



Lieu historique national du Canada des
Épaves-du-HMS Erebus-et-du-HMS Terror

Lieu historique national du Canada des

Épaves-du-HMS *Erebus*-et-du-HMS *Terror*

*Fouilles archéologiques subaquatiques du HMS Erebus
2015 et 2016*



Parcs
Canada

Parks
Canada

Canada

Page couverture : un archéologue subaquatique de Parcs Canada examine la structure du pont supérieur du HMS *Erebus* en 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M008452EF).

Dernière page : véhicule téléguidé DeepTrekker à l'intérieur de la cabine à la poupe du HMS *Erebus* en 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M008811EF).

LIEU HISTORIQUE NATIONAL DU CANADA DES

ÉPAVES-DU-HMS EREBUS-ET-DU-HMS TERROR

FOUILLES ARCHÉOLOGIQUES SUBAQUATIQUES DU HMS EREBUS 2015 ET 2016

Jonathan Moore

Charles Dagneau

Marc-André Bernier

Ryan Harris

Thierry Boyer

Filippo Ronca

Brandy Lockhart

Joe Boucher

Projet de l'EAS : 89M

Rapport de l'EAS : 2017-01

Permis de recherche de Parcs Canada : 2015-19820, 2016-22580

Décembre 2017

ÉQUIPE D'ARCHÉOLOGIE SUBAQUATIQUE
DIRECTION DE L'ARCHÉOLOGIE ET DE L'HISTOIRE
PARCS CANADA

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017

ÉQUIPE D'ARCHÉOLOGIE SUBAQUATIQUE
PARCS CANADA
1800, CHEMIN WALKLEY, OTTAWA
ONTARIO K1H 8K3
TÉLÉPHONE : 613-993-2125

Summary	iii
Sommaire	iv
ᑭᐱᐃᓪ ᕿᔨᓯᒐᕐᕙ ᐅᓂᔨᔨᕐᕙᐱᕐ	v
Remerciements	vi
Liste des abréviations	x
1. Description du projet	1
1.1 Introduction	1
1.2 Définition de la zone d'étude	3
1.3 Objectifs	5
1.4 Système de provenance	6
2. Contexte historique et archéologique	11
2.1 L'expédition Franklin de 1845	11
2.2 La découverte du HMS Erebus en 2014	20
3. Methodologie	23
3.1 Description du travail de terrain 2015-2016	23
3.2 Plongée	31
3.3 Étude pilote de biologie marine et enlèvement du varech	36
3.4 Positionnement et cartographie du site	37
3.5 Documentation Photo Et Vidéo	40
3.6 Récupération et enregistrement des artefacts	44
3.7 Logiciels de cartographie du site	46
3.8 Limnigraphe du SHC et profileur de courant d'arcticnet	47
3.9 Échosondeur multifaisceaux	47
3.10 Véhicule téléguidé	48
4. Description de l'environnement du site	49
4.1 Conditions météorologiques	49
4.2 Bathymétrie, et conditions de glace	hydrologie 50
4.3 Composition du fond marin et sédimentation	52
4.4 Biologie marine	53
5. Description archéologique in situ	55
5.1 Extérieur de la coque	55
5.2 Pont supérieur	60
5.3 Pont inférieur	67
5.4 Faux-pont	76
5.5 Champ de débris	79

6. Description des artefacts	91
6.1 Préparation et service des aliments	91
6.2 Gréement	95
6.3 Habillement et uniformes	97
6.4 Santé et hygiène	101
6.5 Pièces d'artillerie	104
6.6 Armes blanches, armes à feu et munitions	107
6.7 Chauffage	110
6.8 Éclairage	110
6.9 Gouvernail	113
6.10 Accastillage du navire	113
6.11 Navigation, levé et science	114
6.12 Meubles et équipement mobilier	117
6.13 Architecture du navire	118
6.14 Communication	118
6.15 Fonction inconnue	120
6.16 Répartition des artefacts	125
7. Conclusions et recommandations	127
7.1 Environnement du site	127
7.2 Intégrité de la coque	129
7.3 Inférences archéologiques et de formation du site	131
7.4 Potentiel des artefacts	133
7.5 Étapes futures et recommandations	136
Références citées	141

SUMMARY

This report presents the results of fieldwork and research undertaken by Parks Canada's Underwater Archaeology Team (UAT) and its partners between 2015 and 2016 on the wreck of HMS *Erebus*. This work carried forward an initial episode of fieldwork at the site immediately following the wreck's discovery in September 2014.

Three episodes of fieldwork took place at the site in 2015-2016: the first in April 2015 was staged from an ice camp as part of Operation Nunavut; the second and longest episode unfolded through August-September 2015 and was staged from the MV *Martin Bergmann*; and lastly several site visits in August-September 2016 were based from the CCGS *Sir Wilfrid Laurier*.

The main objective of the 2015-2016 archaeological fieldwork and associated research on HMS *Erebus* has been to complete a site assessment that encompasses the wreck's hull, visible artefacts and debris field, including: a general archaeological potential evaluation; a preliminary assessment of the hull's structural integrity; an examination of the debris field extents and depth; a visual reconnaissance of interior spaces; and a baseline study of the site's marine environment. This assessment has been completed chiefly in order to better plan and initiate long-term, full-scale archaeological study of the site, including excavation. The assessment in turn aims to provide valuable information for the actual management of both natural and cultural resources within the Wrecks of HMS *Erebus* and HMS *Terror* National Historic Site of Canada.

The assessment was undertaken primarily using non-destructive means of investigation, such as video and photo recording (allowing

for photogrammetric modelling), detailed measurement of selected underwater features, biological sampling, as well as a multi-beam echosounder survey. In 2015 a significant portion of under-water work time had to be devoted to help clearing before any detailed recording and archaeological mapping and recovery of a sample of accessible artefacts. No excavation took place on site in 2015-2016.

This site assessment has confirmed without a doubt not only the remarkable archaeological potential of the site first witnessed in 2014 but also environmental threats to its integrity. HMS *Erebus* represents a largely intact vessel within which are multiple and well-persevered enclosed areas that provide great promise for the interpretation of in-context artefacts. The study of this shipwreck site provides a unique opportunity to learn more about cutting-edge mid-nineteenth century technologies deployed on Sir John Franklin's 1845 expedition (and expeditions both before and after it), its impact on regional Inuit cultures and trading networks and indeed the lives of the crewmen who served aboard the ship. New insights into all of these elements have also been garnered through original historical, material culture, and analytical research presented herein.

The preliminary analysis and interpretation of the wreck included in this report has already yielded interesting and promising results. It is believed that the future study and excavation of HMS *Erebus*, not to mention planned complementary work at the wreck of HMS *Terror*, will shed new light on the Franklin expedition, and possibly totally rewrite chapters in the history of this remarkable expedition.

SOMMAIRE

Ce rapport présente le résultat des travaux archéologiques effectués par l'Équipe d'archéologie subaquatique de Parcs Canada (EAS) et ses partenaires sur l'épave du HMS *Erebus* en 2015 et 2016. Ce projet s'inscrit dans la poursuite des travaux préliminaires réalisés après la découverte de l'épave en septembre 2014. Les recherches ont été effectuées lors de trois périodes distinctes : la première dans le cadre de l'opération *Nunaliut*, déployée sur la glace en avril 2015; la seconde – aussi la plus longue – en août et septembre 2015 à partir du NR *Martin Bergmann*; enfin la dernière en septembre 2016 à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*.

L'objectif principal des travaux archéologiques de 2015 et 2016 sur *Erebus* était d'effectuer une évaluation complète du site, c'est-à-dire de l'épave et des artefacts qui y sont associés, ainsi que du champ de débris. L'étude comprend les éléments suivants : une évaluation du potentiel archéologique du site en général, mais aussi de l'intégrité architecturale du navire, de la nature et de l'étendue du champ de débris; une inspection visuelle des espaces intérieurs; ainsi que l'établissement de données environnementales de base. La présente évaluation archéologique a été réalisée principalement dans le but de planifier l'étude et la fouille archéologique exhaustive du site à long terme. Elle visait également à informer la gestion des ressources culturelles et naturelles au sein du nouveau lieu historique national des Épaves-du-HMS *Erebus*-et-du-HMS *Terror*.

Les travaux archéologiques ont été réalisés principalement par le biais de méthodes non destructives, comme l'enregistrement vidéo et photo (permettant une modélisation photogramétrique 3D), des observations et mesures directes d'éléments précis sur l'épave, le prélèvement d'échantillons biologiques marins, de même que des relevés au sondeur multifaisceaux. En 2015,

une part significative des travaux en plongée a été employée à couper les laminaires couvrant l'épave, avant de pouvoir procéder à la réalisation de relevés archéologiques et au prélèvement de quelques artefacts directement accessibles. Il n'y a pas eu de travaux d'excavation proprement dits sur le site en 2015 et 2016.

L'évaluation confirme hors de tout doute le potentiel archéologique remarquable du site noté lors de sa découverte en 2014. Il met également en lumière quelques menaces réelles ou potentielles à son intégrité. HMS *Erebus* constitue une épave quasi intacte au sein de laquelle sont conservés de multiples espaces qui promettent de livrer des groupes cohérents d'objets scellés en contexte. L'étude de cette épave représente donc une opportunité unique pour mettre en lumière la technologie de pointe employée pour l'expédition de Sir John Franklin en 1845 (par extension, aussi celles de ses contemporains); d'évaluer l'impact de cette expédition sur la culture et les réseaux d'échange inuit régionaux; en permettant aussi d'approfondir notre connaissance de la vie à bord des navires du milieu du XIX^e siècle. L'information archéologique présentée dans les pages qui suivent et touchant à ces grands thèmes est étayée de données issues de recherches récentes en archives, d'études en culture matérielle, ainsi que de différentes analyses scientifiques spécialisées.

L'étude et l'interprétation préliminaire de l'épave inclue dans ce rapport ont déjà livré des résultats intéressants et prometteurs pour l'avenir. La fouille et l'analyse de l'épave du HMS *Erebus* – sans parler des travaux complémentaires à prévoir pour HMS *Terror* – jetteront certainement un éclairage nouveau sur l'expédition Franklin et permettront possiblement de réécrire des chapitres entiers de l'histoire de cette expédition hors du commun.

REMERCIEMENTS

Marc-André Bernier

Ce rapport abordant trois épisodes distincts de travaux de terrain complexes, la liste des personnes qui ont joué un rôle dans la réussite de ces efforts est évidemment très longue et il serait impossible de remercier chacune d'entre elles. Même si nous aimerions les nommer individuellement, nous espérons que ces remerciements s'adresseront, au moins d'un point de vue institutionnel, à toutes les personnes dévouées et passionnées qui ont pris part à ces trois incroyables aventures.

L'épisode de travail de terrain *Breaking the Ice* d'avril 2015 s'est déroulé dans le cadre d'un exercice annuel des Forces armées canadiennes appelé opération *Nunaliut*. La participation à ce type de déploiement permet de se rendre compte non seulement de la main-d'œuvre nécessaire, mais aussi de l'expertise requise pour exécuter cette mission de manière efficace et sûre. Tout d'abord, nous souhaitons exprimer notre reconnaissance au Commandement des opérations interarmées du Canada (COIC), aux Forces opérationnelles interarmées du Nord (FOIN) et de l'Atlantique (FOIA), en particulier au major-général Christopher J. Coates et au lieutenant-colonel John St. Dennis, commandant de l'opération *Nunaliut*, ainsi qu'au contre-amiral John Newton qui a appuyé l'intégration de l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS) à l'équipe des plongeurs-démineurs de la Marine royale canadienne (MRC). Au niveau opérationnel, au sein de la Force opérationnelle interarmées (Nord), nous adressons également des remerciements particuliers au lieutenant-colonel John Cowen et au capitaine Simon Rocheleau.

