles en orme standard et deux cercles en métal sont utilisés. Pour les expéditions d'exportation, 12 cerceaux en orme avec 2 voire 4 cercles métalliques sont utilisés pour parer aux dangers dans le transport » (Dept. of Commerce 1927 : 5).



Figure 30 Chargement de bois dans un trois-mâts par l'avant vers 1830 (Robert Auchmuty Sproule (1799-1845), collection musée McCord)

Le *Scotsman* est aussi chargé de marchandises en vrac, composées de 1948 douves de tonneaux dits des Caraïbes (*Puncheon West India Staves*), de 450 planches de merrain<sup>2</sup> et de 6 planches ou madriers (*planks*) de pin. Selon les sources législatives consultées pour les années 1840, les douves dolées (*dressed*) de futs à liquides dites *Puncheon* présentent les dimensions suivantes : trois pieds et demi de longueur par quatre pouces de largeur et un pouce d'épaisseur. Dans le cas des planches de pin, la même source précise que les *boards* doivent avoir une longueur minimale de dix pieds, une largeur de 8 pouces et une épaisseur d'un pouce (Stanton 1841 : 12, 16).

S'il est possible de prélever divers échantillons sur l'épave du *Scotsman*, il y aurait lieu d'examiner à quel point les dimensions correspondaient aux normes gouvernementales de l'époque, qu'elles soient dolées ou non. En effet, parmi les tonneaux assemblés contenant de la farine ou des grains, Mark Staniforth a établi que les tonneaux trouvés sur le *William Salthouse* ne correspondaient pas tous aux normes établies dans les documents législatifs canadiens de cette période (Staniforth 1987 : 27).

### **3.3.2 Les circonstances d'un naufrage singulier**

La recherche documentaire concernant le naufrage et la cargaison du *Scotsman* est restée incomplète en 2020 en raison de la pandémie puisqu'il n'a pas été possible d'accéder à la bibliothèque de l'Université Concordia. En 2021, la revue des quelques journaux du XIX<sup>e</sup> siècle conservés sous la forme de microfilms et désormais accessibles est poursuivie. Ainsi, un nouvel extrait se rapportant au naufrage est mis au jour. L'information complémentaire de ce bref encart concerne le comportement de l'équipage lors du naufrage. Il spécifie que tous les membres ont quitté le navire pour embarquer sur des chaloupes de sauvetage (*the boats*). Cette nouvelle source confirme cependant comme les précédentes qu'un seul des membres de l'équipage fut sauvé par des habitants de la côte sud (Figures 31 et 32).

Dans un précédent rapport (IRHMAS 2021), nous avons exposé que le naufrage pouvait s'expliquer par l'absence d'un pilote au moment de la descente du fleuve. Ce fait est noté dans un mémoire soumis à la Chambre d'assemblée de la province du Canada dans le cadre de l'étude d'un projet de loi de 1854. Le bien-fondé de ce document et du projet de loi consistait à mieux encadrer le pilotage pour réduire les accidents maritimes. Un autre détail livré par ce mémoire au sujet du *Scotsman* concerne l'endroit où aurait talonné le navire, ce qui a par la suite mené au naufrage à trois kilomètres des îles du Bic. Il s'agit d'une indication selon laquelle l'accident de navigation se serait produit à « l'extrémité Ouest de l'île Bicquette » (Figure 33). Cette information apparaît plus précise, comparativement à ce qui

---

<sup>2</sup> Le merrain est la matière première du tonnelier. Il s'agit de morceaux de planches de chêne fendues en planche fines utilisés dans la fabrication de tonneaux. Une douve ou douelle se fabrique en travaillant un merrain par les opérations mécaniques de dolage, d'évidage, de fléchage et de jointage.

est diffusé par les journaux dans les jours qui suivent le naufrage. Et, si le *Scotsman* avait été victime d'un talonnage près de l'extrémité ouest de l'île Bicquette, il se trouverait alors très près du phare.

**CORRESPONDENCE**

—  
**QUEBEC, WEDNESDAY,**  
 25th Nov., 1846.

No snow as yet, but there are unmistakeable symptoms in the air of a coming and speedy fall. The wind blew a gale last night from the westward, which moderated towards evening;—it is still from the same quarter.

There was some ice on the beaches to the northward of the city this morning. The thermometer at 8, a. m., stood at 18°.

There are already accounts from below of disasters among the shipping sailed from Quebec.

The brig *Scotsman*, from Montreal, with a general cargo for Liverpool, was driven ashore on the night of Friday last, on the Bic Island Rocks, during a gale from the eastward. She was, however, shortly after forced off, when she sank in deep water. Her crew, nine in number, sad to say, perished, save one, who reached Barnaby Island—(they all took to the boats)—and was rescued by some of the inhabitants from the main shore.

Figure 31 *The Montreal Gazette* du 26 novembre 1846 (Bibliothèque Vanier, Université Concordia, Microfilm)

**LIST OF SHIPS LOST IN PILOTS LIMITS AND HAVING  
 NO PILOT ON BOARD.**

Ship *Barnard* wrecked at Cape Colombier and all hands lost in 1846.

Ship *Sarah*, wrecked on Portneuf Shoal in 1845.

Ship *Seris*, wrecked on Portneuf Shoal in 1845.

Brig *Farriant*, wrecked at one mile above Cape Colombier in 1845.

Ship *Europe*, wrecked on Portneuf Shoal in 1848.

Brig *Neptune*, wrecked on Portneuf Shoal in 1845.

Brig *Quebec*, wrecked on Penchée Island.

Brig *Scotsman*, wrecked on the west end of Bicquet in 1847.

Bark *Aldrido*, wrecked on Red Island Shoal in 1845.

Bark *Reper*, wrecked on Mille Vaches Shoal, total loss, in 1853.

Ship *Welsford*, wrecked on Old Bic in 1846.

Brig *Donegall*, wrecked on Red Island, lost all hands except four saved, in 1844.

Brig *Briton*, of Withry, struck on Barrett Ledge with a general cargo, total loss, in 1853.

Bark *Elizabeth*, wrecked on White Island in 1853.

Ship *Jane*, of Belfast, wrecked on the west end of Bic, total loss, in 1850.

— *Ceylan*, wrecked on Bic.

Figure 32 Extrait de some remarks in relation with Mr. Taché's bill on pilotage, now before the House of Assembly (CIHM/ICMH microfilm series no. 91369)

Nous suspectons que cette indication du lieu de talonnage du navire n'a pu parvenir aux autorités politiques que par le témoignage du gardien du phare de l'île Bicquette ou encore par le seul survivant de la tragédie. Même si elle n'est pas appuyée par un témoin identifiable, cette nouvelle information offre néanmoins une voie d'interprétation du parcours ultime du navire entre son lieu de naufrage, probablement des récifs autour de l'île Bicquette, et l'endroit où le navire repose à présent.

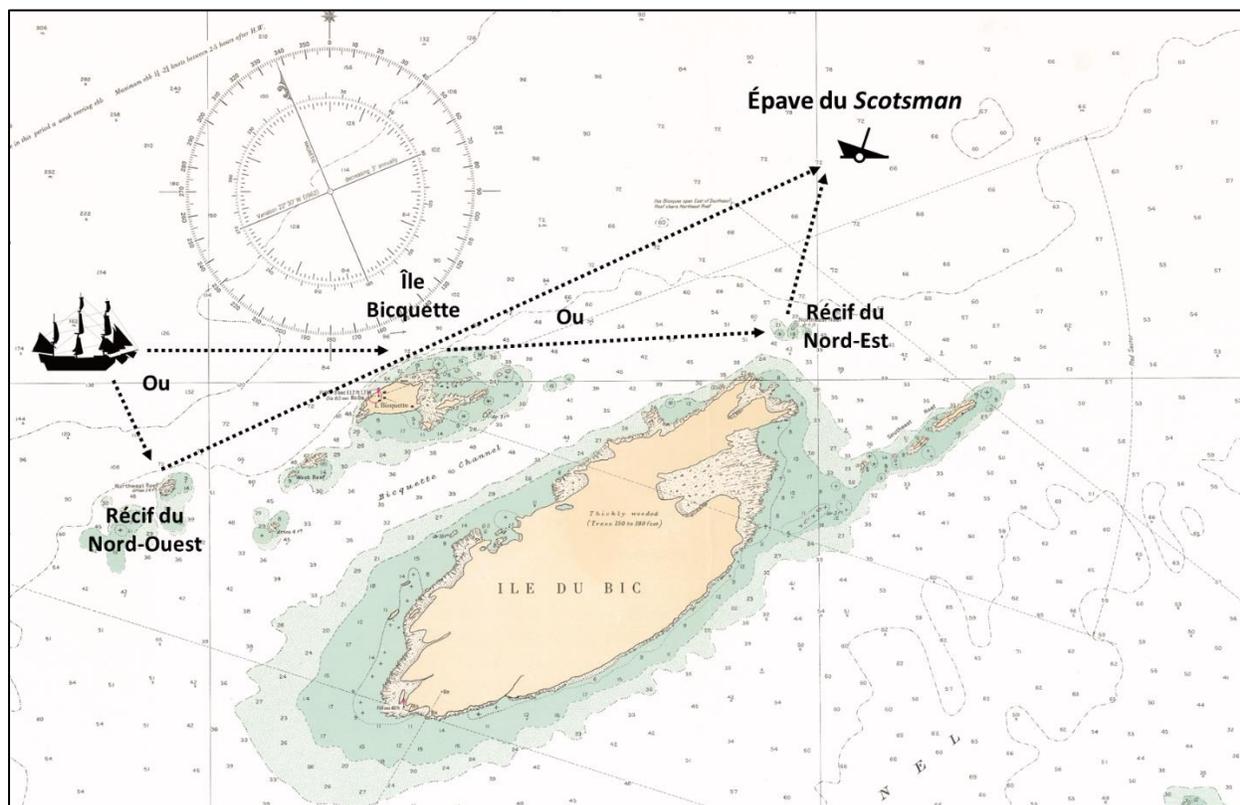


Figure 33 Tracés possibles de la dérive du Scotsman entre le 20 et 21 novembre 1846 (Carte marine Pêche et Océans Canada, IRHMAS 2022)

Concernant l'île Bicquette et son phare, d'autres documents historiques éclairent sur la présence effective du gardien du phare dans les derniers jours de la saison de navigation et en particulier le jour du naufrage. Il serait donc possible que le gardien soit sur place et même un témoin distant de l'accident du *Scotsman*. Sa présence semble confirmée par un passage écrit tiré des archives de la Maison de la Trinité du Port de Québec, soit le recueil de minutes #8 de janvier 1846 (Jean Cloutier, Comm. Pers. 2021). Il révèle notamment que le gardien de phare de l'île Bicquette en 1846 se nomme Hammond. Un autre passage du volume précise que la saison de navigation se termine le 9 décembre 1846. Dans de telles circonstances, monsieur Hammond aurait pu éteindre la lumière du phare autour du 9 décembre. Ce n'est qu'après avoir complété son inventaire le 14 décembre qu'il a la disponibilité pour voyager vers Québec

afin de livrer son « Journal annuel des événements ou Journal of occurrences » et y présenter son rapport d'inventaire d'huile et de poudre à canon. Par ailleurs, le journal le *Montreal Witness* (BAnQ) indique dans son édition du 23 novembre 1846 que le dernier voilier à voiles carrées avait quitté le port le 21 novembre marquant, de ce fait, la fin de la saison de navigation, du moins à partir de cette section du fleuve.

D'autre part, l'Amiral Bayfield, décrivant les conditions de navigation du secteur du Bic en 1837, signale qu'aux mois d'octobre et de novembre de la neige épaisse peut remplacer le brouillard et la pluie qui accompagnent souvent les coups de vents venant de l'est (Bayfield 1837 : 5; IRHMAS 2021). En plus de ces informations météorologiques, Bayfield donne aussi des recommandations aux navigateurs qui descendent le fleuve. Si des marins se retrouvent coincés par le mauvais temps et sont presque à la hauteur du Bic avec des vents qui prennent en force de l'est, l'Amiral recommande de chercher refuge près de l'île du Bic, qui comporte des mouillages identifiées sur les cartes marines<sup>3</sup> (Bayfield 1837 : 40). Le capitaine du *Scotsman* aurait-il tenté cette manœuvre? Cela reste une hypothèse.

Enfin, le journal *Le Canadien de Québec* du 23 novembre 1846 signale qu'il n'y a pas encore de glace sur le fleuve ni de neige au sol, mais que le vendredi soir précédent, il « s'était levé un gros vent de nord-est froid » (BAnQ). Ce vendredi, c'était le 20 novembre. Ce système de mauvais temps qui prévaut à Québec fait aussi souffler de forts vents venant de l'est-nord-est dans le bas du fleuve. Pour le *Scotsman* et son équipage, la situation se détériore. En l'absence d'un pilote, le capitaine Jamieson nouvellement en charge du *Scotsman* fait sans doute l'impossible pour manœuvrer mais, avec de tels vents, et peut-être par méconnaissance de la navigation à proximité des îles du Bic, son navire est chassé vers des écueils. Il n'est pas possible de présumer des conditions de visibilité qui prévalent alors, mais l'information contenue dans l'édition du *Journal de Québec* du 26 novembre ne mentionne ni neige, ni brouillard pouvant limiter la visibilité. Dans la même édition du *Journal de Québec*, une lettre de Trois-Pistoles, reçue par un dénommé Têtu, rapporte le récit de la perte du navire qui fut « jeté sur les rochers de l'île du Bic pendant un coup de vent du nord-est » sans mention de brouillard ou de neige. Le *Scotsman* aurait été « immédiatement remis à flot et dirigé vers le rivage, mais avant de l'atteindre, il coula bas ». Il est à noter que l'appellation du lieu de talonnage varie, soit l'île du Bic dans le récit des journaux de Montréal

---

<sup>3</sup> “Vessels beating down the St. Lawrence usually stop at the Brandy Pots for a fair wind. But supposing, after they have passed Green Island, that the fair wind fails, and they are met with an easterly wind before they have arrived near the island of Bic, I should recommend them, in that case, to run up again to the Brandy Pots, especially if late, or very early in the navigable season; for all that they will gain by beating about in thick weather, probably for several days and nights in succession, will not be worth the risk. But if they have reached far enough down at the commencement of the adverse wind, the island of Bic affords good shelter and anchorage, which should be sought in time, before the fog commences”.

et de Québec de 1846 et celle indiquée de la pétition de 1854, West end of Bicquet (BAnQ, Figures 34 et 35).

**Une lettre des Trois-Pistoles, datée de lundi dernier et reçue ce matin par M. Tétu, annonce que le brick Scotsman, capitaine Jamieson, allant de Montréal à Liverpool, avec une cargaison générale, fut jeté sur les rochers de l'île du Bic pendant un coup de vent de nord-est dans la nuit de vendredi à samedi dernier. Il fut immédiatement remis à flot et dirigé vers le rivage; mais avant de l'atteindre, il coula bas. L'équipage, composé de neuf personnes, se jeta dans la chaloupe, mais hélas! ils périrent tous, excepté un seul, qui réussit à gagner l'île Barnabé, d'où il fut emmené le lendemain matin par les habitants et conduit sur la terre-ferme.**

Figure 34 Récit de la perte du Scotsman (Le journal de Québec, 26 novembre 1846 ; BANQ).