Le travail de terrain d'avril 2015 a été marqué par l'intégration de deux équipes de plongeurs aux objectifs normalement très divergents : l'EAS de Parcs Canada et les Unités de plongée de la flotte (Atlantique et Pacifique) (UPF) de la MRC. La formation et la préparation de la participation des UPF ont été coordonnées par l'UPF (Atlantique). Nous remercions tout particulièrement le major Stéphane Briand, qui a approuvé l'intégration finale, le lieutenant Greg Oickle, pour son leadership tout au long de la formation et du déploiement, et le chef des opérations Larry Lyver, qui a fait en sorte que toutes les pièces du

casse-tête s'imbriquent pour nous permettre d'accéder à la glace. Larry et l'officier de plongée de l'EAS, Filippo Ronca, ont fait un excellent travail de coordination des procédures de plongée de chaque équipe. Un grand merci à Aaron Griffin, directeur du programme *Underwater Skills* du Collège Seneca, et aux autres instructeurs, notamment Riccardo Ronca, pour avoir fait bénéficier nos professionnels chevronnés de leurs connaissances et préparé l'EAS à utiliser du matériel de plongée non-autonome sous la glace. John French, de Cavanaugh Construction Ltd. (Kanata, Ontario) a bien voulu mettre la carrière de Jinkinson à la disposition de l'EAS pour la formation en plongée.

Nous tenons également à remercier, pour le travail de terrain en avril, le personnel des Forces armées canadiennes qui était sur la glace avec nous. Chaque personne présente sur le site avait un rôle crucial à jouer pour assurer le bon déroulement des opérations et tout le monde a relevé le défi haut la main. Plus particulièrement, nous souhaitons rendre hommage à l'équipe de l'UPF avec laquelle nous avons vécu l'une des expériences les plus extraordinaires des annales de la plongée dans l'Arctique canadien. L'excellente intégration des deux équipes de plongeurs a été possible grâce au professionnalisme de toutes les personnes mobilisées des deux côtés. L'intérêt, la passion et l'ouverture d'esprit de tous les membres de l'équipe ont permis de former une équipe de plongeurs intégrée, de présenter des résultats archéologiques extraordinaires dans le court laps de temps imparti et, surtout, de ramener tout le monde sain et sauf. Nous tenons aussi à saluer les onze membres de l'équipe qui n'ont pas pu se rendre sur place après les modifications du plan de déploiement initial en raison de problèmes logistiques et qui ont dû quitter Yellowknife le 7 avril 2015.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du 1er Groupe de patrouille des Rangers canadiens qui étaient les premiers sur place et qui sont partis en dernier : Jackie Ameralik, Johannisie (Angel) Ukuqtunnuaq et Trevor Tularialik de Gjoa Haven, et Bruce Takolik, Henry Lyall, George Aklah et Andy Aklah de Taloyoak. Nous tenons également à remercier la 109e Escadre de transport aérien, une unité de la Garde nationale

aérienne de New York des Forces aériennes des États-Unis, qui a travaillé sans relâche pour préparer une piste d'atterrissage afin d'accélérer notre retour à la maison.

Pour la diffusion de la plongée en direct, nous remercions tout particulièrement Fiona Currie (spécialiste des nouveaux médias, Parcs Canada) ainsi que Bengt Neatherly (du Musée royal de l'Ontario) et Simon Gray (sur la glace) qui représentaient tous deux iSi Live. Nous saluons également le travail d'Al Tremblay de Recherche et développement pour la défense Canada, qui a découpé des trous de glace et « improvisé » des batteries pour la plongée en direct. Le Service hydrographique du Canada a aimablement prêté un limnigraphe (enregistreur de niveau d'eau) destiné à être déployé sur le site, prêt organisé par l'hydrographe Scott Youngblut. Terese Herron, superviseuse des marées, courants et niveaux d'eau du Service hydrographique du Canada (région du Centre et de l'Arctique) a traité les données sur les niveaux d'eau de 2015.

Le travail de terrain de la mission *Erebus* et *Terror* d'août à septembre 2015 englobait en réalité deux opérations distinctes qui ont été regroupées au sein d'un même projet, incluant le travail de terrain sur l'épave du HMS *Erebus* et la recherche du HMS *Terror*; les remerciements pour cette dernière opération figureront dans un rapport distinct.

Tous les travaux de terrain de 2015 sur le HMS *Erebus* ont été organisés depuis le navire de recherche de la Fondation de recherche pour l'Arctique *Martin Bergmann*, et nous tenons à remercier sincèrement Jim Balsillie et Tim MacDonald de cet organisme pour leur soutien. Au niveau opérationnel, nous adressons un grand merci à Adrian Schimnowski, gestionnaire des opérations, qui a assuré la coordination et les préparatifs de la Fondation de recherche sur l'Arctique dans des conditions difficiles. Merci à l'équipage du NR *Martin Bergmann*, à savoir les capitaines David McIsaac et Gerry Chidley et les 1^{er} officiers Clyde Bursey et Daniel McIsaac pour leur motivation et l'intérêt qu'ils ont porté à l'archéologie du site. L'équipage de base du NR *Martin Bergmann* était complété par du personnel de la MRC; merci au matelot-chef Randy Flynn pour ses étonnantes compétences culinaires et au maître de 2^e classe Kurt Eason (ingénieur). Le

matelot de 1^{re} classe Dan Bard était également à bord pour la deuxième étape du travail de terrain en tant que technicien en imagerie.

Merci à Theoran Kopak, de Parcs Canada, qui s'est joint à l'équipe au début du travail de terrain d'août à septembre 2015 et qui a apporté son point de vue et son humour uniques à notre aventure. L'EAS a également intégré en ses rangs la conservatrice Flora Davidson de la Direction des collections, de la conservation et de la restauration de Parcs Canada qui a pris soin des artefacts récupérés à bord du NR *Martin Bergmann*. Aaron Griffin, directeur du programme *Underwater Skills* du Collège Seneca, a également participé aux travaux d'été sur le terrain en tant que technicien médical de plongée avancé de l'EAS et membre de l'équipe de plongeurs.

En août 2015, une étude de biologie marine est venue compléter l'évaluation du site du HMS *Erebus*. Ce projet pilote a vu le jour grâce au soutien de la Fondation W. Garfield Weston. Merci à Geordie Dalglish pour son leadership et à Laurel Atkinson pour son soutien. L'étude a également bénéficié du soutien d'ArcticNet, et nous tenons à remercier Louis Fortier, Ph. D. (Québec-Océan/Université Laval), directeur scientifique d'ArcticNet et Philippe Archambault, Ph. D. du Laboratoire d'écologie benthique de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), ainsi que les biologistes Lisa Treau de Coeli (UQAR) et Nadia Ménard (Parcs Canada, Parc marin national du Saguenay—Saint-Laurent) qui ont pris part aux opérations sur le terrain. Merci également à Caroline Bouchard (Québec-Océan/Université Laval) et à Shawn Meredyk (Université Laval/ArcticNet) pour leur aide et leurs conseils lors de l'installation d'un courantomètre.

Merci à l'Unité de gestion du Nunavut de Parcs Canada, notamment à sa directrice Jenna Boon pour son soutien et sa perspicacité, à Brandi Larochelle pour son aide relative à l'embauche de Theoran Kopak, et à Jane Chisholm pour ses conseils tout au long du processus de délivrance des permis. Merci également à Davin St. Pierre de la Nunavut Impact Review Board (NIRB) pour l'aide apportée.

Heather Dewar, de la Station canadienne de recherche dans l'Extrême-Arctique à Cambridge Bay, a organisé le prêt de véhicules en septembre 2015.

Au cours des mois d'août et septembre 2016, les travaux de terrain sur le HMS *Erebus* étaient effectués depuis le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. L'EAS remercie le capitaine Bill Noon, le second capitaine Rich Marriott et le reste de l'équipage du navire. L'EAS est également reconnaissante pour le soutien et la présence sur le terrain, en 2016, des scientifiques spécialistes des sédiments, Hans Biberhofer, Ph. D. d'Environnement Canada (EC).

Les chercheurs en culture matérielle retraités de Parcs Canada, Charles Bradley et Phil Dunning, ont communiqué des renseignements et dispensé des conseils sur certains artefacts récupérés. Le chercheur Christian Roy a également transmis de l'information sur les artefacts en céramique.

Les recherches historiques en cours ont bénéficié de l'aide des étudiantes Pascale Couturier et Phoebe Mannell, toutes deux supervisées par l'historienne de Parcs Canada, Meryl Oliver. En outre, une équipe de bénévoles du groupe de recherche maritime de la *Nautical Archaeology Society* a effectué des recherches dirigées aux Archives nationales du Royaume-Uni; l'EAS leur est reconnaissante pour leur enthousiasme et leur aide. Cette équipe regroupait Ian Oxley, Sheilah Openshaw, Ian Barefoot, Faye Homsy et Chris Ohlsson.

Les membres suivants de la Direction des collections, de la conservation et de la restauration de Parcs Canada ont apporté une aide et un soutien directs au projet : Hugues-Frédéric Brouillette, Mike Steinhauer, Kenza Dufourmantelle, Flora Davidson, Mélanie Hugron, Jayson Drew Oliver, Shelley Rowan, Louis Laflèche, Despoina Kavousanaki, Marni Wilson, Amanda Thomas et Meaghan O'Connor. La conservatrice Heather Maiklejohn de Parcs Canada a fourni des renseignements sur un échantillon textile et une botte récupérés. Les efforts continus de tous ces membres de l'équipe sont grandement appréciés. Michael Eisen a usiné, dans un délai très court, des supports de fixation pour des équipements d'échosondeurs multifaisceaux.

Parcs Canada remercie sincèrement les hameaux de Gjoa Haven et de Cambridge Bay pour leur collaboration dans le cadre du projet, ainsi que l'Association inuite du Kitikmeot (*Kitikmeot Inuit Association*) et plus particulièrement Fred Peterson pour son soutien. L'EAS est reconnaissante envers Doug Stenton, Ph. D.,

directeur du patrimoine du gouvernement du Nunavut, pour sa collaboration continue à la recherche sur l'expédition Franklin.

Nous remercions tout particulièrement certains membres de l'équipe de Parcs Canada qui ont travaillé en étroite collaboration avec nous pour que l'exploration, l'étude et la présentation du HMS *Erebus* puissent avoir lieu : Alan Latourelle, Jeff Anderson, George Green, Marty Magne, Jarred Picher, Ellen Bertrand, Meryl Oliver, Francesco Manganiello, Tamara Tarasoff, Leanna Ellsworth, Bronwyn Pavey, l'équipe de communication et l'équipe Web, et tant d'autres.

Matthew Betts, Ph. D., créateur du site *Web Building HMS Terror* a accepté d'examiner le rapport et a formulé de nombreux commentaires et corrections perspicaces.

Les archéologues subaquatiques de l'EAS, Alexandre Poudret-Barré et Thierry Boyer, ont réalisé la mise en page du rapport. Les cartes et les plans ont été préparés par les archéologues subaquatiques de l'EAS, Brandy Lockhart et Charles Dagneau. Carol Pillar a minutieusement dessiné les remarquables illustrations des artefacts et du plan du site. Le spécialiste en géomatique professionnelle Geordan Harvey (Parcs Canada) a préparé les figures 1.2.1 et 2.1.1. Monika Templin, technicienne en géomatique (Parcs Canada) a préparé la figure 1.2.2.