Figure 35 Phare de l'île Bicquette (Pierre Lahoud 2019)

## 4. La campagne archéologique de 2021

L'épave du *Scotsman* et son champ de débris gisent à environ 30 mètres de profondeur à l'égal, sur un fond mixte composé de limon, d'argile et de sable ainsi que de concentrations de coquillages morts tout autour de l'épave. L'ensemble des vestiges observés est compris dans une aire dont les dimensions approximatives sont de 40 mètres de largeur sur 60 mètres de longueur. Ils sont orientés selon un axe nord-ouest/sud-est par rapport au nord géographique. Le cœur du site DcEe-19 est constitué de l'épave qui se présente comme une imposante structure partiellement enfouie. De forme ovale, elle mesure 23,50 mètres de longueur par 6,70 mètres de largeur au point le plus large. La hauteur conservée et visible varie entre moins de 30 centimètres à plus de 3 mètres en fonction de l'exposition ou non aux courants du vestige, ainsi qu'à la présence ou non d'éléments structurels en élévation. Ces variations se manifestent sous la forme d'affouillements visibles sur les relevés sonar sur la partie bâbord à l'avant de l'épave. Ces dépressions témoignent de l'action marquée des courants sur le site et ses vestiges, un phénomène qui s'est particulièrement accentué depuis 2020 (Figure 22). La partie arrière de l'épave a aussi été passablement endommagée à la suite de tempêtes et au cours des processus d'érosion et de déplacement des sédiments autour du navire. De manière générale, le bois des parties exposées du navire semble assez érodé, voire absent lorsqu'il a été désorganisé par l'action des courants et de la vie marine. Le bois de plusieurs éléments structurels demeure cependant en assez bon état de conservation lorsqu'il est recouvert de sédiments à l'intérieur de l'épave et par les plaques de métal en alliages cuivreux (Muntz) qui couvrent l'extérieur de la coque (IRHMAS 2021).

Durant l'intervention de 2021, l'inspection subaquatique se concentre principalement sur le secteur de l'avant du navire et sur ses différentes composantes, situés dans la portion nord-ouest du site (Figure 36), et dans une moindre mesure sur une section à l'arrière du navire, au sud-est. Nous décrirons les vestiges tels qu'ils ont été observés et nous nous attacherons à analyser et à interpréter les différents éléments structurels diagnostiques. Pour ce faire, nous nous référons principalement aux ouvrages de référence en architecture navale afin d'établir des similitudes avec les structures observées. À noter que les identifications des divers éléments architecturaux restent en partie préliminaires et sont sujettes à réinterprétation advenant de nouvelles recherches. Toutefois, nous avons retenu et décrit une variété d'éléments afin d'illustrer à quel point cette épave est une riche source d'enseignements encore peu étudiés, tant sur sa cargaison que sur les méthodes de construction navale écossaise du premier tiers du XIX<sup>e</sup> siècle.

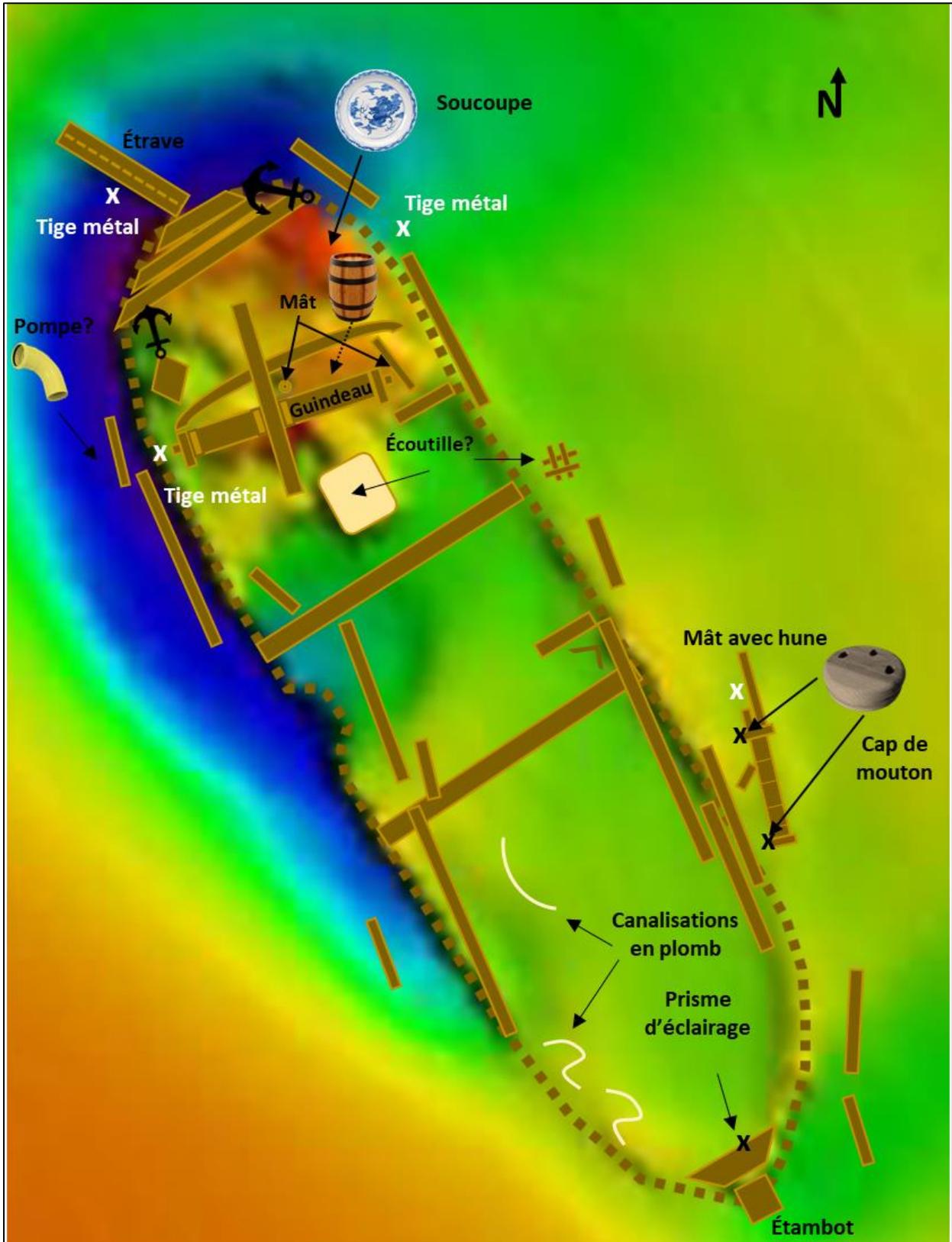


Figure 36 État des vestiges en 2021 (Delmas 2022)

## 4.1 La proue et ses éléments diagnostiques

La zone avant près de la proue du *Scotsman* est la portion des vestiges la plus complexe à évoquer. En effet, plusieurs éléments structuraux sont bien identifiables, tels que l'étrave et les membrures associées, un guindeau, des éléments d'accastillage, des parties de pont ou encore des portions de mobilier naval et des objets divers. Cependant, la nature et la fonction de certaines sections en bois relativement désorganisées ainsi que de plusieurs concrétions métalliques de tailles variées demeurent hypothétiques.

### 4.1.1 La présence d'une étrave et d'une contre-étrave confirmée

L'étrave est aujourd'hui détachée de l'épave et gît en avant de la proue, légèrement au nord et côté bâbord. Elle se serait séparée de la coque entre 2013 et 2015 pour une raison inconnue. Elle s'est déposée légèrement en diagonale par rapport à l'axe du navire, et il est possible qu'on puisse distinguer l'écart qui la joignait à la quille sous les sédiments. L'étrave est composée de pièces de charpente additionnelles (contre-étrave, brion) la liant et renforçant l'avant de la coque, en plus de permettre l'assemblage des planches de bordé bâbord et tribord.

D'après les rapports archéologiques antérieurs, les marques de tirant d'eau en chiffres romains visibles du côté bâbord de l'étrave allaient du VI au XI et cette dernière s'enfonçait dans les sédiments du fond marin jusqu'à quelques pieds sous la marque du VI (AECOM 2014 : 30 ; 2016 : 41). L'étrave est maintenant couchée sur son flanc bâbord, là où les chiffres romains apparaissaient tandis que le flanc tribord, toujours visible malgré le lent recouvrement des sédiments, présente une bande blanche métallique suivant l'axe de l'étrave. Cette pratique de graduer l'étrave, soit de la diviser en pieds suivant une ligne perpendiculaire, sert à déterminer le tirant d'eau du navire à l'avant. L'usage est de placer les chiffres sur la face tribord de l'étambot et sur la face bâbord de l'étrave (O'Hier de Grandpré 1829 : 296).

Les dimensions de cet ensemble sont de 5,20 mètres de longueur pour une largeur totale de 67 centimètres et une hauteur de 32 centimètres. Les différentes images examinées en 2021 viennent confirmer que nous sommes en présence de l'étrave et de la contre-étrave. L'observation attentive des pièces permet de remarquer une coupure et un écart net entre les deux pièces. Des fixations en métal et des gournables sont aussi visibles (Figure 37).

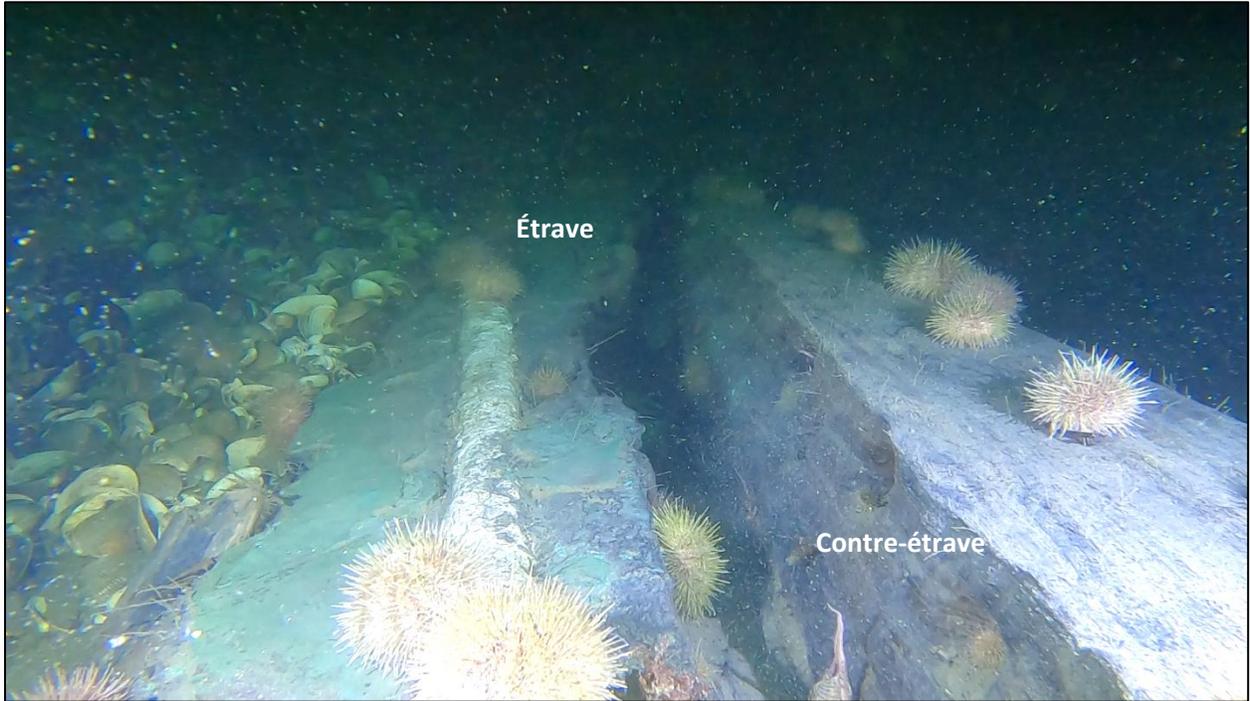


Figure 37 Étrave et contre-étrave (IRHMAS 2021)

### 4.1.2 Barrots et guirlande

Toute la section avant de la proue est constituée d'un mélange d'éléments structurels associés à ce qui est appelé de manière simplifiée un pont. En réalité, la portion particulière qui est conservée sur le *Scotsman* serait le pont inférieur, soit le plancher établi juste au-dessus de la cale. En différents endroits bien visibles, des planchers en bordage servent à consolider toute la construction en maintenant l'écartement des couples ainsi que leur forme. Ces bordages sont cloués perpendiculairement aux baux, ici des barrots, ainsi qu'aux barrotins, des petits barrots qui sont placés dans les intervalles. Toutes ces pièces perpendiculaires à l'axe de la quille se partagent le poids du pont et celui des efforts et des charges qu'il est destiné à soutenir (Paasch 1885; 1894; Melot 2021).

En 2021, différentes vidéos réalisées à partir de caméras GoPro et de la caméra du ROV ont permis de mieux comprendre l'organisation de l'avant de navire. Outre l'étrave déjà mentionnée ainsi que les barrots, la présence d'une guirlande a pu être observée. Il s'agit de fortes pièces de bois qui croisent horizontalement et obliquement l'étrave afin de lier étroitement cette extrémité du bâtiment au reste de son corps. Elles servent à renforcer considérablement cette partie du navire qui souffre des assauts de la mer et de la raideur variable des câbles (Figures 38 et 39) (Melot 2021).

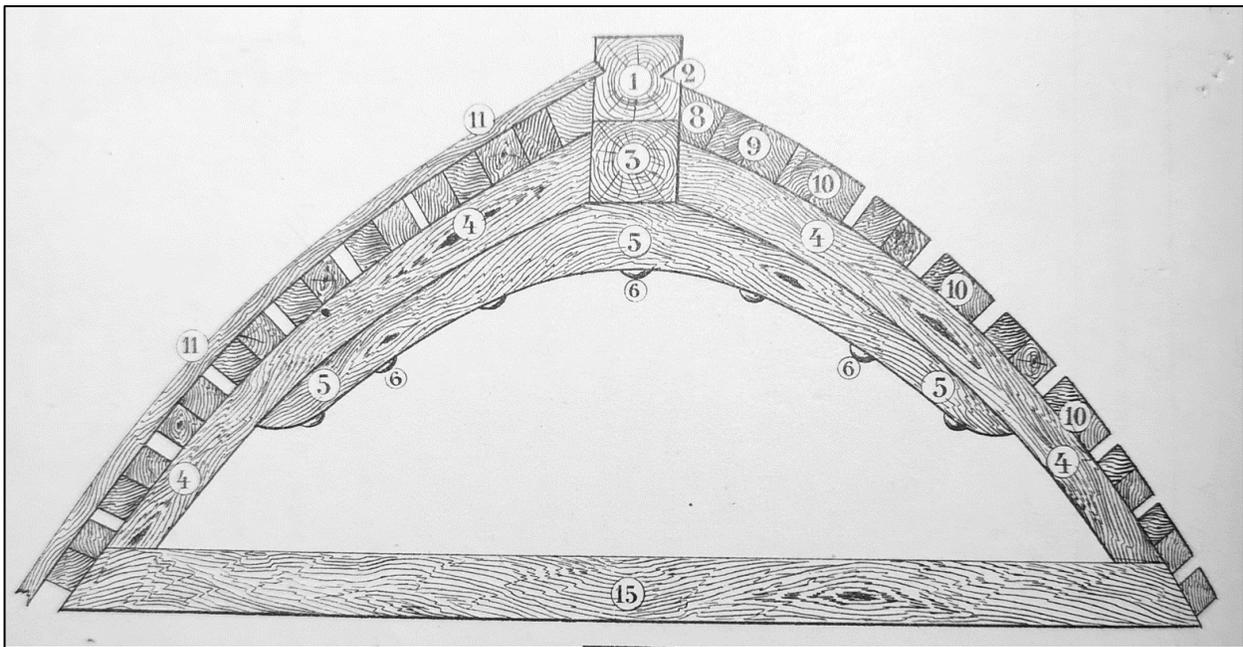
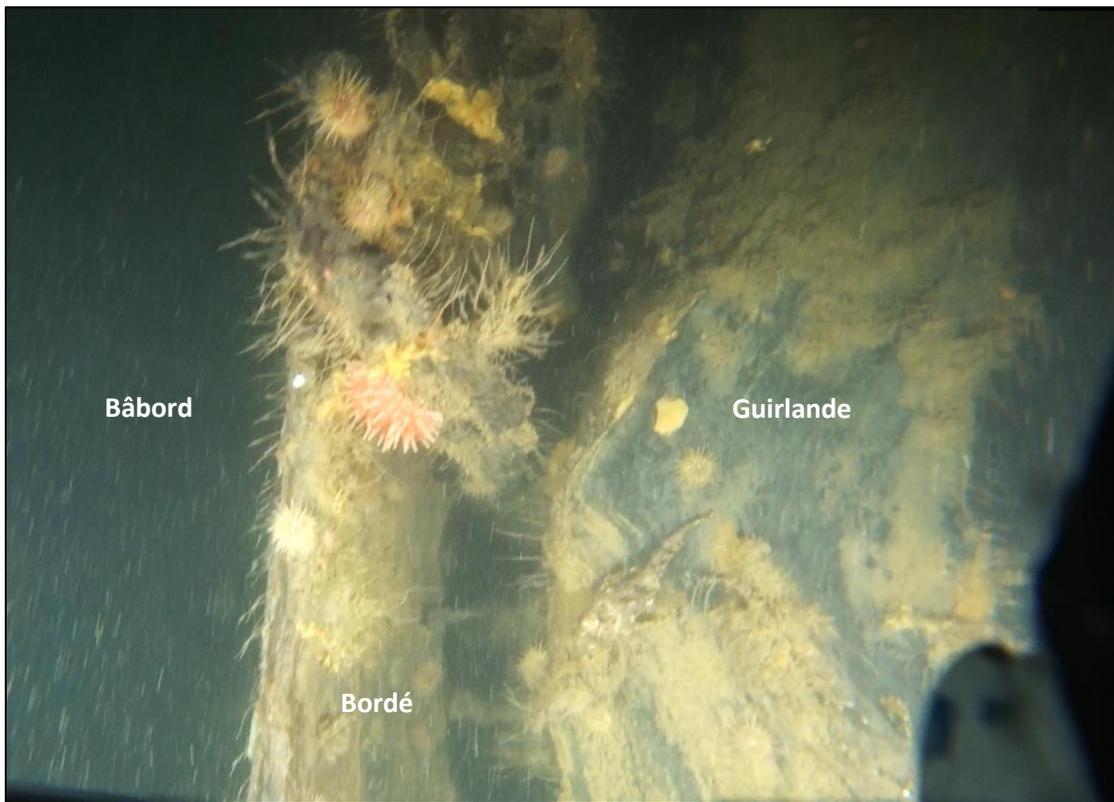


Figure 38 Proue vue d'en haut dont les éléments sont semblables à celle du *Scotsman*. 1 et 3 : étrave et contre étrave; 4 et 5 : guirlande ; 8 à 10 : membrures et 11 : bordé; 15 : barrot (Paasch 1885)



*Figure 39 Nouveaux éléments architecturaux observés sur la proue (Leclair-Brideau 2021)*

### 4.1.3 Le guindeau

Le guindeau du *Scotsman* est un appareil de levage manuel qui est fixé au pont avant pour gagner de l'espace sur un navire commercial. Plus pratique et sécuritaire qu'un cabestan, ce treuil à axe horizontal sert à la manœuvre des câbles ou chaînes des ancres, au chargement et au déchargement des marchandises ainsi qu'aux différentes manœuvres d'amarrage (Harland 2003 : 54). Mesurant environ 3 mètres de longueur, ce spécimen est composé horizontalement de la mèche cylindrique avec des taquets (6), de petites cavités de section rectangulaires. Il est également possible d'apercevoir sur cette pièce plusieurs couronnes à empreintes appelées barbotins, qui sont les cercles de métal érodés, et peut-être une roue dentée dite linguet (10-12). Ces cercles de métal crantés correspondent au système rotatif de remontage (Figure 40).

À chaque extrémité se trouvent les poupées (5), des cylindres évasés autour duquel s'enroule l'aussière, une sorte de gros cordage, et qui sont elles-mêmes encadrées par des bittes latérales, des sections de bois fixant l'ensemble dans le pont (2-4). Enfin, la grande pièce de bois en élévation posée en diagonale par-dessus le corps, ou mèche du guindeau, (Figure 36) fait partie du mécanisme permettant de fixer le guindeau à la charpente en cale. Cette pièce, la maîtresse-bitte (1), serait sortie de son emplacement d'origine suite à l'affaissement du pont lors du naufrage. Plusieurs tiges métalliques encadrent celle-ci : il s'agit des bielles de levier à cliquet associés à des leviers (9 et 13) ainsi qu'un balancier (8) (Paasch 1885; 1894; Harland 2003 : 54-55) (Figures 42 à 44).

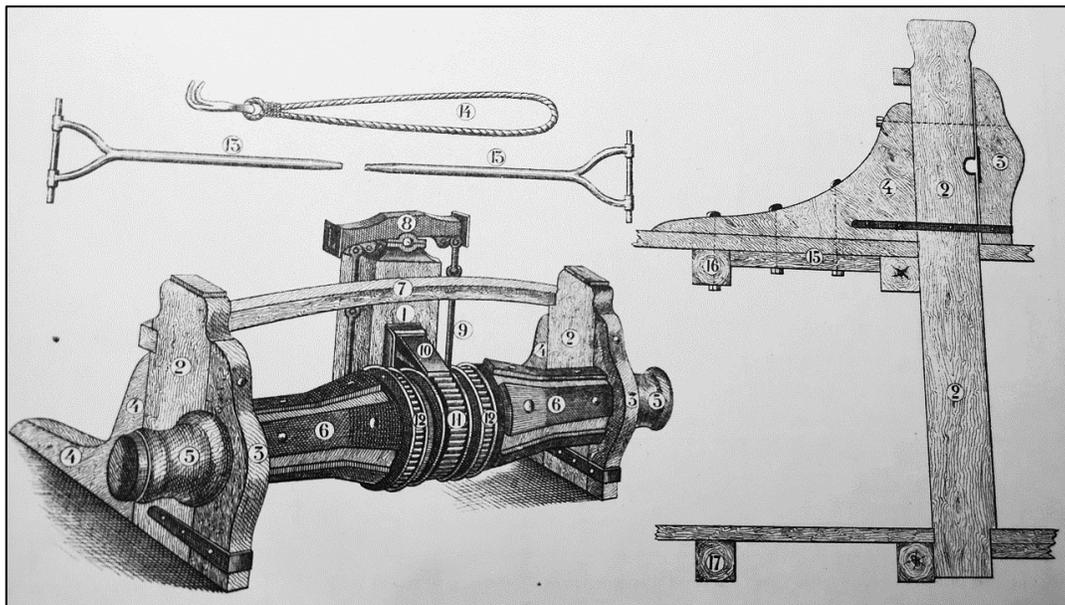


Figure 40 Composantes principales d'un guindeau (Paasch 1885) et éléments présents sur le Scotsman : 1) Maîtresse-bitte dont 8) balancier, 9) bielles de levier à cliquet et 13) leviers ; 2-4) Bittes latérales; Quant à la mèche du guindeau, il est possible d'observer 5) poupées; 6) taquets et 10-12) cercles ou roues dentées

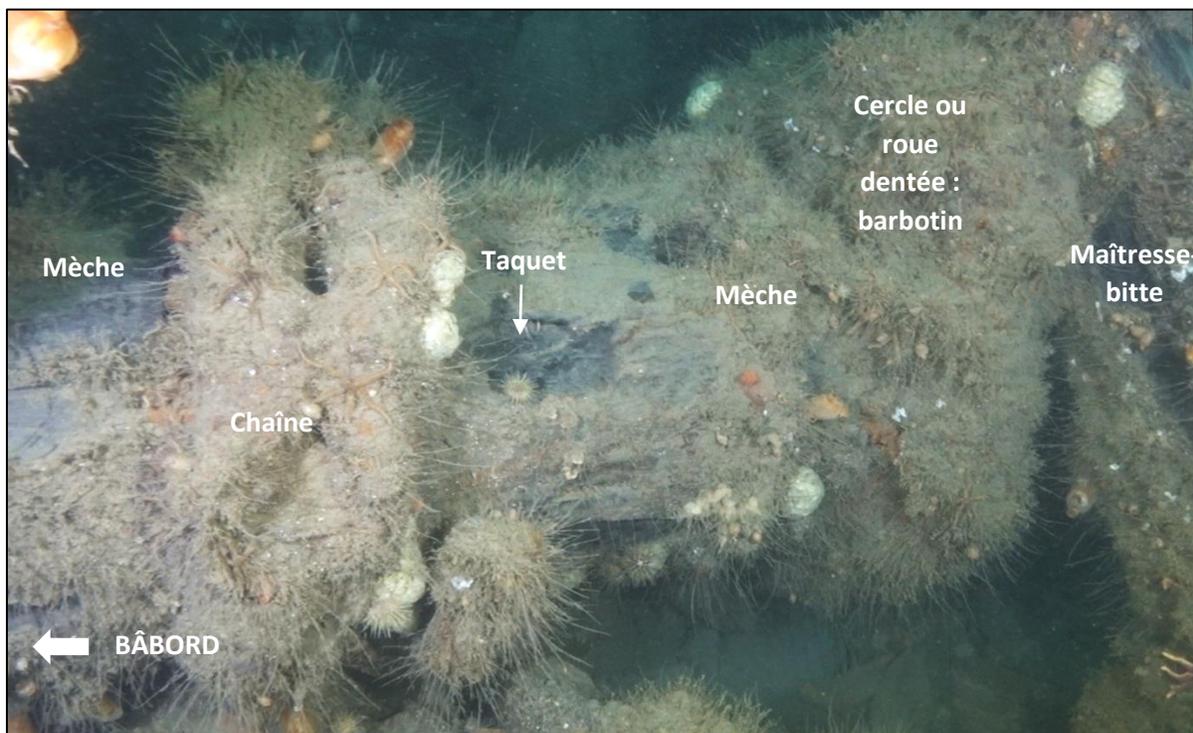


Figure 41 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021)



Figure 42 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021)



Figure 43 Divers éléments du guindeau (Leclair-Brideau 2021)

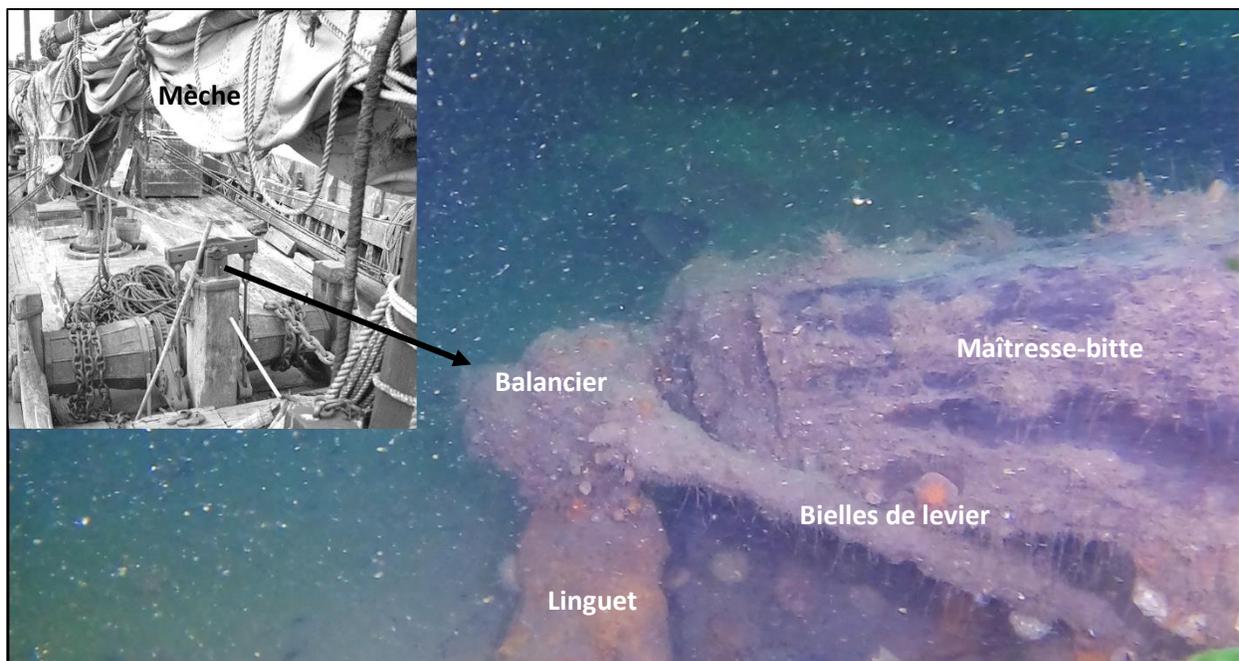


Figure 44 Divers éléments du guindeau (IRHMAS 2021; Musée Maritime National, Greenwich, Londres)

D'après les observations réalisées, le guindeau présent sur le pont avant n'est plus en place mais il est quasiment complet et dans un état de conservation exceptionnel. Les figures 45 et 46 illustrent des reconstitutions possibles de son apparence et de sa localisation originelles. Il est à noter qu'il existe nombre de variations dans la manufacture des guindeaux, comme les illustrations choisies le démontrent. Aussi, une recherche complémentaire serait nécessaire pour détailler la nature et les dimensions exactes de ces composantes.