Nous exprimons notre gratitude à tous ceux qui, même s'ils ne sont pas mentionnés dans ces remerciements, ont soutenu ces trois épisodes de travaux de terrain. Voici la liste des partenaires du projet HMS *Erebus* 2015-2016 de Parcs Canada (par ordre alphabétique) :

- 1^{er} Groupe de patrouille des Rangers canadiens
- 2G Robotics
- ArcticNet
- Fondation de recherche pour l'Arctique
- Garde côtière canadienne
- Service hydrographique du Canada
- Service canadien des glaces

-
- | | |
|--|---|
| • Agence spatiale canadienne | • Forces opérationnelles interarmées (Nord) |
| • Deep Trekker, Inc. | • Association inuite de Kitikmeot |
| • Recherche et développement pour la Défense Canada | • Groupe de recherche maritime de la Nautical Archaeology Society |
| • Ministère de la Défense nationale | • Garde nationale aérienne de New York |
| • Unités de plongée de la Flotte (Atlantique et Pacifique) | • One Ocean Expeditions |
| • Fondation W. Garfield Weston | • Québec-Océan |
| • Gouvernement du Nunavut | • Marine royale canadienne |
| • Hameau de Cambridge Bay | • Musée royal de l'Ontario |
| • Hameau de Gjoa Haven | • Collège Seneca |
| • Fiducie du patrimoine inuit | • Université du Québec à Rimouski |

LISTE DES ABRÉVIATIONS

AIDNAV	Aides à la navigation
ARAP	Appareil respiratoire autonome de plongée
ARF	Fondation de recherche sur l'Arctique
BPCR	Bateau pneumatique à coque rigide
BRA	Base de données des ressources archéologiques de Parcs Canada
CSA	Association canadienne de normalisation
CLMHC	Commission des lieux et monuments historiques du Canada
DSM	Méthode de triangulation (<i>Direct Survey Method</i>)
EAS	Équipe d'archéologie subaquatique
EC	Environnement Canada
GCC	Garde côtière canadienne
GN	Gouvernement du Nunavut
GTNO	Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest
GNA	Garde nationale aérienne
GPS	Système de localisation GPS
GPS différentiel	Système de localisation GPS différentiel
HAR	Heure avancée des Rocheuses
HMS	Navire de Sa Majesté
LEC	Lancement de l'enquête canadienne
LHN	Lieu historique national
LWSS	Équipement léger non-autonome
MDN	Ministère de la Défense nationale
MMN	Musée maritime national
MPO	Pêches et océans Canada
MRC	Marine royale canadienne

MRO	Musée royal de l'Ontario
NAD 83	Système de référence géodésique de l'Amérique du Nord 1983
NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
NM	Navire à moteur
NORAD	Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord
NR	Navire de recherche
NTCL	Northern Transportation Company Ltd.
PO1	Maître de première classe
PdV	Point de vue
PMT	Projection de Mercator transverse
RDDC	Recherche et développement pour la Défense Canada
RDDC Toronto	Recherche et développement pour la Défense Canada - Toronto
SAR	Recherche et sauvetage (<i>Search and Rescue</i>)
SBAS	Système de renforcement satellitaire
SCG	Service canadien des glaces
SCRS 98	Système canadien de référence spatiale de 1998
SEMF	Système d'échosondeur multifaisceaux
SGRC	Société géographique royale du Canada
SHC	Service hydrographique du Canada
SIG	Système d'information géographique
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UPF (A)	Unité de plongée de la Flotte (Atlantique), Marine royale canadienne
UQAR	Université du Québec à Rimouski
UTC	Temps universel coordonné
VAC	Courant alternatif en volts
VDC	Courant continu en volts
VTG	Véhicule sous-marin téléguidé
WAAS	Système de renforcement à grande échelle

WGS 84	Système géodésique mondial de 1984
cm	Centimètre(s)
cm/s	Centimètre(s) par seconde
po	Pouce(s)
pi	Pied(s)
hp	Chevaux-vapeurs (Horse-power 1 hp = 746 watts)
kW	Kilowatt
lb	Livre (s)
m	Mètre(s)

1. DESCRIPTION DU PROJET

1.1 INTRODUCTION

Marc-André Bernier

Une fois retombée l'euphorie de la découverte du HMS *Erebus* en septembre 2014, les travaux archéologiques à accomplir sur place sont rapidement devenus évidents pour les archéologues subaquatiques de l'EAS. L'épave repose sur un fond marin peu profond dans un état de préservation qui a dépassé les attentes préalables, bien que, au vu d'autres exemples d'épaves historiques découvertes dans les eaux arctiques, ce scénario de préservation ait été tout à fait probable. La coque tridimensionnelle était remarquablement intacte et s'élevait au-dessus du fond marin jusqu'au pont supérieur dans la plupart des endroits. Son intérieur était présumé en excellent état, à l'exception de certaines parties des espaces de vie du pont inférieur, écrasées ou exposées aux éléments à des endroits où le pont supérieur s'était effondré ou avait été éventré. Des artefacts apparemment en parfait état ont été observés dans la partie supérieure, à l'intérieur et autour de l'épave, ce qui laisse espérer l'obtention de renseignements permettant d'élucider certains des éternels mystères entourant l'expédition Franklin.

Les questions immédiates auxquelles les archéologues de l'EAS ont été confrontés étaient les suivantes : « Quels renseignements pouvons-nous espérer tirer de ce site de manière réaliste? » et « Comment aborder ce casse-tête tridimensionnel situé dans un environnement qui n'offre, chaque année, qu'un nombre limité de possibilités pour accéder aux renseignements promis? ».

En réalité, ces deux questions ne sont pas nouvelles pour les archéologues subaquatiques de l'EAS. En effet, elles font partie d'un processus propre à toute découverte, dont les grandes lignes sont inscrites à l'annexe de la Convention de 2001 de l'UNESCO sur la protection du patrimoine culturel subaquatique, dans la partie III (Études préalables), règles 14 et 15 :

Règle 14. Les études préalables visées à la règle 10 (a) comprennent une évaluation de l'intérêt du patrimoine culturel subaquatique et de son environnement

naturel et du risque qu'ils courent d'être endommagés par le projet prévu, ainsi que de la possibilité de recueillir des données répondant aux objectifs du projet.

Règle 15. L'évaluation comprend également des études de base portant sur les observations historiques et archéologiques disponibles, les caractéristiques archéologiques et environnementales du site et les conséquences de toute intrusion éventuelle quant à la stabilité à long terme du patrimoine culturel subaquatique concerné par les interventions (UNESCO, 2001).

Lorsque l'*Erebus* a été découverte, cette épave en grande partie intacte s'annonçait évidemment extrêmement prometteuse sur le plan archéologique. L'épave repose sur le fond marin depuis près de 170 ans, mais il serait pourtant déconseillé d'en déduire qu'elle a atteint un état d'équilibre avec son environnement et qu'elle est entièrement stable, en particulier compte tenu des nouvelles dynamiques environnementales et climatiques en jeu dans l'Arctique.

L'EAS s'est fixé pour priorité d'évaluer le site de l'*Erebus* en vue de préparer les travaux archéologiques à venir : les toutes premières opérations de plongée qui ont suivi la découverte de 2014, effectuées à l'aide d'un véhicule sous-marin téléguidé (VTG), puis peu après par les archéologues subaquatiques de l'EAS, ont en fait amorcé ce processus structuré qui était également piloté par la Politique sur la gestion des ressources culturelles de Parcs Canada (Parcs Canada, 2013). Les trois campagnes ultérieures de travail de terrain qui ont eu lieu en avril 2015 (figure 1.1.1), en août et septembre 2015 et en août et septembre 2016 (figure 1.1.2) ont été entièrement consacrées à l'évaluation :

- du degré et de l'état de conservation de l'épave;
- de la capacité du site à éclairer nos connaissances sur l'histoire de l'expédition Franklin et des zones du site de l'épave les plus susceptibles de livrer ces connaissances;



Figure 1.1.1 : Opérations de plongée sous la glace en cours sur le site de l'Erebus en avril 2015 (Photo : J. Boucher, Parcs Canada; 89Mo1829EF).

- de la stabilité de la structure de l'épave;
- du *modus operandi* à privilégier pour accéder aux renseignements uniques de l'épave;
- des risques environnementaux pour l'épave et de l'urgence de procéder à des fouilles et à des travaux archéologiques intrusifs.

L'évaluation du site, concrétisée par le présent rapport sur les activités archéologiques de 2015 et 2016, permettra d'orienter les recherches futures et sera fondamentale pour façonner l'étude archéologique privilégiée de Parcs Canada sur un site d'épave vraiment remarquable.

La section 1 de ce rapport présente le projet, la zone d'étude et le système de provenance. La section 2 présente le contexte historique et archéologique. La section 3 décrit les méthodologies de travail de terrain et de recherche, lors de l'opération inédite de plongée sous la glace en avril 2015, dans le cadre de l'opération *Nunalivut*, ainsi que lors de l'opération de plongée en eau libre en août et septembre 2015 et 2016. La section 4 propose une

première description de l'environnement du site, ainsi qu'un aperçu des résultats d'un inventaire biologique marin du site. La section 5, au cœur de ce rapport, présente une description in situ de l'épave. La section 6 décrit les artefacts récupérés et présente des renseignements contextuels d'identification, d'analyse et de recherche sur la culture matérielle. À titre de conclusion, la section 7 résume les résultats de l'évaluation du site.

Ce rapport présente une évaluation aussi complète que possible, par l'EAS, du site de l'Erebus, compte tenu du temps limité sur le



Figure 1.1.2 : Un archéologue subaquatique de l'EAS examine la structure du pont supérieur du navire, en septembre 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8448EF).

site et des possibilités restreintes en matière de travail de terrain. Cette évaluation présente des découvertes archéologiques nouvelles, intéressantes et variées, du champ de débris, de la structure de la coque et de l'intérieur de la coque aux artefacts récupérés. Elle fournit également suffisamment de renseignements de base pour orienter les travaux archéologiques et jette les bases d'un plan de recherche complet et à venir pour l'épave de l'*Erebus*.

1.2 DÉFINITION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Jonathan Moore

La zone d'étude de la période 2015-2016 correspondait aux limites du lieu historique national des Épaves-du-HMS *Erebus*-et-du-HMS *Terror* situé à la baie Wilmot and Crampton à l'extrémité est du golfe de la Reine-Maud, dans la région de Kitikmeot (Qitikmiut) du Nunavut,

au Canada. Le site se trouve à environ 125 km de Gjoa Haven et à 275 km de Cambridge Bay, les deux collectivités les plus proches du Nunavut (figures 1.2.1 et 1.2.2). Le lieu historique est une zone de 10 km sur 10 km qui englobe l'épave de l'*Erebus* et qui est située dans un archipel à l'ouest.

de la péninsule d'Adélaïde et au nord de l'île O'Reilly. Il a été créé le 8 avril 2015 par un décret modifiant les lieux historiques nationaux du Canada en vertu de la *Loi sur les parcs nationaux du Canada* et comprend « ... le fond marin et la colonne d'eau au-dessus du fond marin... À l'exception de toutes les îles et de l'estran situés au-dessus de la laisse de basse mer ordinaire... » (Gouvernement du Canada, 2015). La zone couvre environ 83,6 km² compte tenu de la superficie globale des îles. Grâce à la création de cette zone, l'épave de l'*Erebus* a pu bénéficier de dispositifs de protection prévus par la *Loi sur les parcs nationaux du Canada* et le *Règlement général sur les parcs historiques nationaux*. Les 10 îles ou parties d'îles de la zone qui se trouvent au-dessus de la laisse de basse mer relèvent de la compétence du Gouvernement du Nunavut (GN).