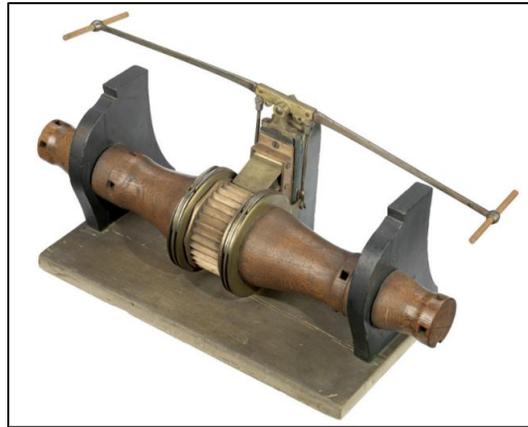


Figure 45 Modèle de guindeau vers 1845 semblable à celui du Scotsman (SLR2418; Musée Maritime National, Greenwich, Londres)

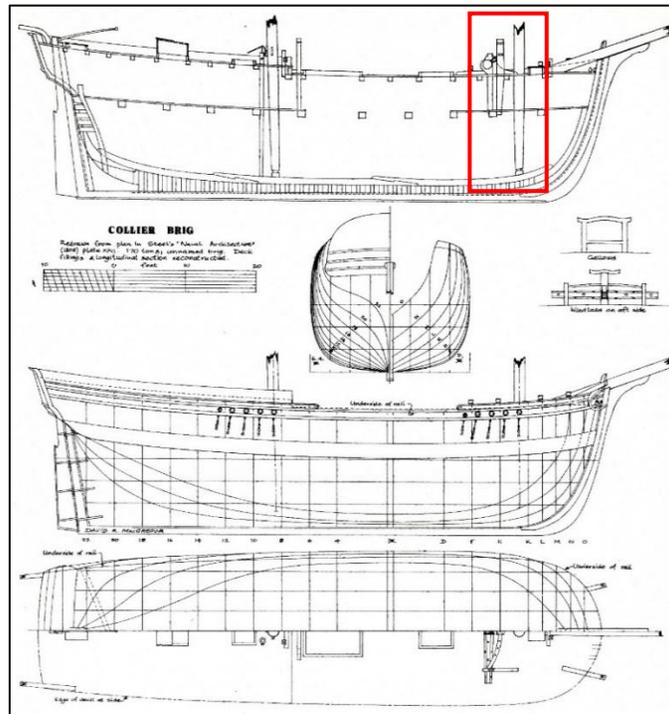


Figure 46 Plans tridimensionnelles du brick Collier construit en 1805 avec en rouge l'emplacement du guindeau et du mât de misaine similaire à ceux du Scotsman (MacGregor 1988 : 138)

#### 4.1.4 Deux nouvelles sections de mâts

Les mâts principaux sont de longues pièces de bois posées à la verticale, servant à manipuler et à élever ou à descendre les vergues posées à l'horizontale. Ces dernières reçoivent les voiles. Sur un deux-mâts comme le *Scotsman*, la misaine est le mât situé à l'avant, dans le premier tiers du navire. Le grand mât se trouve un peu à l'arrière du centre du navire. Un troisième mât monté obliquement sur l'avant, le « beaupré », n'est pas compté comme un mât même s'il agit comme tel. Le seul mât qui était jusque-là inventorié est celui visible en arrière côté tribord et à l'extérieur de l'épave, un peu au nord de l'étambot. Il est posé sur le fond, quasiment parallèle au bordé, à une distance d'environ un mètre. Il se compose d'un assemblage de plusieurs éléments encastrés l'un dans l'autre dont un nid-de-pie, une chouque, suivie de la hune et du bas-mât (Figure 47).

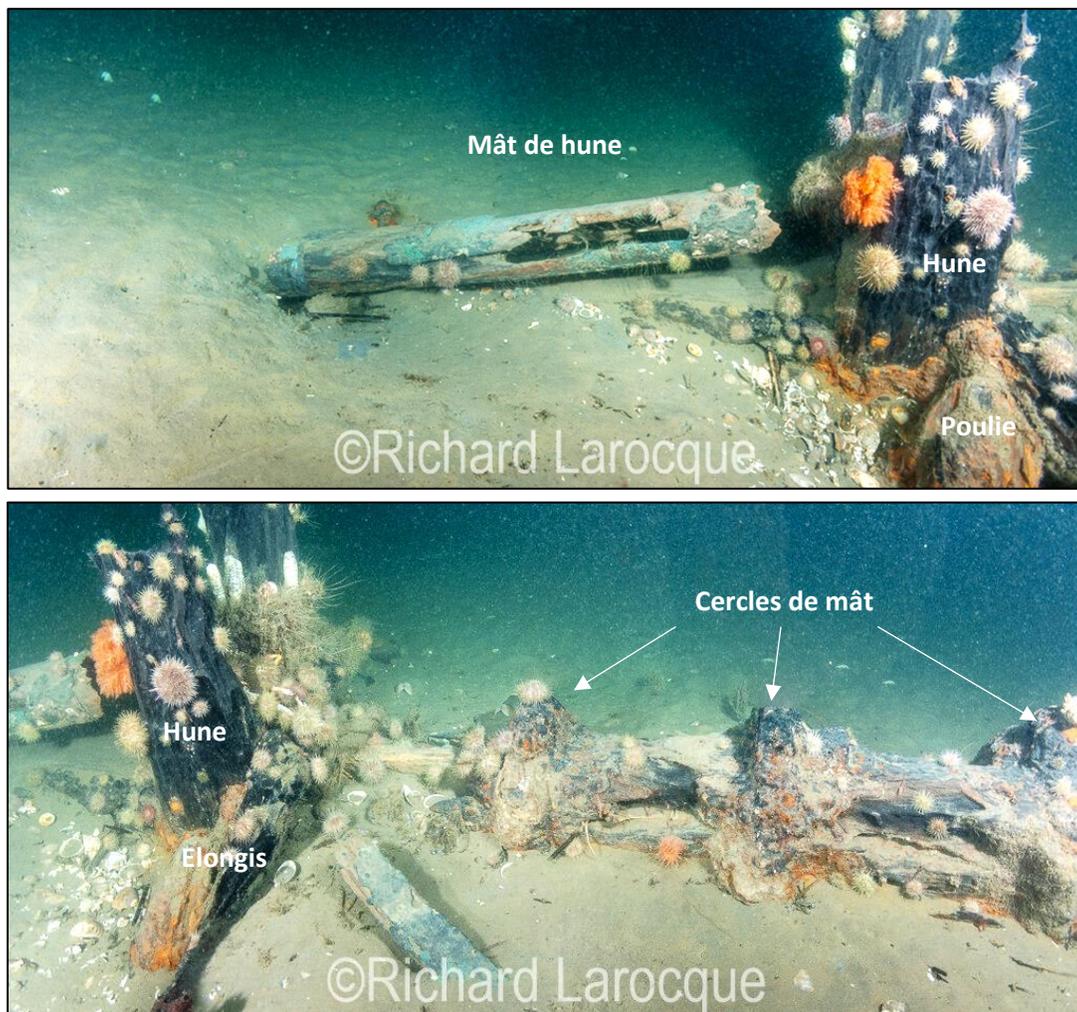


Figure 47 Le mât posé dans les sédiments à l'extérieur de la coque (tribord) vers l'arrière du navire (Larocque 2021)

L'analyse des nouvelles vidéos prises en 2021 permet la découverte de deux nouvelles sections de mâts. La première se situe entre un barrot et la structure de guindeau. Il s'agit de la partie basse et en position verticale d'origine du mât de misaine montrant une cassure (Figure 48). La seconde, non loin de la première, serait une partie terminale de mât. Elle est localisée à tribord à l'extrémité du guindeau (Figure 49). La prise de mesures sur ces éléments pourrait apporter des précisions supplémentaires car, selon les traités d'architecture navale, les mâts avaient différentes dimensions en fonction de leur position sur le pont. Enfin, il est possible que d'autres éléments de la mâture et des gréements soient ensevelis dans et autour de l'épave, notamment dans le champ de débris.



*Figure 48 Section brisée du mât de misaine en position d'origine (IRHMAS 2021)*



*Figure 49 Deuxième section de mât localisée vers l'avant du navire (IRHMAS 2021)*

#### 4.1.5 Les ancres

Deux ancres de tailles différentes sont localisées à bâbord et à tribord de la proue. Il s'agit de deux pièces en métal constituées d'une verge munie de deux bras écartés se terminant par une oreille. Le jas, qui est une tige de fer plus longue que l'écartement des bras, est fixé perpendiculairement à ceux-ci à l'autre extrémité de la verge (Paasch 1885; 1894; Melot 2021). De l'ancre bâbord, on distingue une des pattes avec une oreille et le jas en position d'entreposage, parallèlement à la verge. L'ancre de tribord pourrait être l'ancre de bossoir, ou *stream-anchor*. Elle se trouve pratiquement dans sa position de service lors de la navigation alors que la seconde sur bâbord pourrait être l'ancre d'affourche, dite *kedge*, qui est entreposée pour servir en cas de besoin (Figures 50 à 52).

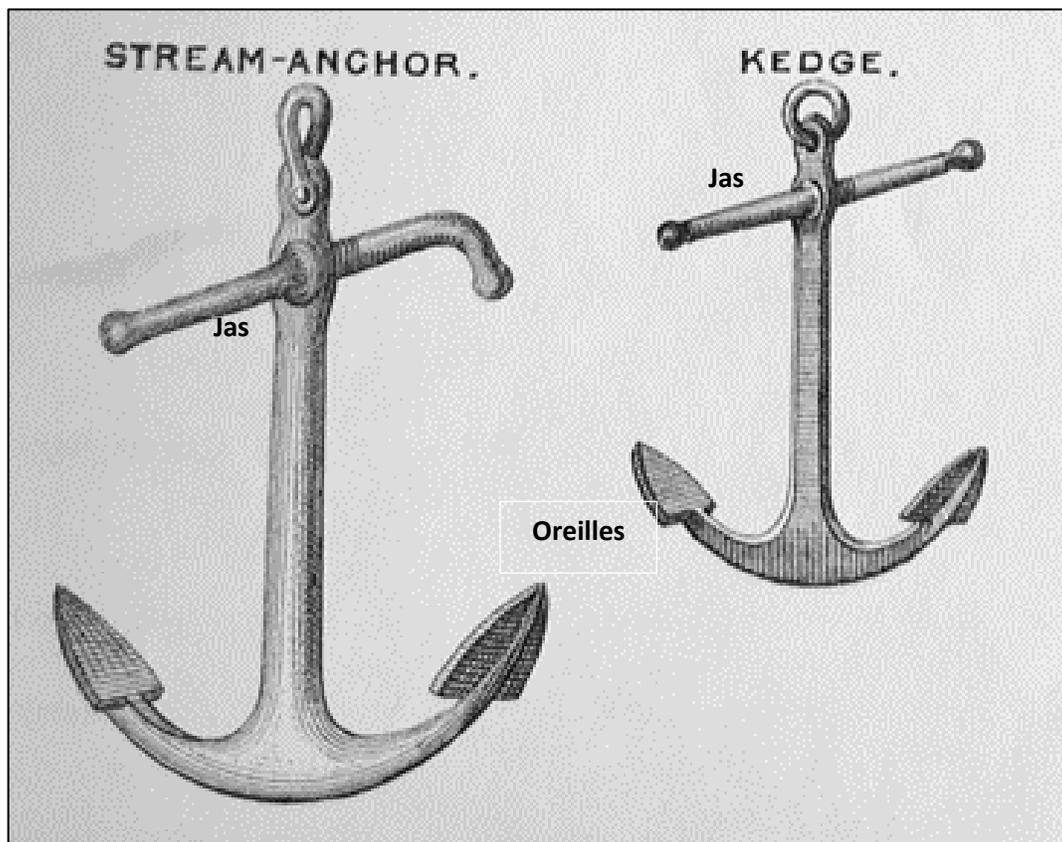


Figure 50 Exemples d'ancres typiques du XIX<sup>e</sup> siècle très semblables à nos spécimens (Paasch 1885)

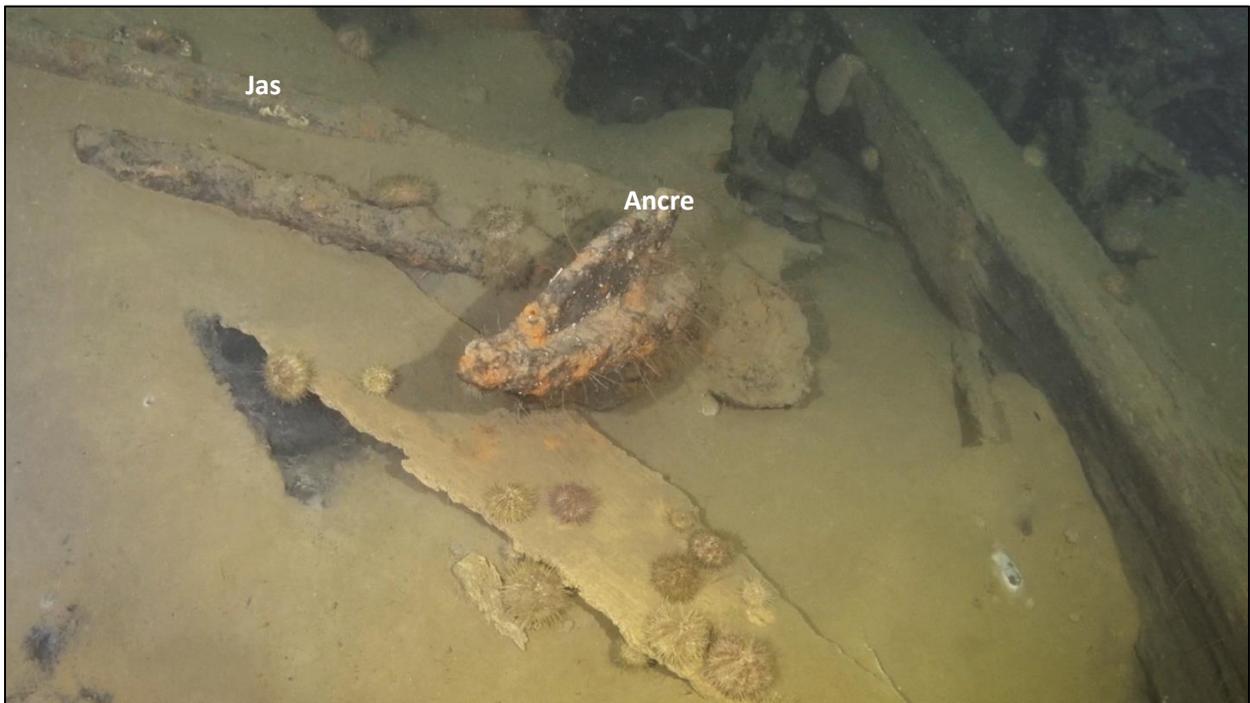
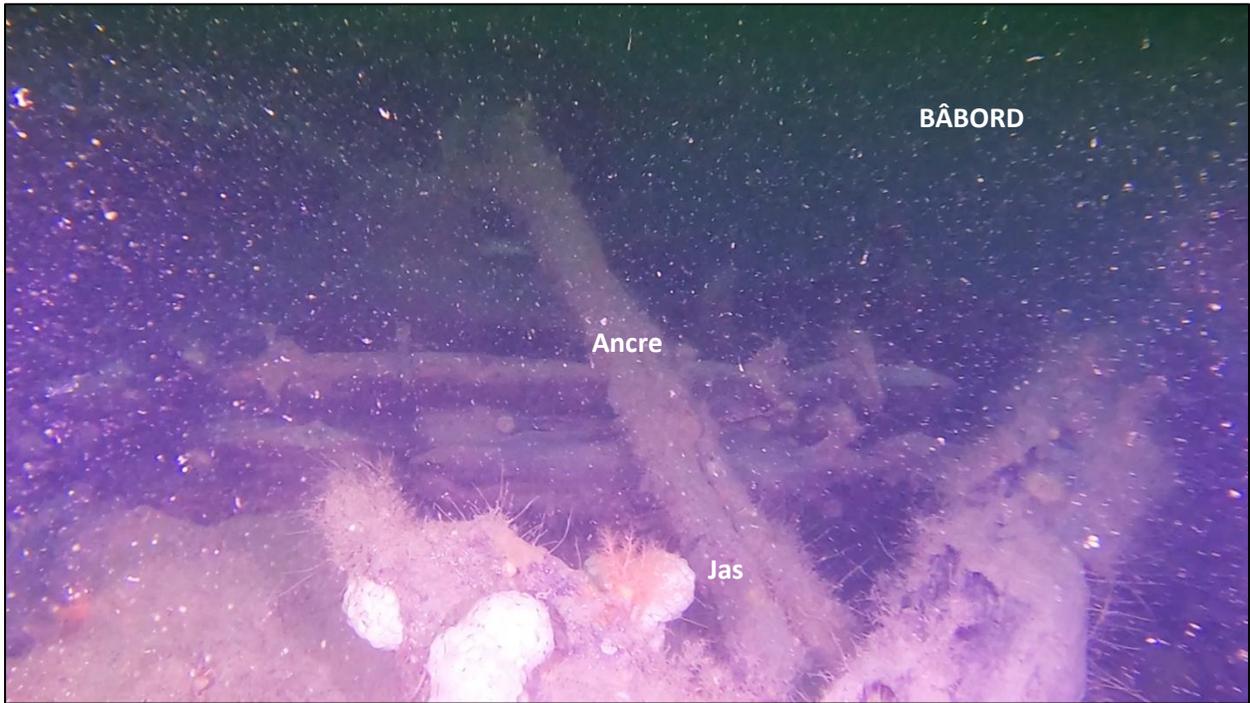


Figure 51 Ancre bâbord, son jas et une des oreilles (IRHMAS 2021 et Larocque 2019)

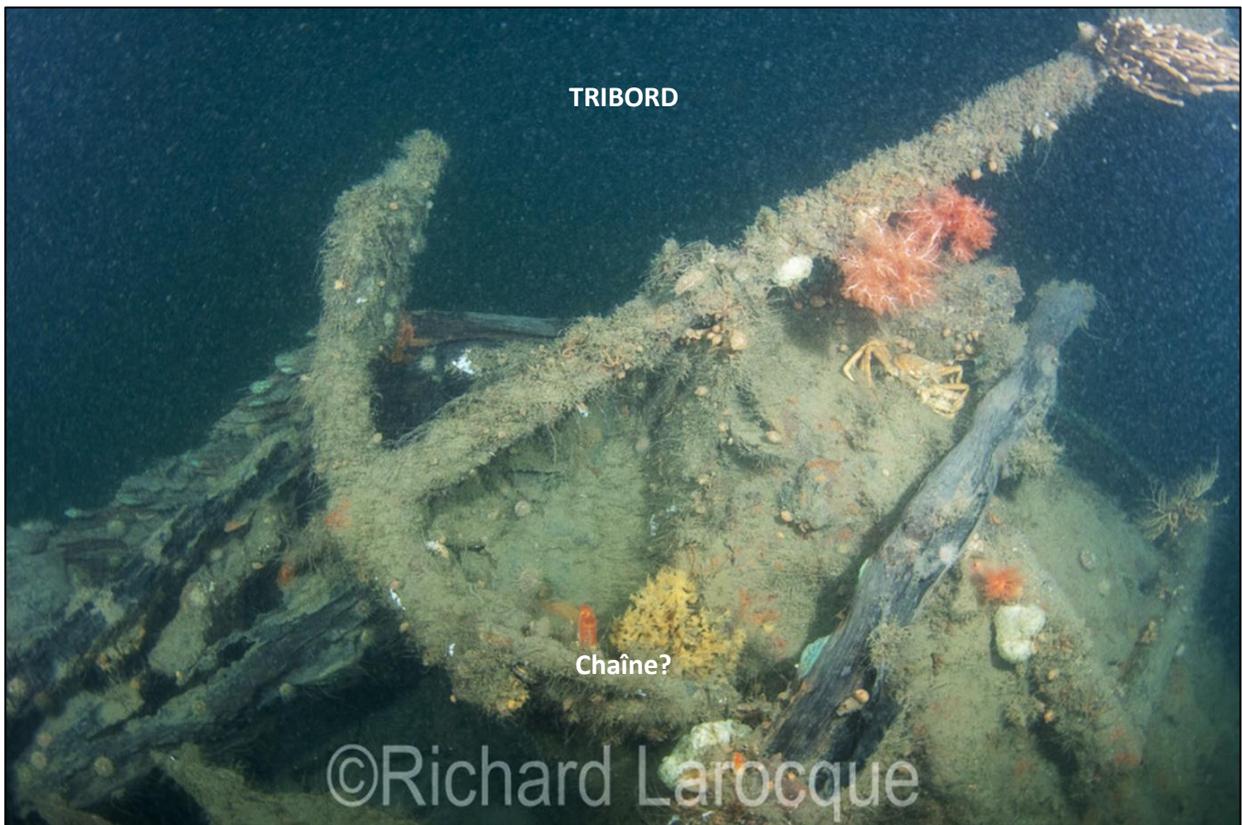


Figure 52 Ancre tribord (Leclair-Brideau 2021 ; Larocque 2021)

## 4.2 Le recouvrement Muntz de la carène et les types de fixation visibles

### 4.2.1 Des feuilles de laiton Muntz répondant aux normes

Sur le *Scotsman*, les différentes rangées de bordages sont presque invisibles car elles sont recouvertes de feuilles en alliages cuivreux de couleur verdâtre posées sur tout le pourtour de la coque. Ce type de recouvrement supplémentaire, dit sacrificiel, se nomme un doublage et il est présent sur toutes les portions visibles de la carène extérieure, protégeant ainsi la partie immergée du navire. Il était courant sur les navires effectuant de longs voyages océaniques, en particulier dans les eaux chaudes, de protéger l'extérieur de la coque par un doublage, non pas dans le but de solidifier le navire, mais pour préserver la coque des vers marins, des bernacles et des algues. Ce procédé perfectionné par la Royal Navy britannique après 1781 a permis de manière indirecte d'améliorer le maintien et la vitesse des navires. La construction de navires en bois recouverts de doublage en cuivre se popularise dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, pour atteindre son apogée en 1850 (Staniforth 1985 : 26).

En 2015, une marque est découverte sur l'une des plaques de cuivre, identifiant la compagnie l'ayant fabriquée : « MUNTZ'S 24 ». Il s'agit de la *Muntz Metal Company*, fondée en 1829 et qui a obtenu le brevet de fabrication de ce type de plaque en 1832 (AECOM 2016). Le revêtement de type Muntz consiste en un alliage de 60% de cuivre et de 40% de zinc. Les plaques rectangulaires en laiton sont fixées avec des clous du même alliage, parallèles à la ligne de flottaison et positionnées de manière à ce que les extrémités se chevauchent (McCarthy 2005) (Figure 53).

L'examen des vidéos de 2021, permet d'établir que les feuilles Muntz complètes comptent en moyenne, sur leur longueur, de 28 à 31 clous et, sur leur largeur, de 7 à 10 clous. Selon le brevet de Muntz, le diamètre de la tige mesure 5/36 pouces, soit 0,5 centimètre, tandis que celui de la tête est d'environ 1 centimètre. Le clou doit mesurer 1<sup>1/2</sup> pouce de longueur, soit presque 4 centimètre, et des instructions supplémentaires précisent que les espacements entre les clous doivent être de l'ordre de 3-4 centimètres (1<sup>1/4</sup>-1<sup>1/2</sup> pouce). En incluant le diamètre des clous et leur espacement, les dimensions moyennes d'une plaque seraient de 126 centimètres de longueur pour 38 centimètres de largeur. Cela semble correspondre assez bien aux standards de la marine britannique, soit des feuilles de 48 pouces de longueur par 14 pouces de largeur, ou 122 centimètres de longueur pour 36 centimètres de largeur (McCarthy 2005) (Figure 54).

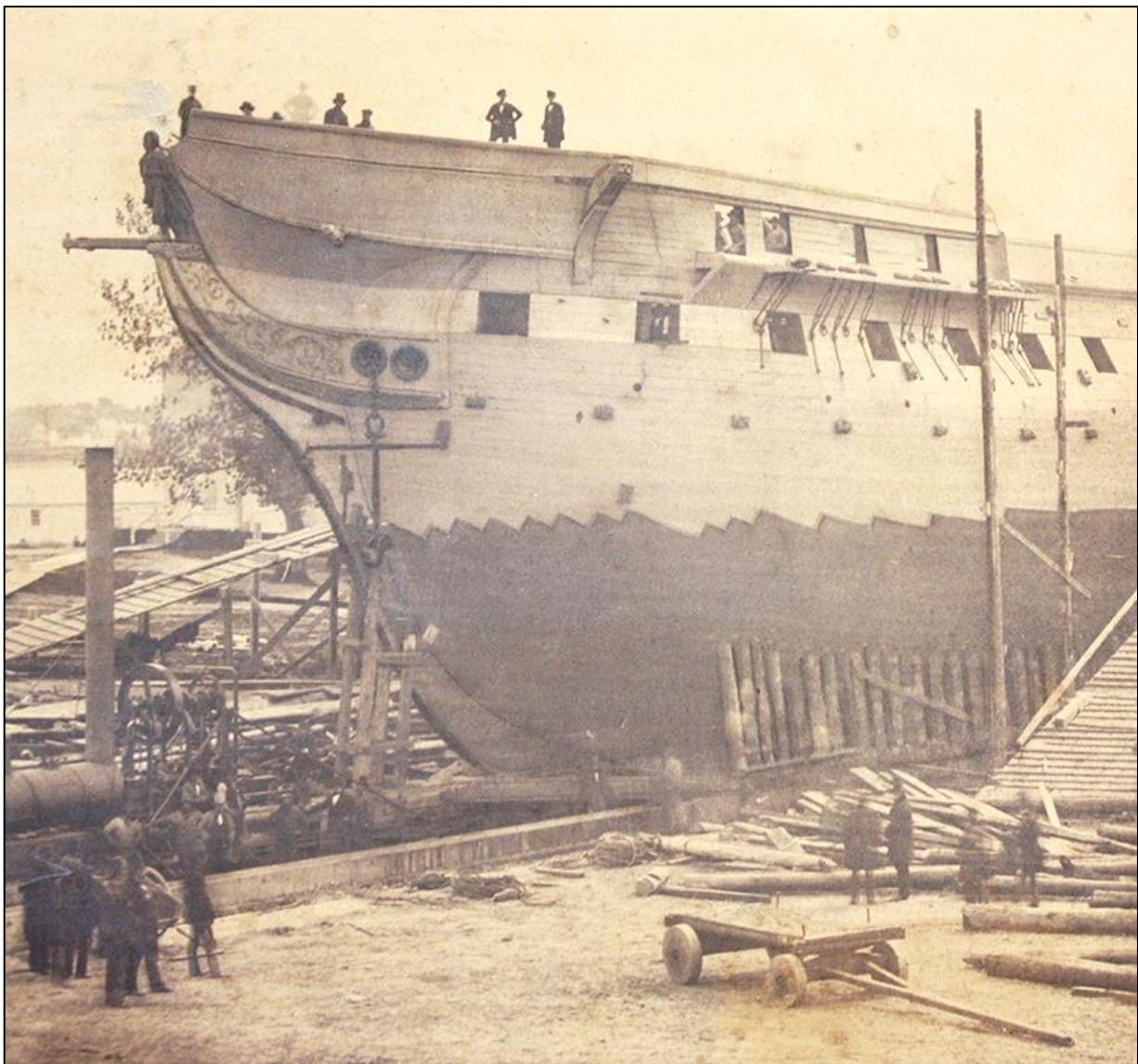


Figure 53 Doublage en alliage cuivreux de type Muntz : poinçon du fabricant et localisation des plaques de cuivre (Wikimédia Commons 2022) et photographie du USS Constitution en 1858 lors de son recouvrement en MUNTZ (USS Constitution Museum Collection)



Figure 54 Exemple de raccord des tôles de type Muntz, et leur patron de clouage, côté tribord (IRHMAS 2021)

#### 4.2.2 Les fixations visible sur la proue

La quincaillerie de fixation servant à l'assemblage des différentes parties du navire est observable en différents endroits du navire. Outre les clous en alliage cuivreux visibles sur le revêtement de type Muntz, le navire comporte plusieurs types d'empreintes et des sections de chevilles ou de gournables en bois. Bien qu'il reste à effectuer une documentation systématique du chevillage de l'ensemble de l'épave, notamment sa distribution et ses dimensions, la campagne de 2021 a apporté de nouvelles informations.

L'assemblage d'étrave dispose de gournables et de grandes tiges ou chevilles de fer de section circulaire (Figure 55). Ce type de tige ou cheville de fer a été remarqué à plusieurs reprises parmi les éléments épars sur le pont (Figures 56 et 57). À bâbord et à tribord des vestiges, il est possible d'observer des courbes porques, soit des barres en métal ferreux qui servent à renforcer les cales des navires en bois (Figure 58 et 59).



Figure 55 Différents types de fixations sur l'étrave (IRHMAS 2021)

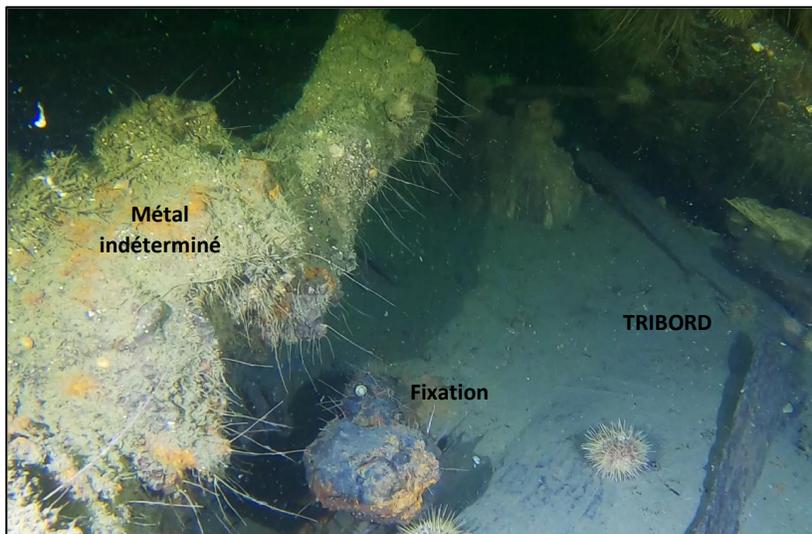


Figure 56 Cheville de fer à section circulaire à tribord (IRHMAS 2021)



Figure 57 Cheville de fer à section circulaire à bâbord (Leclair-Brideau 2021)

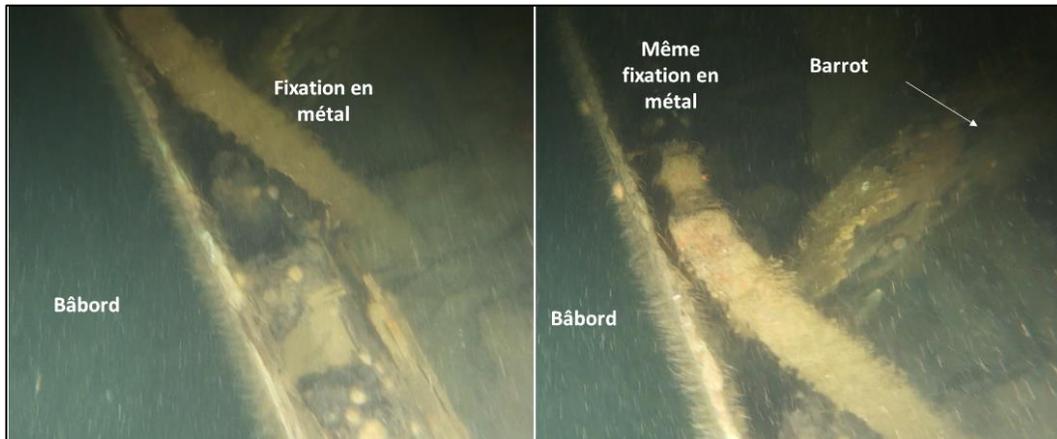


Figure 58 Possible Courbe de fer à bâbord (Leclair-Brideau 2021)



Figure 59 Autre type de fixation en fer à tribord (Leclair-Brideau 2021)

## 4.3 Quelques éléments singuliers

### 4.3.1 Les écoutilles

D'autres vestiges singuliers sont aussi présents et sont plus difficiles à interpréter ou même à identifier de manière assurée. Nous mettons de côté les amoncellements de bois recouverts de vie marine ou concrétionnés pour se concentrer sur quelques vestiges qui ont attiré notre attention durant la campagne 2021, soit une concrétion de forme carrée inclinée à proximité du guindeau (Figure 60) et ce qui semble être un assemblage de languettes de bois disposées à angles droits (Figure 61).