Figure 1.2.1 : Emplacements des épaves du HMS *Erebus* et du HMS *Terror*, région de Kitikmeot, Nunavut (Carte : G. Harvey, Parcs Canada)

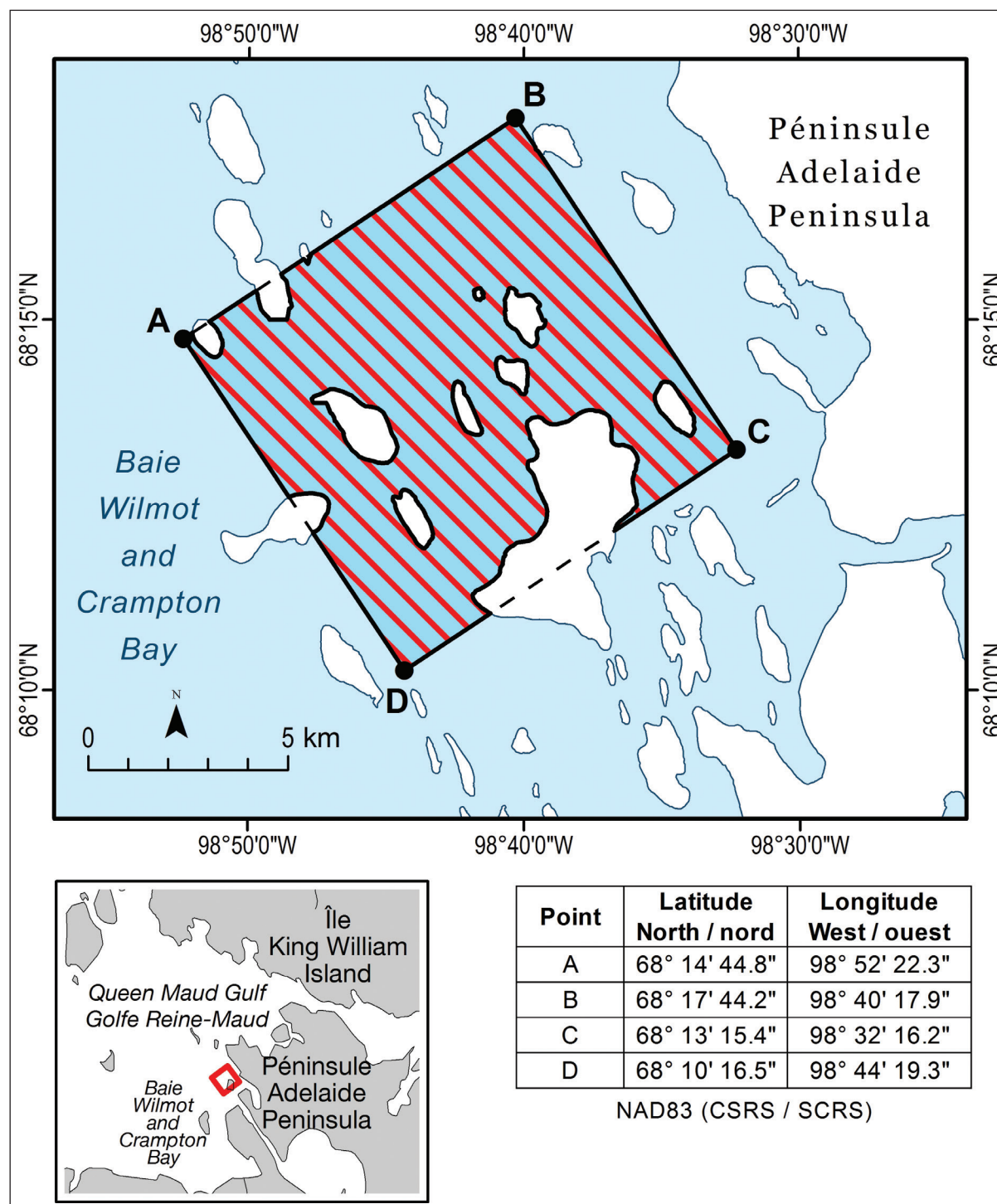


Figure 1.2.2 : Lieu historique national des Épaves-du-HMS *Erebus*-et-du-HMS *Terror* montrant la zone protégée de 10 km sur 10 km pour l'épave du HMS *Erebus* (Carte : M. Templin, Parcs Canada).

Toutes les activités archéologiques subaquatiques menées en 2015 et 2016 ont eu lieu dans un rayon de 200 m autour de la coque de l'épave, et englobaient des parties du champ de débris du fond marin qui l'entoure. À la suite de la découverte de l'*Erebus* en 2014, Parcs Canada

et le GN ont convenu que l'emplacement précis du site ne serait pas divulgué; pour cette raison, aucune information sur l'emplacement précis du site n'est fournie dans ce rapport, bien que les données archéologiques soient présentées dans un contexte géomatique relatif. Étant donné

que l'EAS abordera l'étude de l'épave avec une approche archéologique maritime inclusive, il est prévu que les futures activités archéologiques orientées sur l'*Erebus* s'étendent géographiquement au-delà de l'épave elle-même, pour inclure par exemple des levés par télédétection et une collaboration aux fouilles archéologiques terrestres sur les îles voisines et la péninsule d'Adélaïde.

1.3 OBJECTIFS

Marc-André Bernier, Ryan Harris et Jonathan Moore

L'objectif primordial des travaux de terrain de 2015 et 2016 sur l'*Erebus* était de terminer la phase d'évaluation archéologique du projet, dans le cadre d'une période pluriannuelle prévue de 2015 à 2020 pour le projet. Cependant, les objectifs d'un épisode de travail de terrain donné n'ont pas tous été atteints et les résultats réels sont décrits dans les sections 3 à 7.

Le premier épisode du travail de terrain en avril 2015 s'intitulait *Breaking the Ice : HMS Erebus Revealed* et s'est déroulé dans le cadre de l'opération *Nunavut* 2015, un exercice militaire annuel des Forces armées canadiennes dirigé par les Forces opérationnelles interarmées (Nord) situées à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest. Les objectifs archéologiques pour cet épisode étaient les suivants :

- Installation de points de référence principaux pour la cartographie du site;
- Enlèvement systématique du varech présent sur de l'épave;
- Vaste documentation vidéo et photographique du site, y compris une modélisation photogrammétrique en 3D;
- Exploration des espaces intérieurs à l'aide de caméras d'inspection insérées à travers diverses brèches dans le pont supérieur;
- Fouilles exploratoires avec une suceuse hydraulique et un carroyage en aluminium;

- Balayage laser subaquatique en 3D du pont supérieur, de la structure de la poupe et/ou de l'espace accessible entre les ponts;
- Récupération possible des deux canons en bronze de 6 livres situés le long de la poupe;
- Tournage de vidéos sous-marines en vue de la production d'un film documentaire et d'une plongée en direct à partir du site de l'épave;
- Déploiement d'un marégraphe du Service hydrographique du Canada sur le fond marin.

Les objectifs de l'épisode de travail de terrain d'août et septembre 2015, intitulé *Mission Erebus et Terror 2015*, s'inscrivaient dans le prolongement des travaux d'avril 2015 et comprenaient les activités suivantes :

- Poursuite de l'enregistrement, de l'évaluation de l'état et de l'étude approfondie de la périphérie et de l'intérieur du site de l'épave;
- Poursuite de la modélisation photogrammétrique en 3D;
- Fouilles exploratoires dans le champ de débris à la poupe;
- Récupération de certains artefacts diagnostiques et représentatifs (collecte de surface) nécessaires à la reconstitution de l'histoire de l'expédition Franklin;
- Une composante de biologie marine pour caractériser les communautés benthiques (faune et flore) présentes sur l'épave afin de mieux comprendre la biodiversité marine arctique, les facteurs limitant ou permettant le développement des communautés benthiques dans les régions arctiques et l'incidence de ces communautés sur l'épave;
- Déployer un courantomètre sur le fond marin du site et récupérer le marégraphe du Service hydrographique du Canada;

- Enlever le varech du pont supérieur, du côté tribord et de la poupe;
- Couverture photo et vidéo de l'épave et de son champ de débris;
- Localiser, cartographier et enregistrer les éléments diagnostiques et les artefacts visibles in situ dans un système de provenance quadrillé;
- Repérer les futures zones d'excavation potentielles et les points d'entrée potentiels pour les futures plongées de pénétration à l'intérieur de l'épave;
- Photo et vidéo de l'intérieur au travers des ouvertures visibles de la coque;
- Prélever des échantillons d'essences de bois sur des éléments sélectionnés;
- Explorer le champ de débris au-delà de 5 m du périmètre de la coque, y compris un levé par échosondeur multifaisceaux de cette zone.

Les objectifs de l'épisode de travail sur le terrain d'août et septembre 2016, intitulé *Mission Erebus et Terror 2016*, étaient limités en raison des contraintes de temps, et incluaient :

- Inspection du site pour vérifier l'état de l'épave et détecter toute modification du site depuis septembre 2015;
- Documentation photo et vidéo;
- Achever la phase initiale de l'enregistrement photogrammétrique 3D;
- Récupérer un courantmètre déployé en septembre 2015 et le redéployer ailleurs dans la baie Wilmot and Crampton;
- Levé par échosondeur multifaisceaux du site et du champ de débris environnant;
- Vidéo intérieure à l'aide d'un VGT DeepTrekker;
- Rencontrer et accompagner les membres du comité consultatif de Franklin sur le site.

1.4 SYSTÈME DE PROVENANCE

Jonathan Moore

Parcs Canada utilise un système de codage alphanumérique pour catégoriser, identifier et référencer les données archéologiques. Ce système de classification hiérarchique de provenance est décrit dans le manuel de Parcs Canada intitulé *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques* (2005). En septembre 2014, lors de la découverte de l'épave qui s'est avérée être l'*Erebus*, l'EAS a attribué le numéro de site 89M de Parcs Canada à l'épave (tableau 1.4.1). Toutes les données de terrain et les enregistrements de sites liés à l'épave collectés à partir de septembre 2014 ont été classés sous cette désignation de provenance. Au moment de la rédaction de ce rapport, et avec l'accord préalable de Doug Stenton du ministère de la Culture du GN, le site de l'épave n'a pas été enregistré et n'a pas reçu de code Borden, car cela pourrait entraîner une diffusion non désirée de sa position exacte.

Au début de 2015, l'EAS a commencé à développer davantage le système de provenance, en adoptant une méthode éprouvée de contrôle spatial appliquée lors de précédents travaux de levé et de fouilles sur des épaves historiques au Canada. Une grille de référence alphanumérique formée de carrés de 2 m sur 2 m a été alignée sur l'axe longitudinale la coque, qui, comme par hasard, est presque

Exemple de numéro de provenance :

89M - 40N - 100 - 1

Site - sous-opération - lot - numéro de l'artefact

Gammes de numéros de lots pour des zones distinctes :

1-99	Fonds marins/champ de débris
100-199	Pont supérieur et extérieur de la coque
200-299	Pont inférieur
300-399	Faux-pont
400-499	Cale

Artefacts septembre 2014-avril 2015

89M99X1-1 à 89M99X1-15

Artefacts sur le fond marin hors de la grille :

89M-100A1

Tableau 1.4.1. Résumé du système de provenance de l'*Erebus*.

parfaitement orientée est-ouest, la proue pointant à 272 degrés par rapport au nord géographique (figures 1.4.1 et 1.4.2; voir le tableau 1.4.1). Dans ce système, les colonnes latérales de carrés de 2 m de large sont numérotées « opérations ». Les rangées longitudinales de carrés de 2 m de large sont des « sous-opérations » et sont désignées par une lettre, les lettres « O » et « I » étant omises pour éviter toute confusion avec les chiffres zéro et un. Un carré de grille individuel possède ainsi un identifiant alphanumérique formé par la combinaison des désignations de son opération et de sa sous-opération. Par exemple, la proue se trouve dans le carré 20L et la poupe dans le carré 54L; dans la pratique courante, ces désignations sont appelées « unités », « carrés » ou « sous-opérations ». En outre, les lignes de séparation verticales entre deux colonnes d'opérations prennent le chiffre immédiatement à gauche, et la ligne de séparation horizontale entre deux rangées de sous-opérations prend la lettre immédiatement au-dessus.

Contrairement aux pratiques antérieures de l'EAS, l'axe longitudinal de la grille n'est pas centré ou ne suit pas une ligne droite d'une extrémité à l'autre. Au contraire, la grille et l'axe X de la rangée de sous-opérations primaires « L » chevauchent la ligne médiane passant entre les étambots arrière de la coque. Cette approche de positionnement par grille a été adoptée pour une série de raisons pratiques :

- Elle s'adapte le mieux à la tridimensionnalité de l'épave et aux différences d'élévation marquées entre le pont supérieur et le fond marin;
- Les éléments dépassants du pont supérieur auraient interféré avec l'alignement de la ligne de base centrale, ce qui l'aurait rendue inutilisable sous l'eau;
- La ligne K pourrait être physiquement fixée à des éléments structurels longitudinaux distincts sous l'eau;
- Cinq carrés de grille de 2 m de large mis ensemble correspondent approximativement à la largeur de la coque au niveau du pont supérieur. En centrant ce nombre impair d'unités sur la largeur de la coque, le nombre d'unités de grille entièrement

sur le pont supérieur ou entièrement sur le fond marin est maximisé, une commodité cartographique;

- Les lignes H et N longent respectivement les côtés bâbord et tribord de la coque, ce qui permet de cartographier les deux marges extérieures du pont supérieur et le champ de débris en dessous;
- Cela crée une distribution équilibrée des carrés sur le pont supérieur.