Ces éléments pourraient être des parties d'écoutille, c'est-à-dire une ouverture quadrangulaire aménagée dans le pont, servant à accéder à l'intérieur de la coque et à faciliter la communication entre les parties supérieures et inférieures du bâtiment (Figure 62). Elles peuvent être recouvertes d'un panneau

d'écouille étanche ou d'un treillis appelé caillebotis. Les écoutilles sont souvent entourées d'un cadre surélevé appelé surbau ou hiloire, destiné à prévenir les entrées d'eau par ruissellement. Un navire en compte généralement plusieurs. De plus, c'est à travers ces ouvertures que sont chargées et déchargées les marchandises transportées. Il est possible qu'un ou plusieurs éléments associés à ces structures soient présentes sur le pont, vers la proue, et à l'extérieur de l'épave parmi les débris. Étant donné que la pièce représentée à la figure 60 est recouverte d'une couche de concrétions, elle reste difficilement identifiable. Il pourrait s'agir d'un couvercle d'écouille, mais nous n'excluons pas qu'il s'agisse d'une autre pièce de mobilier naval associée par exemple à la *galley*, soit du mobilier de cuisine. Cette structure mérite d'être examinée dans le détail afin de déterminer les matériaux la composant et son usage.



*Figure 60 Possible partie d'écouille à bâbord à proximité du guindeau (IRHMAS 2021)*

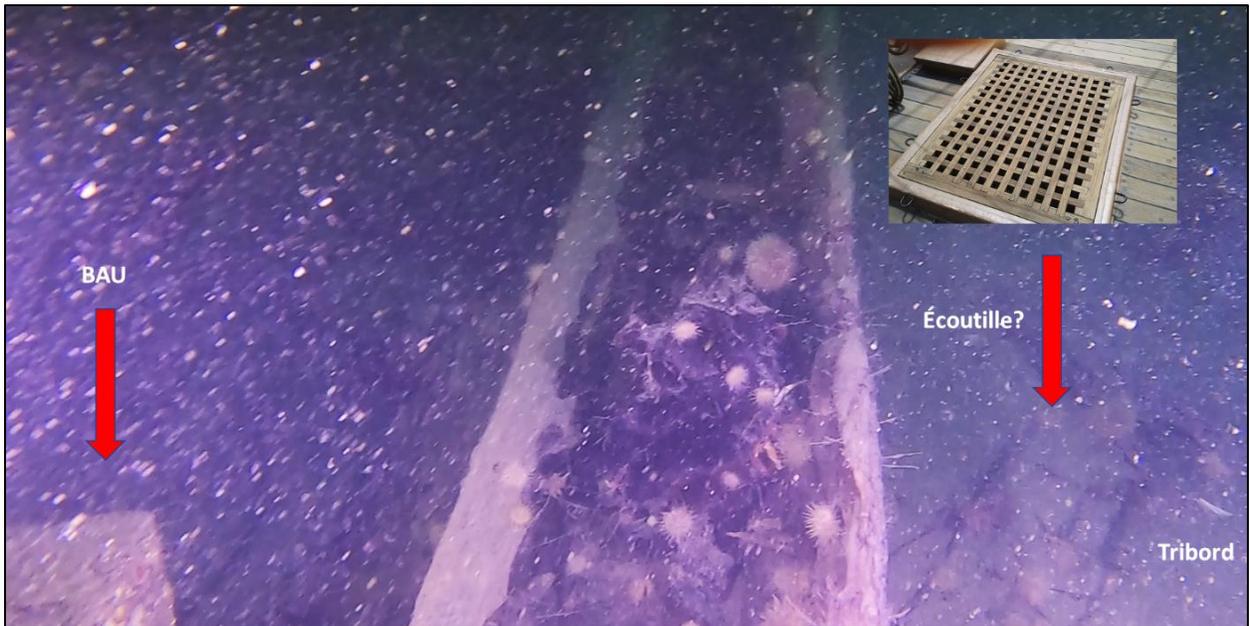


Figure 61 Possible caillebotis d'écouille à tribord (IRHMAS 2021)

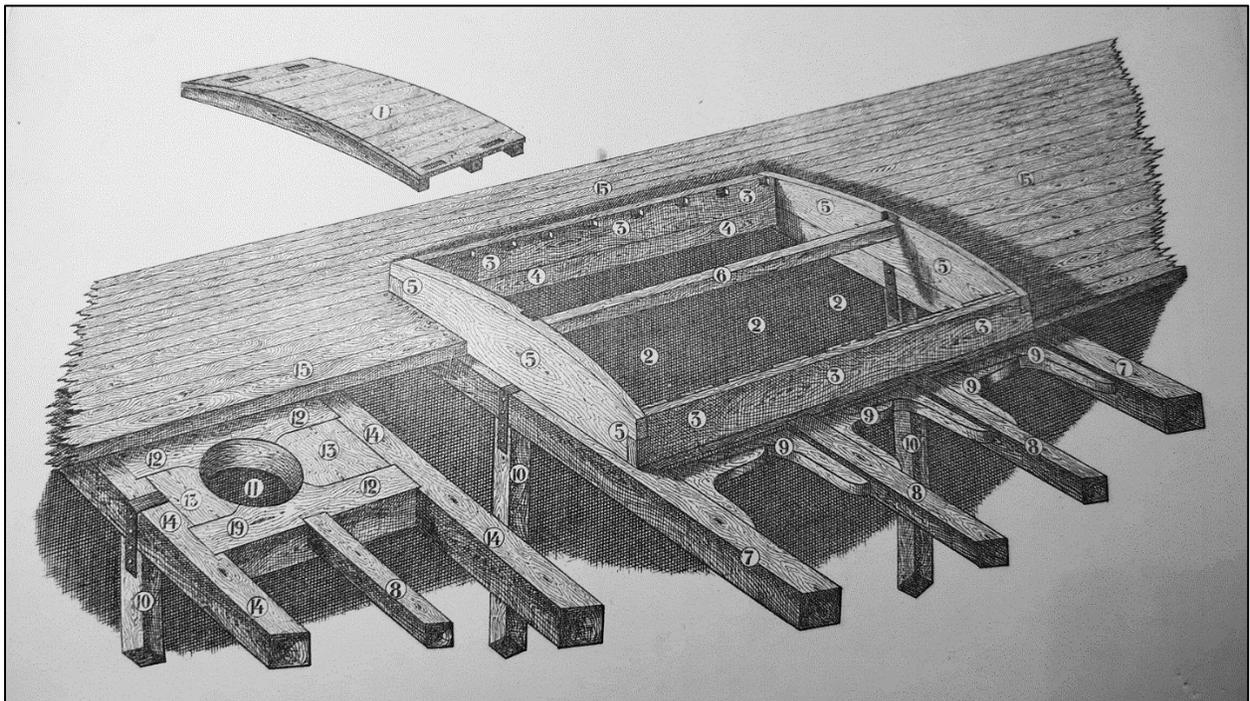


Figure 62 Représentation des parties d'une écouille (#1 à 10) (Paasch 1885)

### 4.3.2 Étrange canalisation et tuyaux de plomb

Depuis 2019, nous avons remarqué la présence de deux vestiges assez insolites. Le premier consiste en une pièce de canalisation située à bâbord, à l'extérieur de l'épave (Figure 63). Formant un coude, elle repose au fond presque complètement ensablée (Figure 63). Le matériau ressemble beaucoup à de la céramique mais, étant donné qu'un examen approfondi de l'objet *in situ* et un prélèvement n'ont pu être réalisés, il n'est pas possible de statuer.



Figure 63 Partie de canalisation en 2019 (Larocque 2019)

Elle est observée de nouveau en 2021, cette fois un peu plus dégagée, et la forme de cette structure de canalisation fait penser à des composantes liées à une pompe de cale, un élément indispensable sur tout navire (Figure 64).



Figure 64 Partie de canalisation en 2021 (IRHMAS 2021)

Au XIX<sup>e</sup> siècle, une pompe de navire est généralement fabriquée en métal et non plus en bois. Elle est conçue pour vidanger par aspiration l'eau qui s'infiltré jusqu'à la cale. Il est nécessaire d'avoir un dispositif permettant de refouler ledit liquide par-dessus bord à mesure que de l'eau s'y accumule. L'utilisation du plomb pour fabriquer des canalisations n'est pas nouvelle; à l'époque romaine, les constructeurs de navires utilisaient déjà des tuyaux en plomb pour l'évacuation de l'eau (Oertling 1996 : 23). Sur le *Scotsman*, plusieurs segments de tubes, probablement en plomb eux aussi, apparaissent au ras des sédiments, à bâbord, entre le second bau et la poupe (Figure 65). Il pourrait s'agir d'éléments faisant partie d'un système de pompage d'eau de cale.

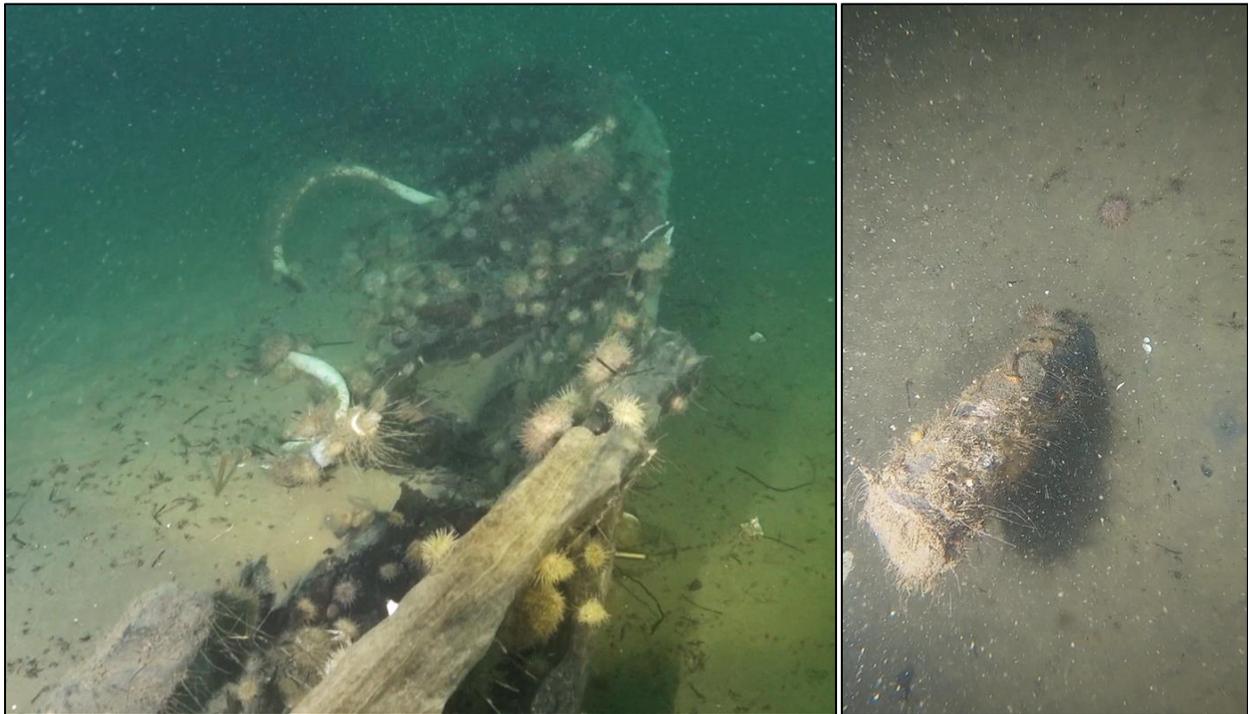


Figure 65 Tubulures en plomb sur la poupe (on voit les deux extrémités sur la photo de gauche) (IRHMAS 2021)

Cette hypothèse est soutenue par différentes représentations techniques des années 1830 à 1880 qui permettent d'illustrer l'ensemble du dispositif constituant une pompe de cale (Figures 66 à 68). Les deux types de pompes de cales provenant des collections du musée maritime national du Danemark sont assez représentatives de modèles utilisés de manière commune sur les navires britanniques des années 1820-1830 (Oertling 1996 : 54). Ces dessins montrent bien des canalisations qui se conforment à la rondeur de la coque. Elles sont probablement fabriquées en plomb.

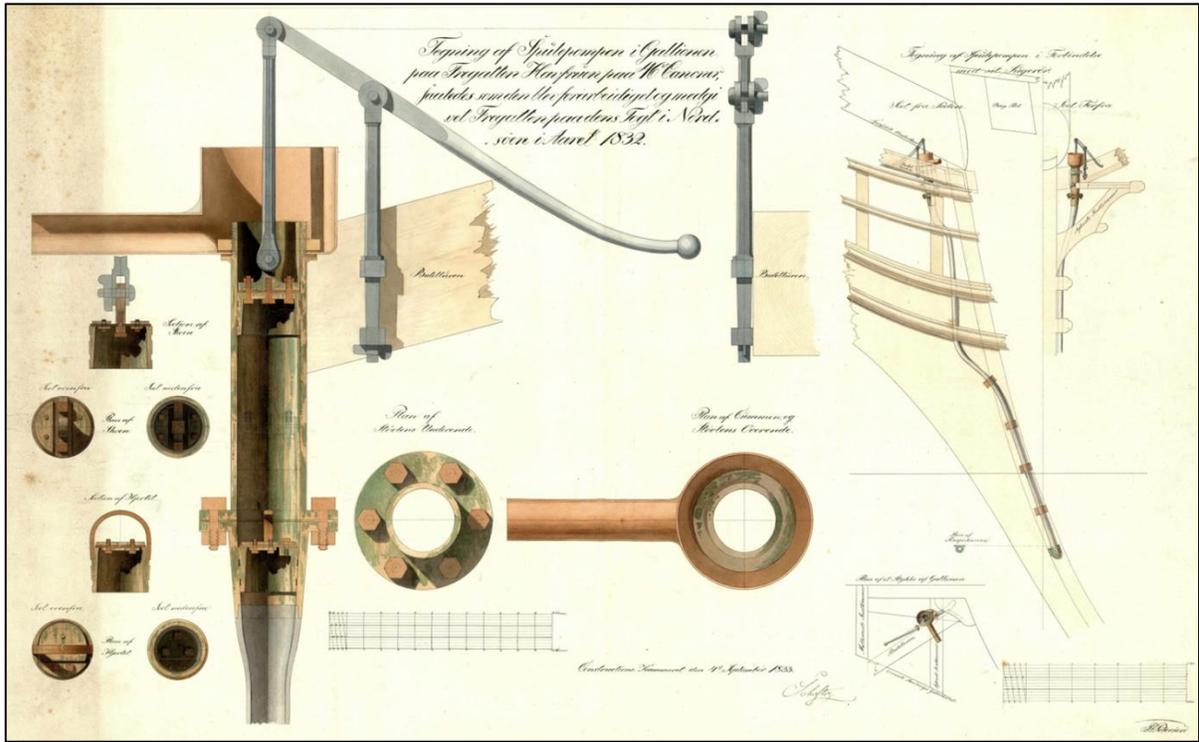


Figure 66 Exemple de pompe de cale en 1832 (Maritime Museum of Denmark)

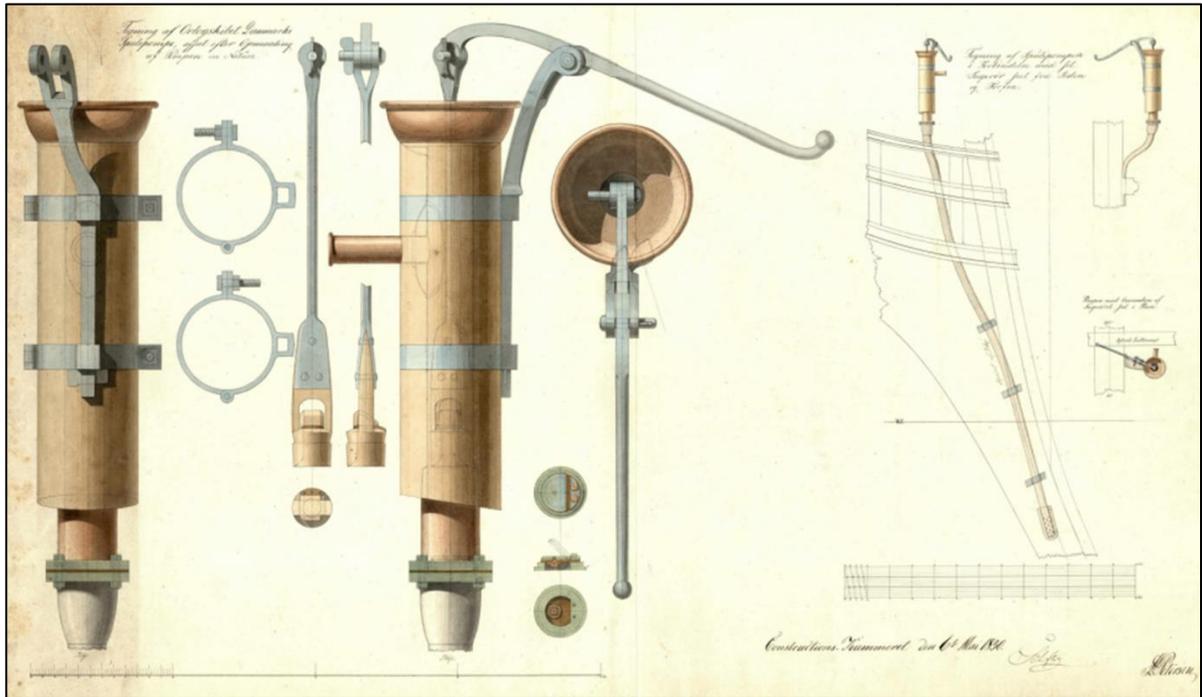


Figure 67 Exemple de pompe de cale en 1832 (Maritime Museum of Denmark)



*Figure 68 All Hands to the pumps! (Henry Scott Tuke, 1888-1889, Tate Gallery, Liverpool)*

## 5. Valeurs archéologiques

En 2019, le ministère de la Culture et des Communications (MCC) mandate l'IRHMAS afin d'élaborer une méthodologie uniformisée d'évaluation patrimoniale des épaves du Saint-Laurent selon des critères compatibles avec les enjeux de classement des biens culturels du Ministère. La grille d'évaluation utilisée se fonde sur la caractérisation d'un objet patrimonial contenue dans la loi sur le patrimoine culturel en vigueur au Québec. Un objet patrimonial se définit comme tout bien meuble, autre qu'un document patrimonial, qui présente un intérêt pour sa valeur archéologique, artistique, emblématique, ethnologique, historique, scientifique, sociale ou technologique, notamment une œuvre d'art, un instrument, de l'ameublement ou un artéfact. Une fois élaborée, la méthodologie permet la hiérarchisation des épaves et le *Scotsman* reçoit la note B, soit « Très bonne ».

Par la suite, l'épave du *Scotsman* est sélectionnée et réévaluée après une intervention archéologique en 2020. Elle se classe parmi la liste des épaves recommandées pour une intervention archéologique visant à bonifier les connaissances déjà acquises dans le cadre du projet d'Atlas subaquatique du ministère de la Culture et des Communications. Suite à cette première campagne sur l'épave, la cote du *Scotsman* passe de B à A, soit « Exceptionnelle ». À la lumière des résultats de la seconde intervention de 2021, il convient d'en augmenter la valeur de deux points (Figure 69).

Grille d'évaluation patrimoniale	2019	2020	2021
<b>Intégrité /15</b>	15	15	<b>15</b>
<b>Intérêt recherche /15</b>	15	15	<b>15</b>
<b>Histoire /5</b>	2	5	<b>5</b>
<b>Personnage/groupe /5</b>	5	5	<b>5</b>
<b>Socioculturel /5</b>	2	5	<b>5</b>
<b>Identitaire /5</b>	4	4	<b>5</b>
<b>Innovation techno /5</b>	4	4	<b>4,5</b>
<b>Savoir-faire /5</b>	4	4	<b>4</b>
<b>Unicité /15</b>	12	13	<b>13,5</b>
<b>Résultat /75</b>	63	70	<b>72</b>
<b>Potentiel 3/5</b>	84%	93%	<b>96%</b>
<b>Total</b>	B	A	<b>A</b>

Figure 69 Réévaluation du potentiel de l'épave du *Scotsman* (DeEc-19) (IRHMAS 2022).

Cet ajustement au classement s'explique de la façon suivante. Au niveau identitaire, les nouvelles recherches historiques démontrent que le navire était au cœur d'un réseau transatlantique international tissé serré et lié à l'élite négociante écossaise basée à Montréal. Cette communauté assure un leadership économique au XIX<sup>e</sup> siècle, dont les répercussions influencent l'évolution de la société québécoise. Pour cette raison, le critère identitaire est passé de 4 à 5. L'intervention de 2021 permet également de mieux documenter certains éléments remarquables et bien conservés, tels que le guindeau, la mâture et un possible système de pompe de cale, souvent très peu représentés et conservé sur les sites archéologiques subaquatiques, ce qui justifie de faire passer la notation de 4 à 4,5 pour le critère innovation technologique. La bonification des critères identitaire et technologique confirme l'aspect emblématique du *Scotsman*. Nous jugeons donc pertinent d'augmenter la notation de 13 à 13,5 pour le critère unicité. Grâce à l'excellent état de conservation de ses vestiges architecturaux et de sa cargaison, le site du *Scotsman* est non seulement unique, mais il présente d'importants attributs de mise en valeur touristique et récréative. On peut également envisager que le site attirera de plus en plus de plongeurs, car l'épave reste accessible à la plongée. La démocratisation de la plongée technique pourrait également entraîner un intérêt de plus en plus marqué pour ce site.

## 6. Conclusion et recommandations

Les interventions de l'IRHMAS et de leurs collaborateurs ont permis de documenter une partie significative des vestiges du brick *Scotsman* et d'en bonifier les connaissances. Il s'agit d'un navire gréé à voiles carrées et à deux mâts comprenant le mât de misaine et le grand mât. Pendant douze ans, le *Scotsman* a effectué plus de 60 voyages dans une soixantaine de ports à travers le monde, notamment à New York, Rio de Janeiro, Buenos Aires, Glasgow, Liverpool, Édimbourg, Naples, plusieurs ports des Caraïbes, de la Baltique, de la Russie, Québec et Montréal.

L'intervention de 2021 sur les vestiges du *Scotsman* confirme l'importance de cette épave, qui recèle de très nombreuses informations technologiques sur la construction navale écossaise lors de l'apogée de la navigation à la voile et sur le type et la variété des produits de commerce envoyés vers la Grande-Bretagne au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. Son naufrage démontre les dangers de la navigation, particulièrement dans ce couloir dangereux du fleuve connu pour de multiples accidents maritimes, et l'épave offre la possibilité de percer le mystère de la perte du *Scotsman*.

La riche culture matérielle du site permet d'envisager plusieurs avenues d'étude. Plus spécifiquement, des interventions ciblées sur la cargaison de l'épave pour en identifier le contenu pourraient révéler de nombreux détails sur les produits et les contenants embarqués, sur leur arrimage et, de manière générale, sur le commerce pratiqué par les marchands montréalais et écossais propriétaires ou actionnaires identifiés. L'étude des articles personnels appartenant à l'équipage permettrait pour sa part de dévoiler et de mieux comprendre les habitudes des marins de l'époque ainsi que l'organisation interne d'un navire marchand. En effet, les conventions, les coutumes, les habitudes alimentaires et d'hygiène ainsi que les relations entre les gens à bord du navire lors de son naufrage peuvent refléter des tendances socioéconomiques du XIX<sup>e</sup> siècle. De plus, il serait possible d'examiner l'assemblage du mobilier du navire et de l'utilisation des espaces à bord. Enfin, des recherches complémentaires pourraient mettre en lumière les conditions de formation et de conservation du site archéologique en fonction des dynamiques environnementales du secteur. Un fois réalisées, les études sur un échantillon d'artefacts, soit des témoins physique des travaux archéologiques réalisés, fourniraient un éclairage sur le commerce international entre le Canada et le Royaume-Uni à une époque transitoire dans la navigation pouvant être plus facilement communiqué au grand public, par exemple sous la forme d'expositions.

## Recommandations détaillées

1. Sensibiliser les plongeurs à la préservation de l'épave;
2. Concernant l'environnement marin du *Scotsman*, il apparaît nécessaire de scruter et d'inventorier la biodiversité des organismes, poissons, coquillages et plantes marines indiquant des interactions positives et des symbioses observables. Il a déjà été noté au cours de plongées de 2013 à 2021 la présence d'œufs de buccin, des holothuries et des oursins vivant en grand nombre sur les vestiges;
3. Échantillonnage de bois pour l'identification des essences forestières et leur provenance ainsi que pour la dendrochronologie, afin de certifier la datation. Les informations recueillies pourront aussi aider à caractériser l'état de conservation des bois, à établir le degré de détérioration et à proposer un pronostic préliminaire de la longévité des vestiges. Il faudrait vérifier également l'information des traités d'architecture navale recommandant l'usage d'une essence spécifique pour les diverses parties de navire;
4. Prélever des échantillons de pièces de tonneaux pour en déterminer les dimensions, les marques de fabrique, les expéditeurs, le contenu et l'inspection afin de constituer une collection de référence et d'exposition.
5. Poursuivre l'analyse architecturale à partir de la photogrammétrie et des observations et mesures *in situ* permettra de compléter la caractérisation de la forme du navire en trois dimensions;
6. Déterminer l'étendue des vestiges enfouis dans le champ de débris à proximité et autour de l'épave à l'aide d'un sondeur à sédiments et d'un détecteur de métaux ou par l'excavation de sondages; Effectuer un échantillonnage archéologique pour documenter l'ensemble des vestiges;
7. Agir pour la conservation des vestiges et leur renforcement : sacs ou colonies d'algues? En caractérisant les conditions environnementales relevant de la biologie et de la géologie, il sera possible de comprendre comment certaines caractéristiques de l'environnement telles que la vitesse et l'intensité des courants marins, la salinité, la température, la sédimentation, etc. peuvent affecter l'état de conservation de l'épave;
8. Installer un mouillage permanent au sud-ouest de l'épave.

## Bibliographie

- AECOM. 2014. Projet télévisuel « Chasseurs d'Épaves » : Intervention archéologique dans le cadre de l'émission de télévision « Chasseurs d'épaves » pour le canal Historia.
- AECOM. 2016. Projet télévisuel « Chasseurs d'Épaves » : Intervention archéologique dans le cadre de l'émission de télévision « Chasseurs d'épaves II » pour le canal Historia.
- Arnold, Carrie. 2019. « Les épaves sont devenues le refuge des poissons tropicaux ». National Geographic, <https://www.nationalgeographic.fr/animaux/2019/05/les-epaves-sont-devenues-le-refuge-des-poissons-tropicaux>, [en ligne, consulté en février 2022].
- Banque de Montréal. 1917. *The Centenary of the Bank of Montreal 1817-1917*. Montreal: Head Office.
- Bayfield, Henry Wolsey. 1837. *Sailing directions for the Gulf and River of St. Lawrence*. London: Hydrographic Office.
- Bayfield, H. W. Rear-Admiral. 1882. *St. Lawrence Pilot, comprising sailing directions for the Gulf and River*.
- Campbell, Robert. 1887. *A History of the Scotch Presbyterian Church, St Gabriel Street, Montreal*. Montréal: W. Drysdale & Co.
- Campey, Lucille H. 2006. *Les Écossais : The pioneer Scots of Lower Canada 1763-1855*. Toronto: Natural Heritage Books.
- Chabot, Robert et Anne Rossignol. 2003. Algues et faune du littoral du Saint-Laurent maritime : guide d'identification. Institut des Sciences de la Mer (Université du Québec à Rimouski) et Institut Maurice-Lamontagne (Pêches et Océans Canada), Mont-Joli.
- CIDCO. 2015. Acquisition des connaissances sur les épaves du St-Laurent, Rapport Final. Ministère de la Culture et des Communications du Québec / Musée Maritime du Québec - Le cimetière du St-Laurent - Observatoire Global du St-Laurent.
- CIDCO. 2020. Voir la mer - Odyssée St-Laurent - Archéologie. Campagne de télédétection 2010, volet archéologie et géologie marine. Rapport inédit présenté à ISMER-UQAR-IRHMAS-CDRIN. Rimouski.
- Cloutier, Jean. 2021. Président de l'Association des Amis des Phares du Québec. Communication personnelle.

- Côté, Samuel. 2014. Rapport de recherche historique dans le cadre du projet d'acquisition de connaissances sur les épaves du Saint-Laurent.
- Demers, Michel. 2002. *Découverte fortuite d'une épave au large du Bic (DcEc-a)*. Rimouski : Service Hydrographique du Canada.
- Department of Commerce. Bureau of Foreign and Domestic Commerce. 1927. *Packing for Domestic Shipment, Cooperage and Steel Barrels. Recommendations of the Advisory Board of the United States Department of Commerce on Domestic Packing*. Washington: U.S.G.P.O., Domestic Commerce Series 13
- Doursther, Horace. 1840. *Dictionnaire universel des poids et mesures anciens et modernes, contenant des tables de monnaies de tous les pays*. Bruxelles : M. Hayez.
- Gratton, Olivier. 2018. Archéologie d'un marchand loyaliste à Montréal, 1805-1815. James Dunlop, son réseau, et l'économie-monde transatlantique. Mémoire de maîtrise en anthropologie. Montréal : Département d'anthropologie, Faculté des arts et des sciences, Université de Montréal.
- Harland, John H. 2003. *Capstans and Windlasses : An Illustrated History of Their Use at Sea*. Pier Books and Dupont Communication.
- IRHMAS. 2021. Inventaire archéologique subaquatique sur l'épave du *Scotsman* (DcEc-19) dans le parc du Bic (2020). Rapport inédit présenté à RQM, UQAR/ISMER, MCCQ.
- IRHMAS. 2020. Inventaire archéologique subaquatique dans le parc du Bic 2019. Rapport inédit présenté à RQM, UQAR/ISMER, MCCQ.
- IRHMAS. 2019. Étude de potentiel subaquatique dans le Parc du Bic. Rapport inédit présenté à RQM, UQAR/ISMER, Comité du Patrimoine Culturel et Naturel du Bic.
- Johnston-Cox, Mary. 1998. Édité par Gillian I. Leitch. 2015. *Members of the St Andrew's Society of Montreal: from the records of the society*.
- Journaux du Conseil législatif, de la Province du Canada 1845-1846, volume 5 (1). Montréal : J.C. Fisher & W. Kemble.
- Lengkeek, Wouter, Joop Coolen, Adriaan Gittenberger et Niels Schrieken. 2013. « Ecological relevance of shipwrecks in the North Sea ». *Nederlandse Faunistische Medelingen 41*. Leiden: 49-58.
- Mackay, Robert Walter Stuart. 1851. *The Montreal Directory*. Montréal: Lovell and Gibson.