Pour le contrôle vertical de la provenance, la pratique standard de Parcs Canada a de nouveau été adoptée, mais avec quelques adaptations. Dans chaque sous-zone de 2 m sur 2 m, les couches stratigraphiques (également appelées « lots ») ont reçu un numéro séquentiel, en commençant par la couche superficielle la plus élevée. Pour tenir compte du fait qu'il existe cinq « surfaces » intactes et distinctes sur le site, à savoir le fond marin et les quatre ponts respectifs du navire, des tranches de numéros uniques ont été attribuées aux lots de chaque surface (voir le tableau 1.4.1). Il est supposé qu'aucune sous-opération donnée n'aura plus de 99 lots stratigraphiques ou arbitraires, et qu'un jour, des fouilles ou des collectes pourront avoir lieu plus bas dans la coque.

L'identifiant final du système de numérotation des provenances est un numéro séquentiel attribué aux artefacts ou aux échantillons d'un lot donné, par ordre de découverte ou de récupération. Ce numéro de provenance est également le « numéro de catalogue » de l'artefact. Il est important de noter que tous les artefacts recueillis à ce jour sur l'épave peuvent être considérés comme des collections de surface, étant donné qu'aucune fouille n'a eu lieu. Ainsi, le numéro de catalogue 89M40N100-1 est un cabillot trouvé à la surface du pont supérieur dans la sous-opération 40N et le numéro de catalogue 89M30K200-1 fait référence à une assiette du premier lot de surface sur le pont inférieur, dans la sous-opération 30K. Il est également important de noter qu'avant l'imposition du système de provenance au milieu de l'année 2015, un artefact relevé en septembre 2014 (89M99X1-1) et quatorze en avril 2015 (89M99X1-2 à 89M99X1-15) se sont vus attribuer des numéros de catalogue basés sur le numéro de sous-opération 99X qui identifie les objets sans provenance claire (voir le tableau 1.4.1). Cela ne veut pas dire que les découvertes n'ont

pas été cartographiées ou positionnées, mais plutôt qu'elles ne pouvaient pas, à l'époque, être rattachées à une grille. Les artefacts qui se trouvent sur le fond marin en dehors de la grille de provenance sont attribués à la sous-opération et au lot 100A1, par exemple le fragment de roue de bateau 89M100A1-1.

Afin de représenter ou de forger un lien contextuel entre des artefacts qui transcendent les lots ou les sous-opérations, des numéros de « caractéristiques » sont également utilisés pour identifier un assemblage distinct ou un groupe physique d'artefacts. Quatre numéros de caractéristiques ont été attribués en 2015 pour des groupements d'artefacts sur le pont inférieur, près de la cuisine. Deux autres ont été attribués pour regrouper les

contenants et leur contenu, par exemple, l'élément six qui comprend une bouteille pharmaceutique (89M99X1-8) qui contenait un plomb de chasse (89M28K200-1) et 18 grenailles (89M28K200-2).

En plus des artefacts, tous les documents de terrain, les photographies, les vidéos, les données géomatiques, les dessins, les collections et les documents de conservation sont codés et archivés en utilisant le système de provenance et les numéros de catalogue des artefacts. Les numéros les plus courants qui figureront dans ce rapport sont les numéros de catalogue de photos, comprenant le code de site 89M suivi d'un numéro séquentiel à cinq chiffres et du suffixe « EF » indiquant « fichier électronique » ou image numérique.

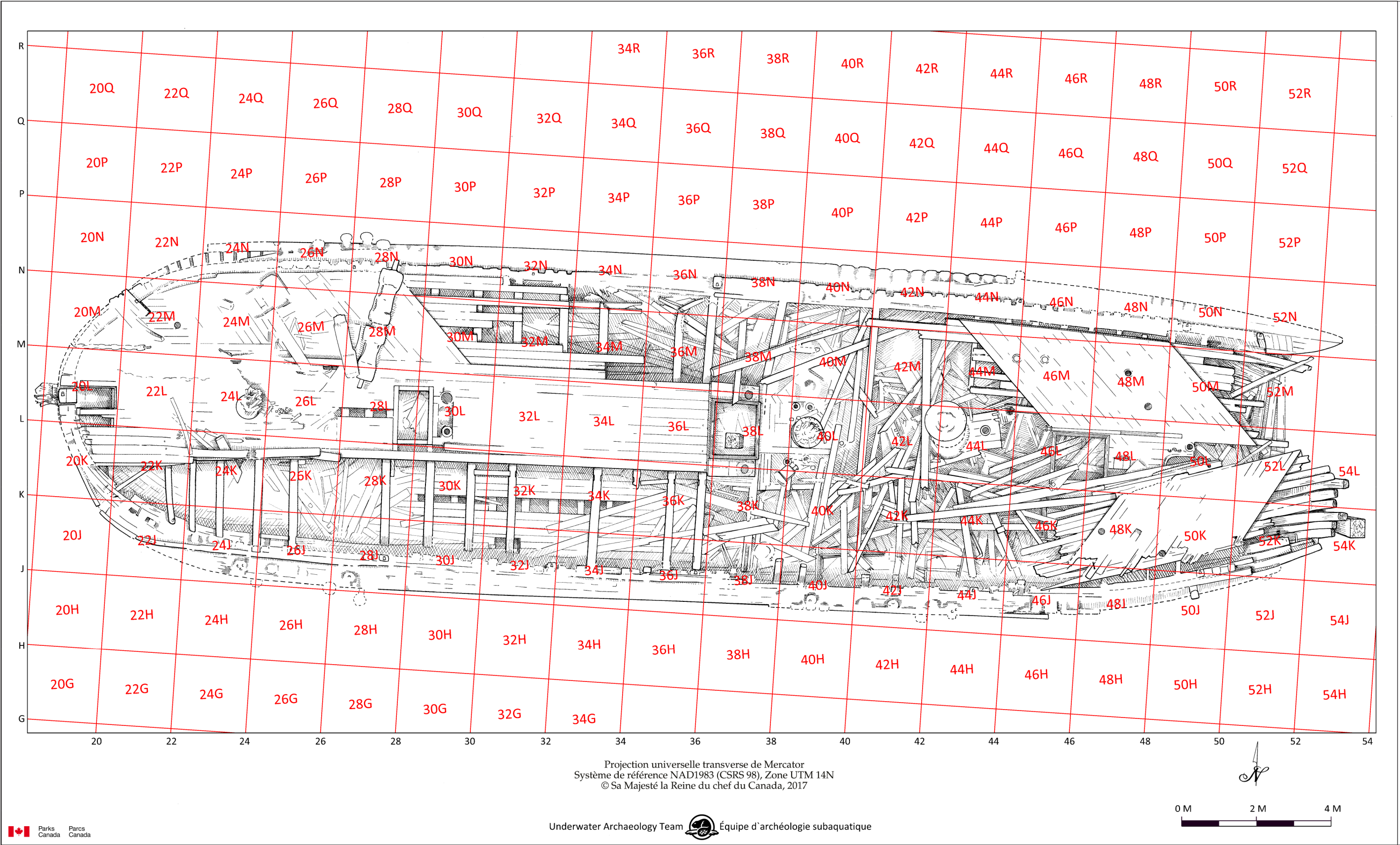


Figure 1.4.1 : Grille de provenance du site superposée sur le plan du site du pont supérieur de l'Erebus (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

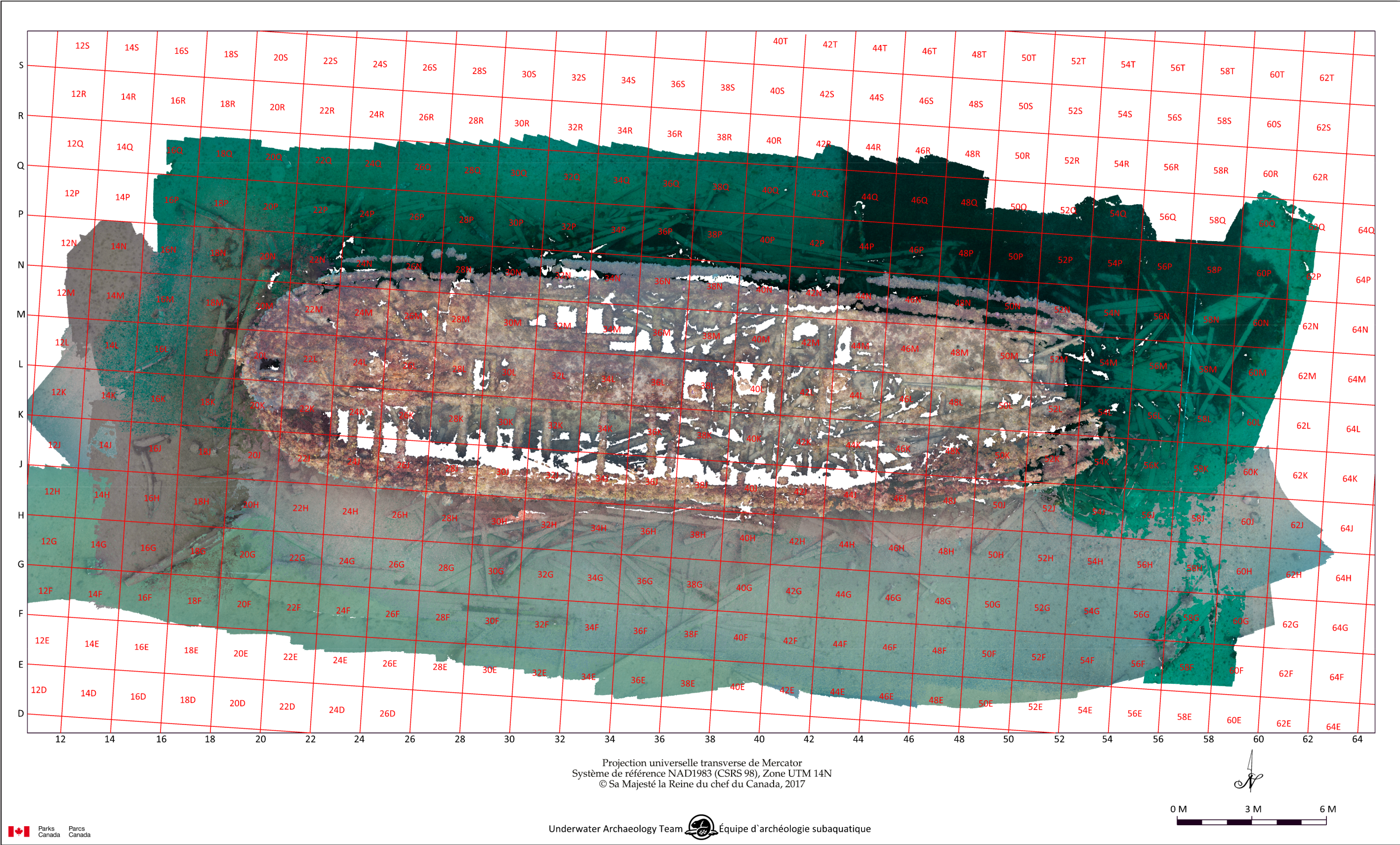


Figure 1.4.2 : Grille de provenance du site superposée à un modèle de nuage de points photogrammétrique du pont supérieur et du champ de débris de l'Erebus (Image : T. Boyer et B. Lockhart, Parcs Canada).

2. CONTEXTE HISTORIQUE ET ARCHÉOLOGIQUE

2.1 L'EXPÉDITION FRANKLIN DE 1845

Jonathan Moore et Ryan Harris

Le 19 mai 1845, les navires de la Royal Navy HMS *Erebus* et HMS *Terror* quittent en fanfare Greenhithe, en Angleterre, pour l'Arctique à la recherche d'un passage du Nord-Ouest. Sous le commandement de Sir John Franklin et du commandant en second Francis Rawdon Moira Crozier, les deux navires de l'expédition comptent à leur bord 134 officiers et membres d'équipage.

Le *Terror* a été lancé à Topsham, en Angleterre, en 1813. Il s'agissait d'une bombarde de la classe *Vesuvius* de 325 tonnes de port en lourd. Le *Terror* a combattu sur la côte est américaine pendant la guerre de 1812, notamment lors du tristement célèbre bombardement du fort McHenry pendant la bataille de Baltimore en septembre 1814. Comme d'autres bombardes dans une période de renouveau de l'exploration arctique de la Royal Navy après les guerres napoléoniennes, le *Terror* a été réaménagé en navire d'exploration polaire. Cela s'est passé à la fin de l'année 1835 et au

début de l'année 1836, avant une mission de sauvetage avortée à la recherche de baleiniers pris au piège des glaces, et l'expédition du passage du Nord-Ouest du capitaine George Back de 1836-1837. L'*Erebus* a été lancé en 1826 au chantier naval de Pembroke, au Pays de Galles, en tant que bombarde de la classe *Hecla*, légèrement plus grand que le *Terror* avec un poids de 372 tonnes. Il a été réaménagé en navire d'exploration polaire en 1839 avant d'effectuer un voyage réussi de 1839 à 1843 avec le *Terror* vers l'Antarctique sous le commandement du capitaine James Clark Ross. Un dernier carénage pour ces deux navires de type barque a eu lieu au début de 1845, avant le voyage de Franklin. Les deux navires avaient déjà été solidement renforcés en vue de la navigation dans les glaces et, en 1845, ils ont été équipés de nouveaux systèmes de propulsion à hélice à vapeur auxiliaire spécialement conçus pour l'expédition, et richement approvisionnés pour un voyage d'une durée prévue de trois ans (Battersby et Carney, 2011; Cyriax, 1939: 28ff). La documentation contemporaine sur les deux navires comprend des plans, des croquis, des journaux de voyage, des journaux de bord et des registres de chantier naval.



Figure 2.1.1 : Carte montrant le parcours reconstitué de l'*Erebus* et du *Terror*, 1845-1848 (Carte : G. Harvey, Parcs Canada).

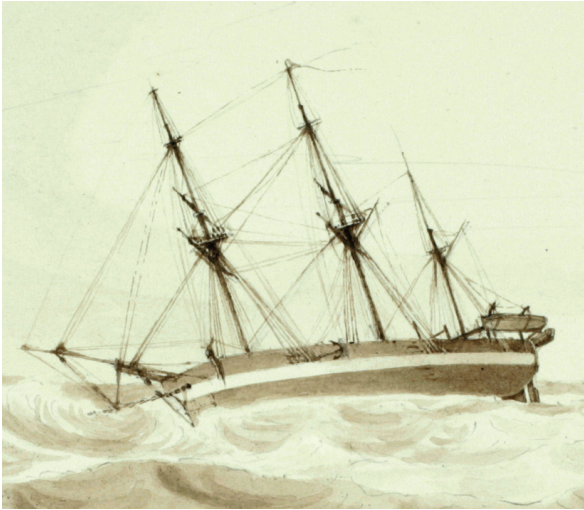


Figure 2.1.2 : Détail du « H.M.S. *Erebus* May 22nd 1845 3 AM Off Aldborough », par le Lieutenant Graham Gore (courtoisie du Scott Polar Research Institute, N1533).

un modèle de bloc de l'*Erebus* (figures 2.1.2-2.1.9, tableau 2.1.1 et figure 5.1.5). Il est important de noter que si les illustrations de 1845 montrent les navires tels qu'ils étaient équipés pour le voyage de 1845, les précieux plans de navires eux-mêmes donnent une image incomplète des modifications et des équipements de 1845, ce qui nécessite un certain degré d'interprétation et d'extrapolation. Étant donné que leurs sujets se chevauchent, les plans du navire *Erebus* et ceux du *Terror* doivent être considérés de concert : par exemple, les plans du *Terror* montrent les détails du carénage de 1836, 1839 et 1845, y compris les importantes modifications apportées en 1845 à la poupe pour l'ajout de la propulsion à vapeur. De même, si les plans de l'*Erebus* représentent principalement ce navire, ils décrivent également des aménagements ajoutés et des caractéristiques modifiées sur le *Terror* (comme le suggèrent les titres des plans avec l'inclusion du nom *Terror*).

Sir John Franklin avait l'ordre de traverser le passage, puis de rentrer immédiatement en Angleterre par le Pacifique (Cyriax, 1939). Après avoir franchi la Tamise, l'*Erebus*, le *Terror*, un transport appelé *Barretto Junior* et leurs remorques ont remonté la côte anglaise de la mer du Nord (figure 2.1.1). Cette partie du voyage est bien représentée par des œuvres d'art contemporaines, et les détails du navire sont très clairement illustrés, ce qui concorde bien avec les ensembles contemporains de plans de navires et

Les trois navires se sont séparés de leurs remorqueurs HMS *Blazer* et HMS *Rattler* au large de la côte nord-ouest de l'Écosse (voir la figure 2.1.3). Ils ont traversé l'Atlantique jusqu'aux îles Whalefish sur la côte ouest du Groenland où l'*Erebus* et le *Terror* ont pris à bord des provisions supplémentaires du *Barretto Junior*, qui est retourné en Angleterre. Les lettres survivantes envoyées par les officiers de l'expédition sur le transport donnent une image vivante de la vie à bord des navires pendant la première étape de leur



Figure 2.1.3 : Les HMS *Erebus* et HMS *Terror* se séparent des HMS *Blazer* et HMS *Rattler*, juin 1845 (courtoisie du Scott Polar Research Institute, N972).

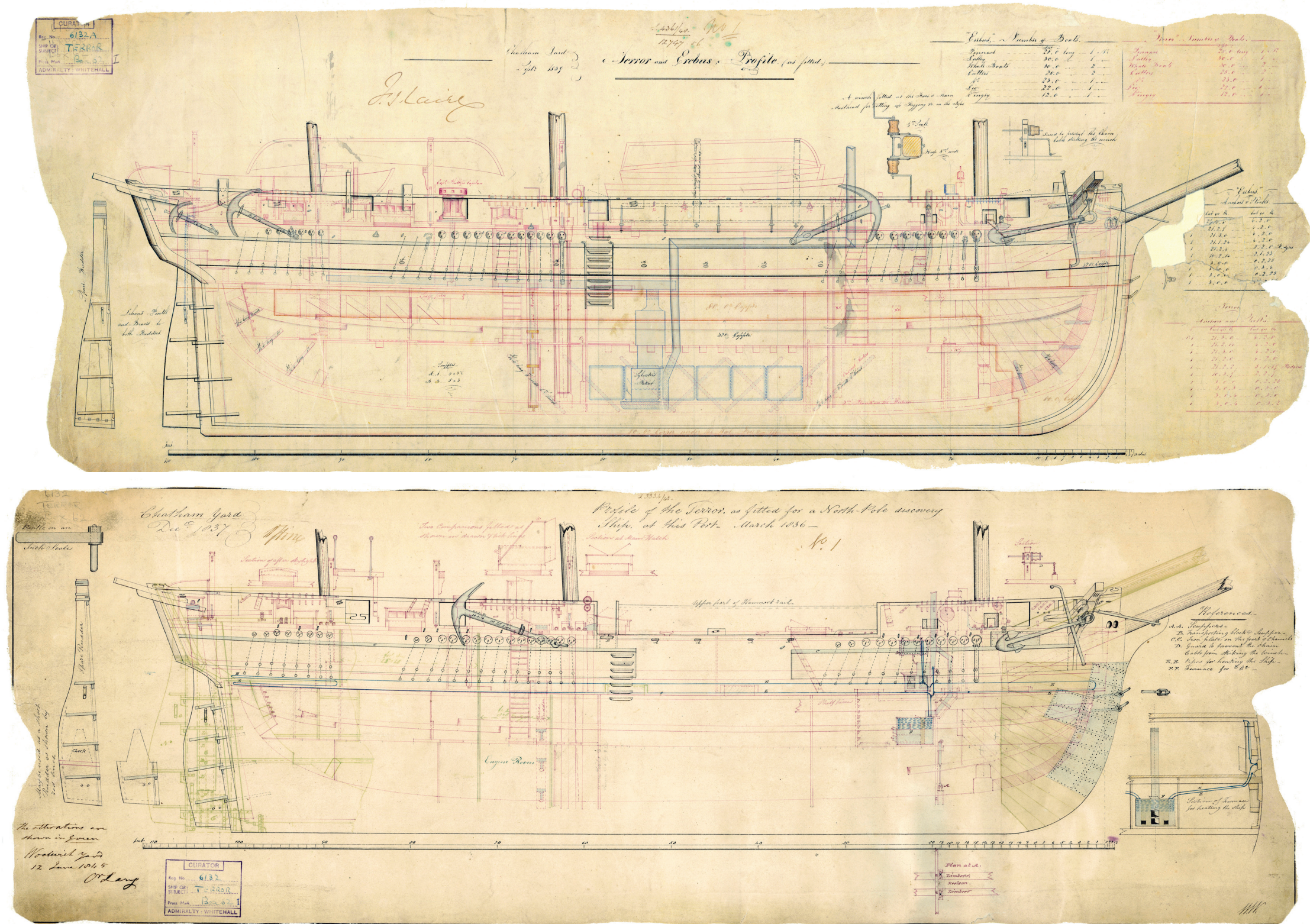


Figure 2.1.4 : Comparaison du plan du profil du navire HMS *Erebus* (en haut), 1839 et du HMS *Terror*, 1837/1845 respectivement (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5673, J1407; ZAZ5672, J1406).

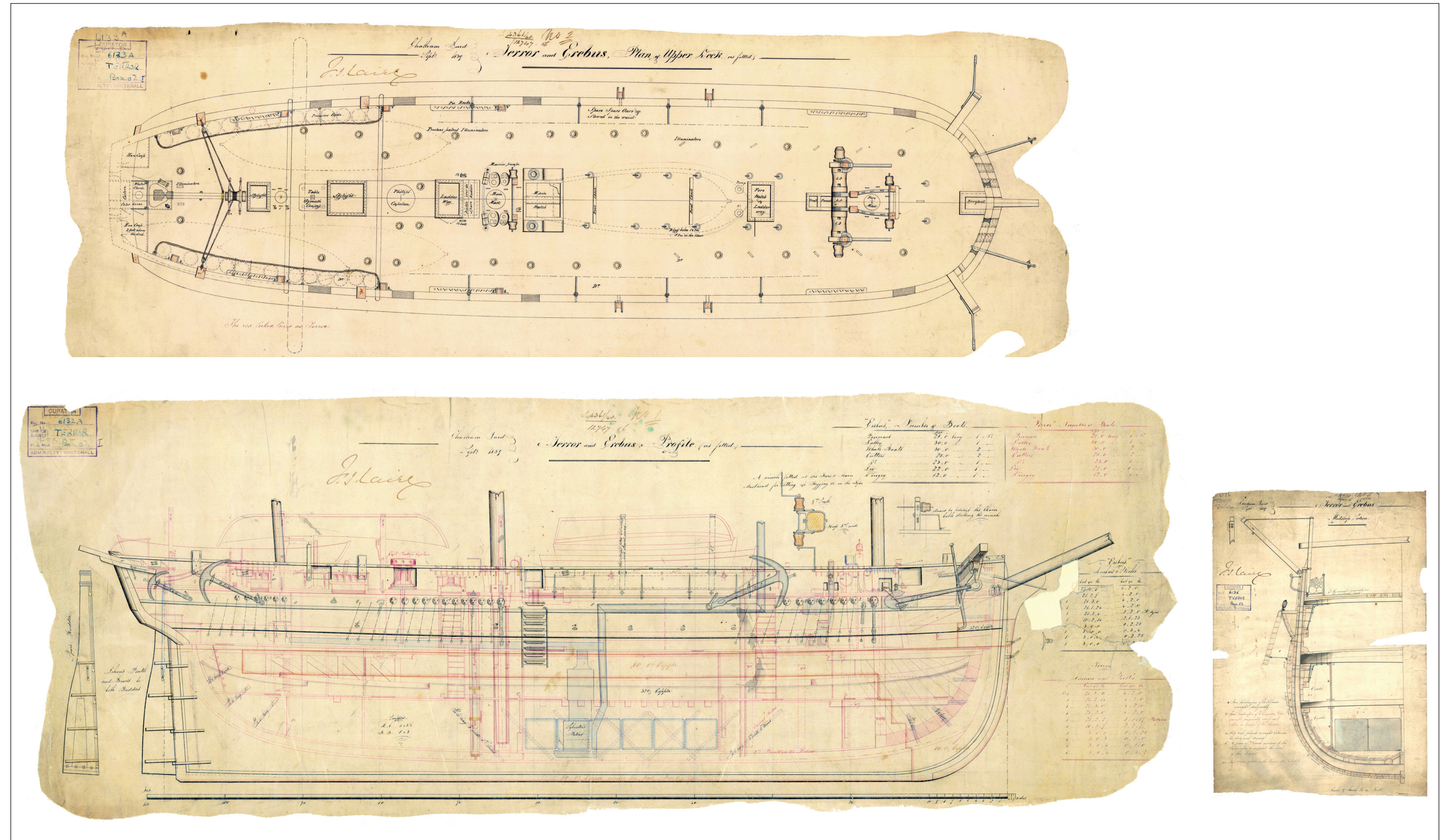


Figure 2.1.5 : Compilation de plans du HMS *Erebus*, 1839 : pont supérieur (en haut), profil (en bas), section transversale au maître-bau (à droite) (1:150) (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5676, J1409; ZAZ5673, J1407; ZAZ5678, J1412).