- MacMillan, David S., 1976. « The Scot as Businessman ». Dans *The Scottish Tradition in Canada*, sous la direction de W. S. Reid. Toronto: McClelland Stewart: 216-246.
- MacGregor, David Roy. 1988. *Fast Sailing Ships: Their Design and Construction, 1775-1875* Conway Maritime.
- McCarthy, Michael. 2005. *Ships' fastenings: from sewn boat to steamship*. College Station: Texas A&M University Press.
- Melot, Christophe, s.d. « L'architecture navale du XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècle ». <https://www.architecture-navale-ancienne.com/> [en ligne, consulté en février 2022].
- Miller, Carman. 2003. « Anderson, Thomas Brown » dans *Dictionary of Canadian Biography*, vol. 10, University of Toronto/Université Laval, [http://www.biographi.ca/fr/bio/anderson\\_thomas\\_brown\\_10F.html](http://www.biographi.ca/fr/bio/anderson_thomas_brown_10F.html), [en ligne, consulté en février 2022].
- Oertling, Thomas J. 1996 *Ships' Bilge Pumps: A History of Their Development, 1500-1900*. Studies in Nautical Archaeology Texas A&M University Press
- O'Bomsawin, Guy *et al.* 2003. *Les secrets du Saint-Laurent*. Environnement Canada.
- O'Hier de Grandpré, Louis-Marie-Joseph. 1829. *Répertoire polyglotte de la marine, à l'usage des navigateurs et des armateurs*. Paris: Librairie de Malher, & Co. 738p.
- Ouellet, Jeannine. 2017. « Des Écossais à Montréal, aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles ». *Histoire Québec* 23(1) : 8-11.
- Paasch, Capitaine H. 1894. *Paasch's Illustrated Marine Dictionary*. New York : Lyons & Burford.
- Paasch, Capitaine H. 1885. *Paasch's Illustrated Marine Dictionary*. New York : Lyons & Burford.
- Paterson, Donald G. et Ronald A. Shearer. 2001. *Wheat, Railways and Cycles: The 1840s Reassessed*. Vancouver: The University of British Columbia, Department of Economics.
- Ross, Lester A. 1983. *Métrologie archéologique: systèmes de poids et mesures anglais, français, américain et canadien pour l'archéologie historique de l'Amérique du Nord*. Ottawa : Parcs Canada, Histoire et Archéologie 68.
- Staniforth, Mark. 2000. « Early trade between Canada and Australia and the wreck of the William Salthouse (1841) ». *Urban History Review*, vol. XXVIII, no. 2: 19-31.

Staniforth, Mark. 1987. « The casks from the wreck of the William Salthouse ». *The Australian Journal of Historical Archaeology* 5: 21-28.

Staniforth, Mark. 1985. « The introduction and use of copper sheathing: A history ». *The Bulletin of the Australian Institute for Maritime Archaeology* 9 (1/2): 21-48.

Stanton, R. 1841. « Bill : an act to regulate the inspection and measurement of timber, masts, spars, deals, staves, and other articles of a like nature, in the ports of Quebec and Montreal, and for other purposes relative to the same to which is prefixed the report of the select committee thereon » dans Todd, Alfred. 1855. *General Index to the Journals of the Legislative Assembly of Canada in the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup> Parliaments 1841-1851. Volume 1*. Montréal: John Lovell, 93.

Tulchinsky, Gerald J. J. 2003. « Forsyth, John » dans *Dictionary of Canadian Biography*, vol. 7, University of Toronto/Université Laval, [http://www.biographi.ca/en/bio/forsyth\\_john\\_7E.html](http://www.biographi.ca/en/bio/forsyth_john_7E.html) [en ligne, consulté en août 2022].

Université Concordia : Bibliothèque Vanier, microfilms.

Wilson, Pierre, Heather McNabb et Annick Poussart. 2003. « Les écossais à Montréal au 19<sup>e</sup> siècle » [http://collections.museemccord.qc.ca/scripts/explore.php?Lang=2&tablename=theme&tableid=11&elementid=61\\_\\_true&contentlong](http://collections.museemccord.qc.ca/scripts/explore.php?Lang=2&tablename=theme&tableid=11&elementid=61__true&contentlong) [en ligne, consulté en février 2022].

Zintzen, Vincent. 2007. *Biodiversity of shipwrecks from the Southern Bight of the North Sea*. PhD Thesis. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique/Université Catholique de Louvain: Louvain-la-Neuve.

### **Sites internet et institutions**

Bibliothèque et Archives Canada. En ligne : <http://www.bac-lac.gc.ca/>

Bibliothèque et Archives nationales du Québec. En ligne : [<http://banq.qc.ca/>

British National Library. En ligne : <https://www.britishnewspaperarchive.co.uk/>

Canadiana. En ligne : <https://www.canadiana.ca/> Montreal City Directory 1847 et 1848.

Cartothèque de l'Université de Montréal

Maritime Museum of Denmark. En ligne : <https://mfs.dk/en/>

Musée McCord. En ligne : <https://www.musee-mccord.qc.ca/en/>

National Maritime Museum. En ligne : <https://www.rmg.co.uk/national-maritime-museum>

Port de Montréal. En ligne : <http://www.port-montreal.com/>

Tate Gallery, Liverpool. En ligne : <https://www.tate.org.uk/visit/tate-liverpool>

USS Constitution Museum. En ligne : <https://ussconstitutionmuseum.org/>

# **Annexe 1 : Les données issues du carottier et des courantomètres**

## **Mise à jour des résultats associés à la campagne de terrain de 2021**

Par Quentin Beauvais (ISMER-UQAR), 9 août 2022

Une campagne réalisée à l'automne 2021 a permis le prélèvement d'une carotte sédimentaire d'environ 30 cm de longueur près de l'épave du Scotsman et la disposition de deux courantomètres, le tout réalisé grâce à l'intervention d'une équipe de plongeurs. La description de la carotte sédimentaire a révélé que les sédiments présents près de l'épave sont constitués de sable silteux avec, en apparence visuelle, très peu de variations de texture le long de la carotte de 30 cm. Par contre, l'image aux rayons-X a quant à elle permis de mettre en évidence quelques variations de densité le long de la carotte (voir figure 1). Des analyses géochimiques ont été acquises à l'aide d'un Multi-Sensor Core Logger à tous les 5 mm et nous permettent de mieux comprendre les observations de changements de densité observés sur l'image aux rayons-X. Le rapport logarithmique Zirconium/Fer permet d'observer les changements dans la provenance du sédiment. Dans le cas de notre carotte, on peut remarquer la stabilité des valeurs de ce rapport tout le long de la section de carotte à l'exception de deux intervalles, à 5 cm et entre 25 et 30 cm, où les valeurs sont légèrement plus élevées, indiquant une éventuelle perturbation dans les apports sédimentaires. Au niveau de l'intervalle compris entre 25 et 30 cm, on peut observer la présence de pics dans les données du rapport logarithmique Silicium/Titanium suggérant la présence de sédiments sableux plus grossiers sur des fines épaisseurs (<1 cm) précédant (~31 cm) et suivant (~20 cm) la perturbation des apports sédimentaires. Les paramètres  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$  issus des analyses spectrophotométriques nous suggèrent également un changement progressif de l'apport sédimentaire suite à la perturbation qui revient très brusquement vers 20 cm aux valeurs précédant la perturbation, étant aussi la profondeur du second pic de sédiments plus grossiers. Ces variations pourront être étudiées en détail à l'aide d'analyses granulométriques et de l'analyse du  $^{210}\text{Pb}$  qui permettra de déterminer les vitesses de sédimentation pour comprendre quand a eu lieu cette perturbation de l'apport sédimentaire.

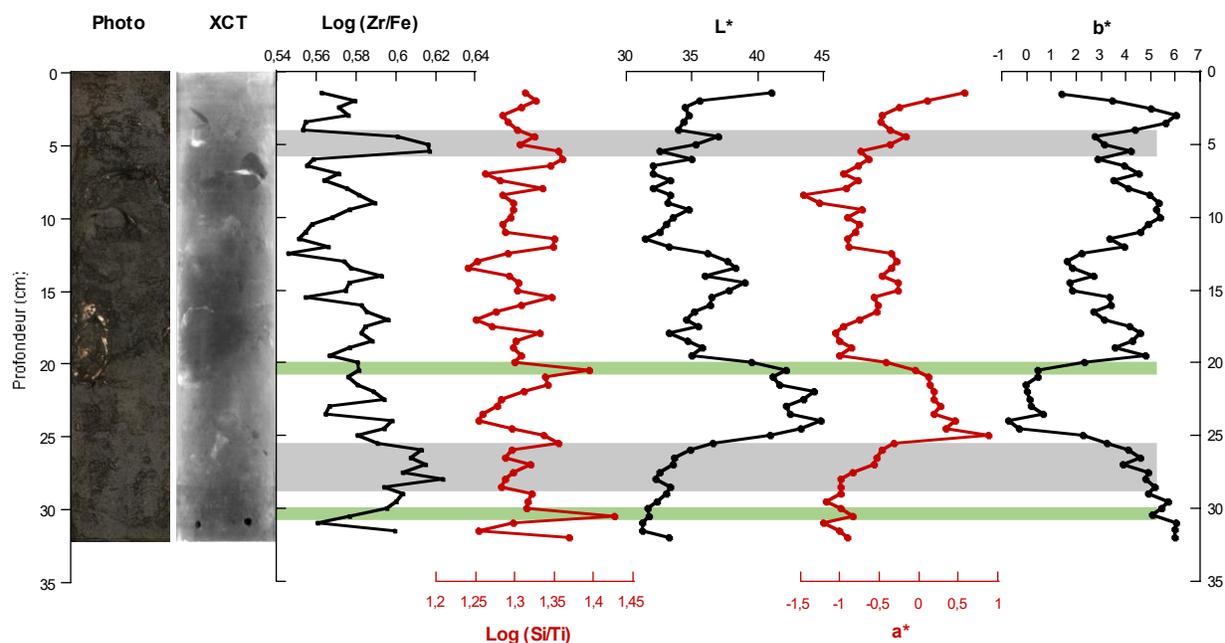


Figure 70 Photo digitale de la carotte sédimentaire illustrant l'homogénéité des sédiments récoltés et topogramme acquis à l'aide d'un instrument à rayon-X (XCT) accompagné des graphiques présentant les rapports des concentrations de Zirconium/Fer et du Silicium/Titanium ainsi que les trois paramètres  $L^*$ ,  $a^*$  et  $b^*$  issus de la spectrophotométrie. Les zones en gris illustrent les deux intervalles où des perturbations sont observées à 5 cm et entre 25 et 30 cm. Les zones en vert illustrent les deux pics granulométriques présents de part et d'autre la perturbation observée entre 25 et 30 cm.

Les courantomètres ont permis de récolter des informations sur la dynamique des courants autour de l'épave pendant une période de 3 semaines du 6 au 29 septembre 2021. L'analyse préliminaire des données des courantomètres n'a pas permis de révéler de différence majeure dans l'intensité et l'orientation des courants entre les stations proches de l'épave et à celle à 10 m de l'épave. Les courants des deux sites sont tous deux influencés par la marée et la vitesse des courants est fonction du cycle de marée. La différence d'intensité des courants entre la marée montante et descendante pourrait être à l'origine de la détérioration inégale de l'épave entre la partie faisant face à la marée montante et inversement.

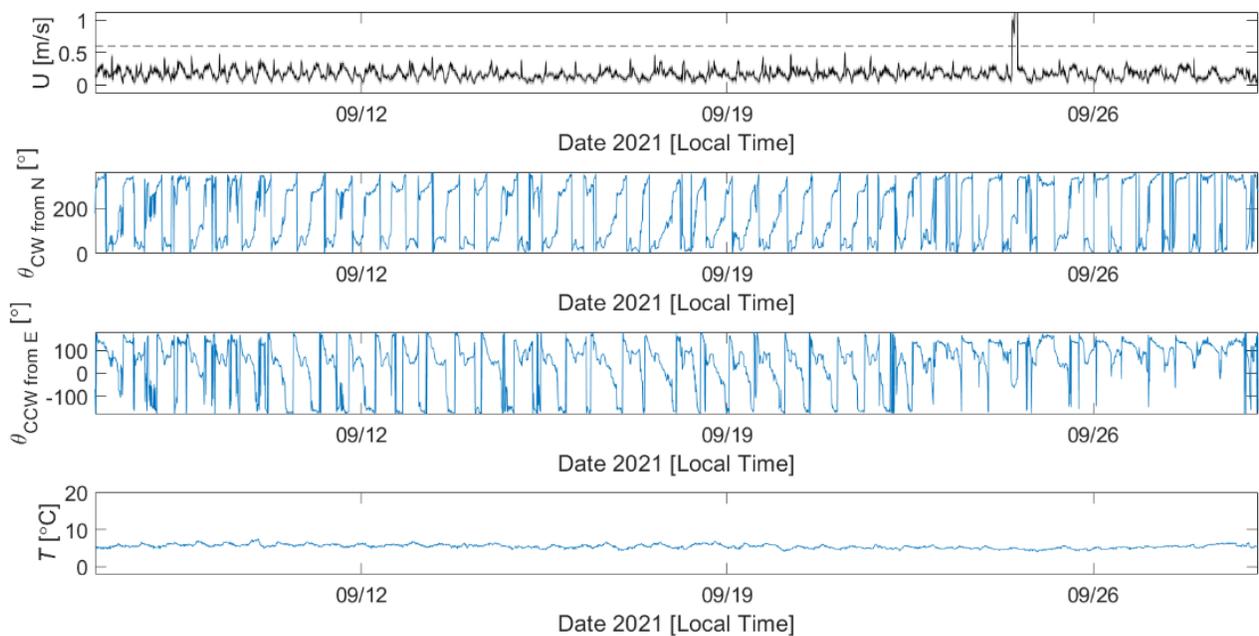


Figure 71 Graphiques présentant plusieurs paramètres issus des mesures de la courantométrie. De haut en bas : vitesse du courant  $U$  en m/s, angle d'inclinaison du courantomètre par rapport à l'axe Nord en degré, angle d'inclinaison du courantomètre par rapport à l'axe Est en degré et température de l'eau au courant de la période de mesure.

L'ensemble des résultats sera traité et interprété dans le cadre de la maîtrise en océanographie (temps partiel) de Quentin Beauvais (ISMER) qui est en cours.

## Annexe 2 : modèle photogrammétrique et animation 3D (CDRIN et Super Splendide)