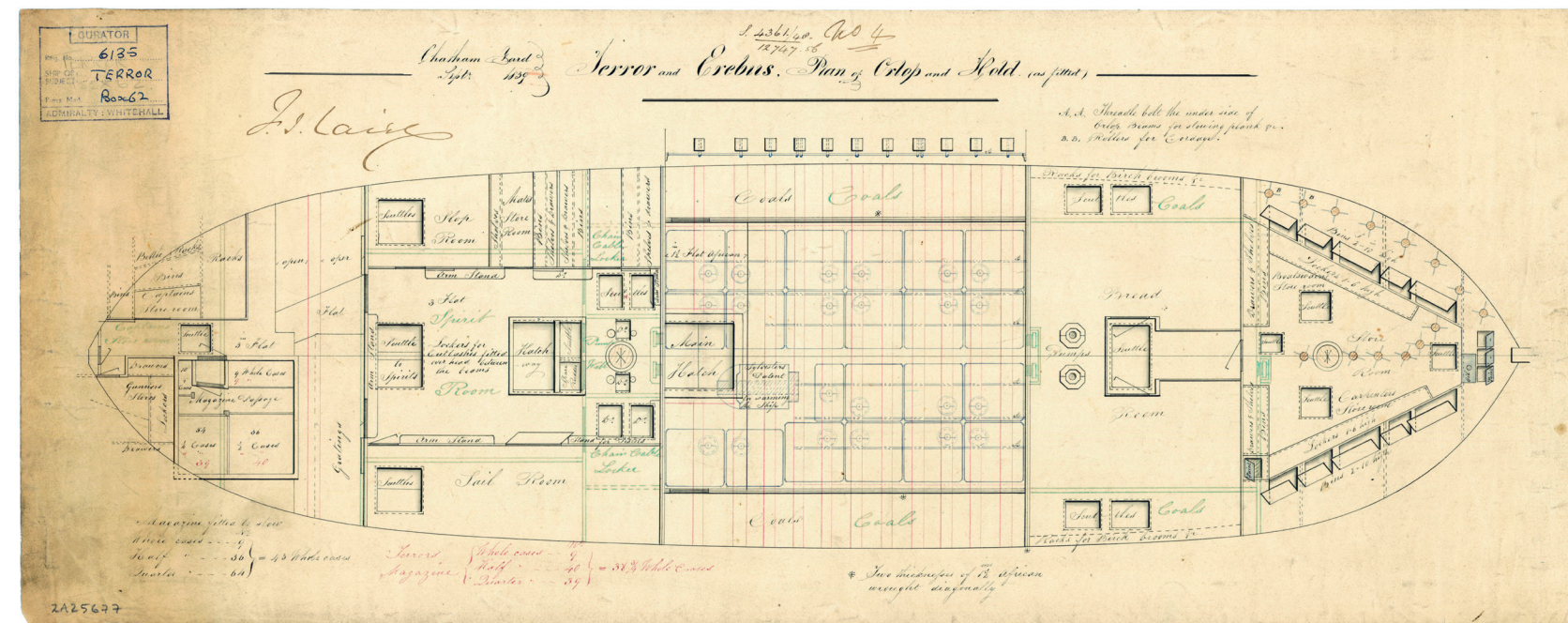
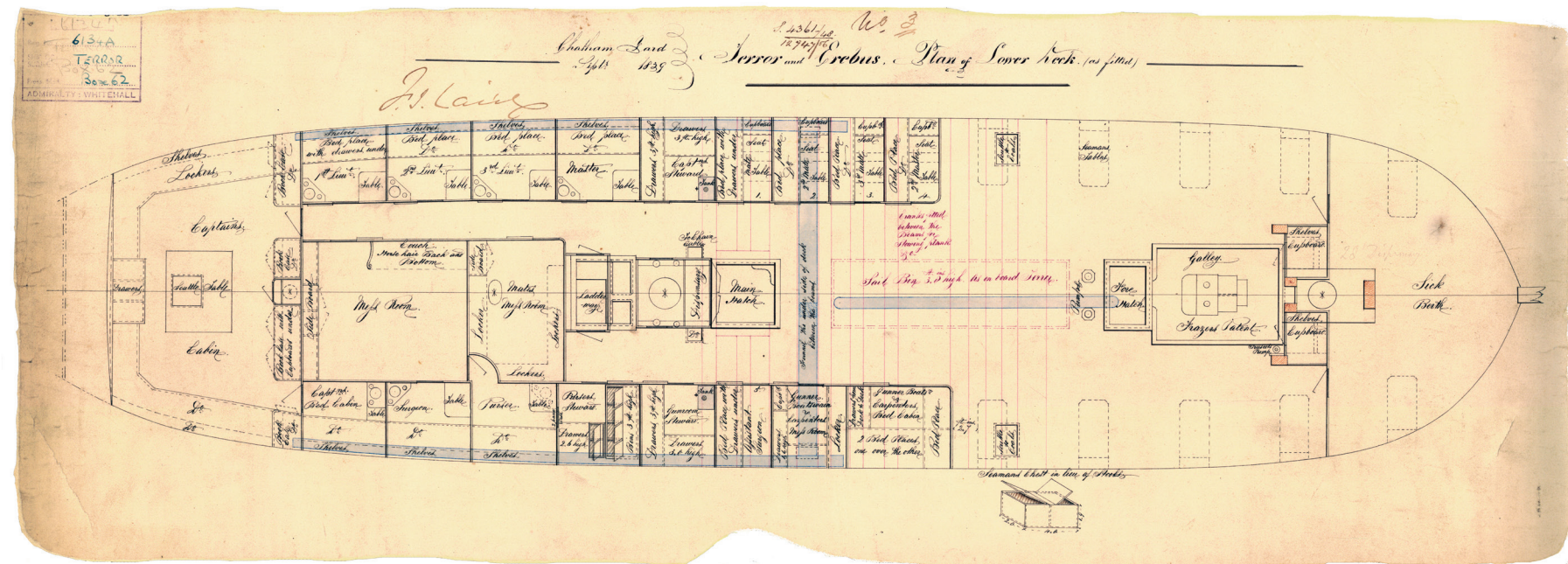


Figure 2.1.6 : Compilation du plan de navire du HMS *Erebus*, 1839 : pont inférieur (en haut), faux-pont et cale (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; NPC3125, J8650; ZAZ5677, J1411).

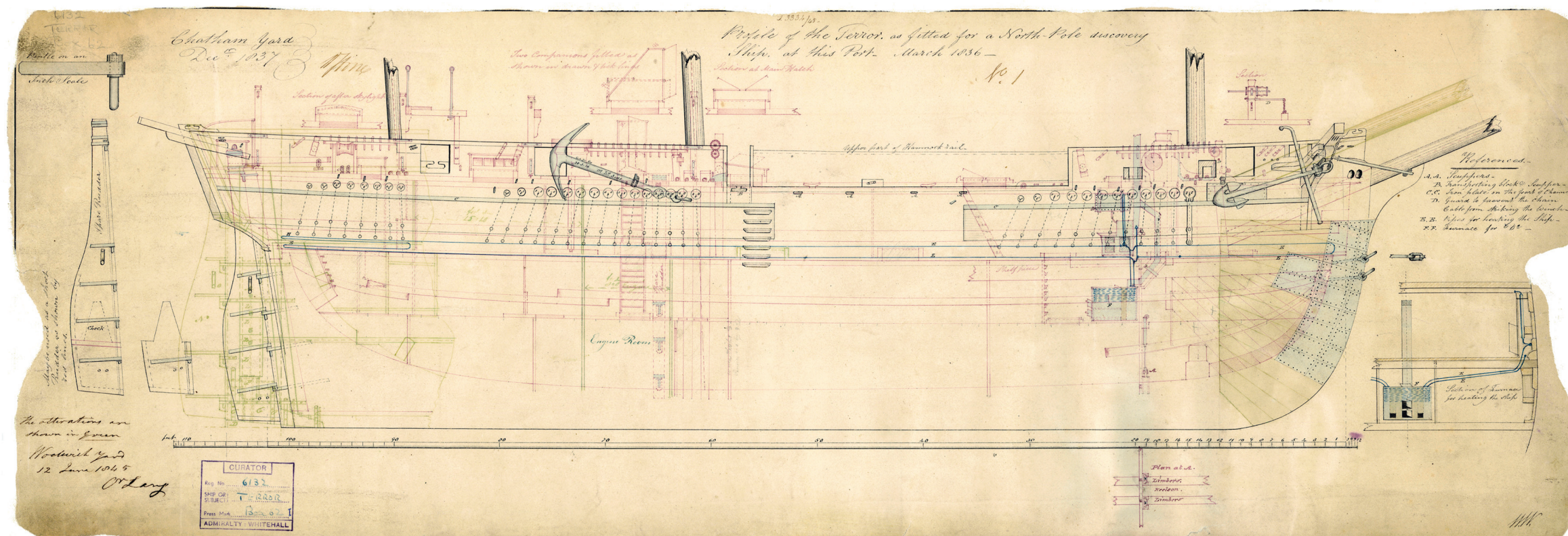
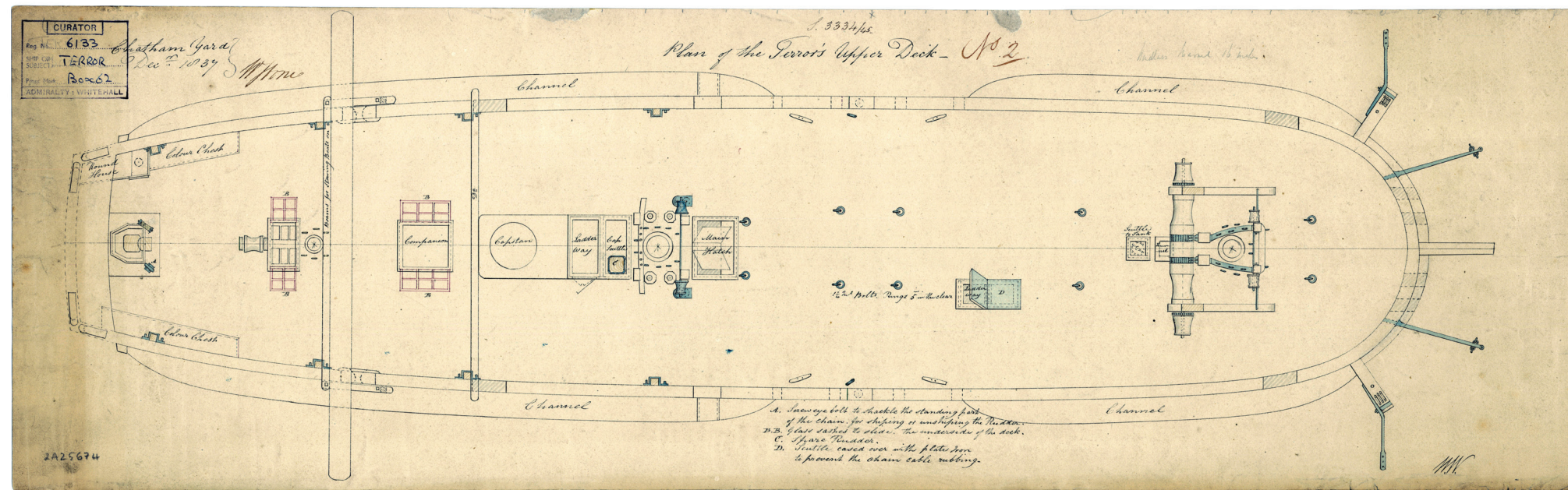


Figure 2.1.7 : Compilation du plan du navire HMS *Terror* : pont supérieur (haut), 1837, et profil, 1836/1845 (1:150) (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5674, J1408; ZAZ5672, J1406).

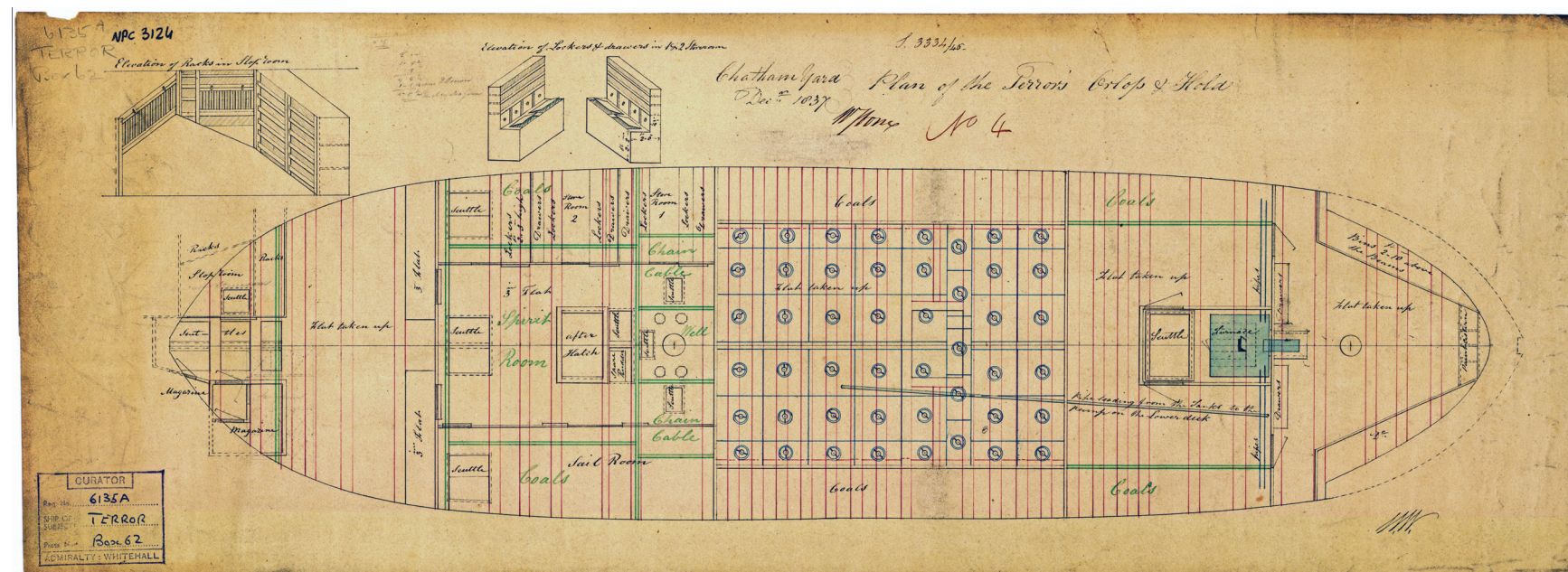
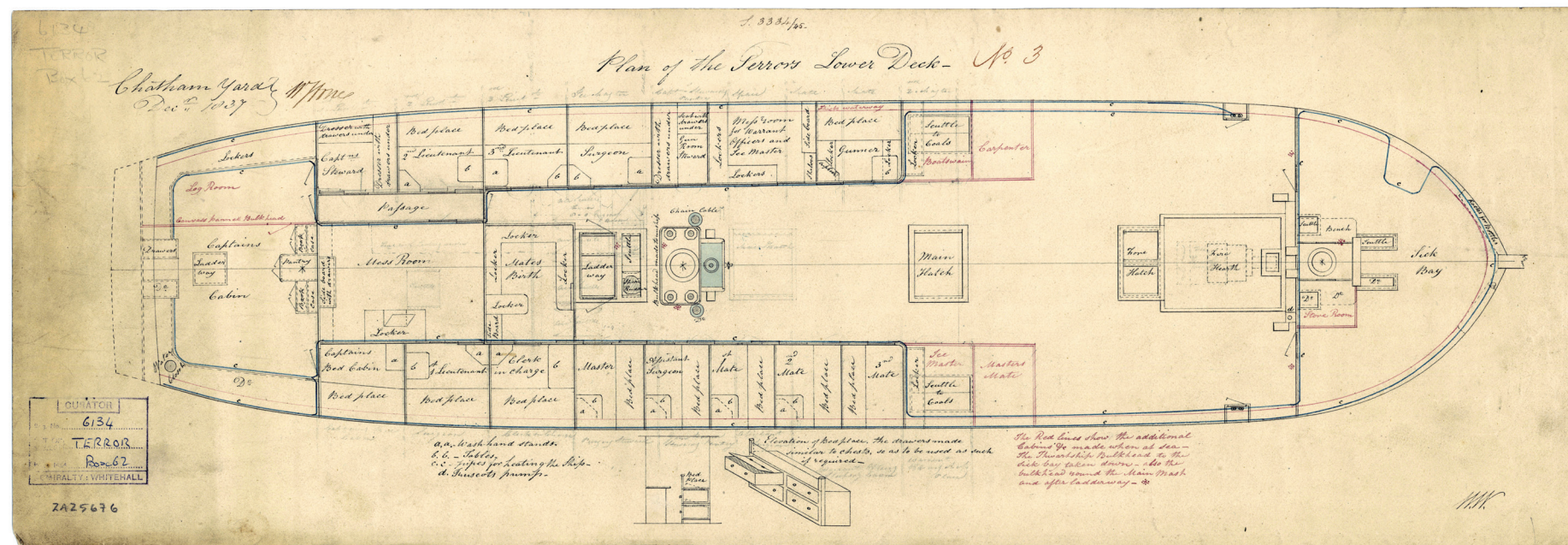


Figure 2.1.8 : Compilation du plan du navire HMS *Terror* : pont inférieur (en haut), et faux-pont et cale (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5676, J1410; NPC3124, J8649).



Figure 2.1.9 : Compilation de photographies du modèle de coque de 1839 du HMS *Erebus* (SLR0715) et du modèle de bloc de poupe de 1845 de l'*Erebus* (SLR2253) (en bas à droite) dans les collections du National Maritime Museum, Greenwich (Photos : J. Moore, Parcs Canada).

N° de plan	No de balayage	Date(s)	Titre
ZAZ5672	J1406	Décembre 1837 12 juin 1845	Profil du <i>Terror</i> . Tel qu'équipé pour un navire de découverte du pôle Nord, dans ce port. Mars 1836
ZAZ5673	J1407	Septembre 1839	<i>Terror</i> et <i>Erebus</i> , Profil. (tel qu'équipé.)
ZAZ5674	J1408	Décembre 1837	Plan du pont supérieur du <i>Terror</i> .
ZAZ5675	J1409	Septembre 1839	<i>Terror</i> et <i>Erebus</i> , Plan du pont supérieur. (tel qu'équipé.)
ZAZ5676	J1410	Décembre 1837 1845	Plan du pont inférieur du <i>Terror</i> .
ZAZ5677	J1411	Septembre 1839	<i>Terror</i> et <i>Erebus</i> , Plan du faux-pont et de la cale. (tel qu'équipé).
ZAZ5678	J1412	Septembre 1839	<i>Terror</i> et <i>Erebus</i> . Section transversale au maître-bau.
ZAZ5683	J1529	17 mars 1845	Dessins, représentant la partie arrière du navire arctique « <i>Erebus</i> »; [...]
NPC3124	J8689	Décembre 1837	Plan du faux-pont et de la cale du <i>Terror</i>
NPC3125	J8649	Septembre 1839	<i>Terror</i> et <i>Erebus</i> , Plan du pont inférieur. (tel qu'équipé)

Tableau 2.1.1 : Liste des plans de navires sélectionnés de l'*Erebus* et du *Terror* détenus par le National Maritime Museum, Greenwich, Londres. Notez que les plans ZAZ5673 et ZAZ5676 montrent les modifications apportées en 1845 avec l'installation du moteur, de l'hélice et de revêtement de l'étrave sur le profil du *Terror*, modifications qui auraient également été appliquées à l'*Erebus*. Le reste des plans, malgré leur titre, représente l'*Erebus*.

voyage. Les deux navires de découverte, désormais très lourdement chargés, avec à leur bord environ trois ans de provisions et 129 hommes, ont été vus à flot par les Européens pour la dernière fois à la fin du mois de juillet, alors qu'ils traversaient la baie de Baffin en direction du détroit de Lancaster, l'entrée orientale du passage du Nord-Ouest.

C'est à ce moment-là qu'un mystère enveloppe l'expédition Franklin. Du point de vue européen, aucune nouvelle n'a été reçue des navires en 1847, et l'attente était qu'ils émergent de l'extrémité occidentale du passage à tout moment.

L'inquiétude grandit cette année-là : le gouvernement britannique offre des récompenses financières importantes pour les informations et l'aide fournies et des expéditions de recherche commencent bientôt (Ross 2002). Un indice vital a ensuite été trouvé en 1859 sur l'île King William par l'expédition McClintock de 1857 à 1859. Cet indice, un message de forme standard avec des ajouts marginaux, avait été déposé près de la pointe Victory en avril 1848 par le capitaine Crozier et le commandant James Fitzjames. Il indique qu'après avoir traversé des îles Whalefish vers le détroit de Lancaster, les navires ont fait le tour de l'île Cornwallis et ont passé leur premier hiver (1845-1846) à l'île Beechey dans le détroit de Barrow. La saison de navigation suivante, après la fonte estivale et la débâcle de la glace de mer, les navires de Franklin se sont dirigés vers le

sud, descendant probablement le détroit de Peel et le détroit de Franklin non cartographiés, puis ont été pris dans les glaces au nord de l'île King William le 12 septembre 1846. Les navires y sont restés piégés, bien que dérivant lentement vers le sud-ouest depuis le détroit de Larsen jusqu'au détroit de Victoria, enfermés dans l'étreinte inflexible de la banquise pendant un an et demi. Au moins un groupe d'hommes a effectué une exploration sur le rivage en mai 1847, la situation étant rapportée ainsi : « tout va bien ». Les choses ont rapidement pris une mauvaise tournure selon une note marginale ajoutée par Crozier et Fitzjames autour d'une entrée antérieure de mai 1847. Franklin est mort le 11 juin 1847 et, le 22 avril 1848, les 105 membres d'équipage survivants, sous le commandement de Crozier, ont abandonné les navires au large du flanc nord-ouest de l'île King William, vraisemblablement confrontés à l'épuisement de leurs réserves et de leur santé, et sans espoir prévisible d'en sortir à l'horizon. Après avoir touché terre sur l'île, les équipages combinés se sont dirigés vers le sud en direction de la *Great Fish River* (aujourd'hui la rivière Back) sur le continent nord-américain, traînant des bateaux sur des traîneaux sur la mer et la terre encore gelées. Ce compte rendu laconique, mais précieux, est plus ou moins le seul document écrit sur les activités des navires après leur départ des îles Whalefish (McClintock, 1860; Cyriax, 1939).

Une succession de 37 expéditions de recherche, de ravitaillement et de secours de la Royal Navy et de sociétés privées ont eu lieu de 1847 jusqu'en 1859 et n'ont pas permis de retrouver les membres survivants de l'expédition perdue de Franklin ou l'un de ses navires disparus (Cyriax, 1939:71-99; Ross, 2002). Les explorateurs John Rae, James Anderson et James Stewart, Francis Leopold McClintock, Charles Francis Hall et Frederick Schwatka ont cherché des traces de l'expédition Franklin en 1854, 1855, 1857-1859, 1864-1869 et 1878-1880 respectivement, principalement sur l'île King William et dans ses environs. Ce faisant, ils ont, avec leurs compagnons de recherche, découvert de première main des membres de l'expédition qui ont péri, leur matériel de retraite et même des exemples de leurs possessions personnelles. De plus, ces derniers (ainsi que les explorateurs et chercheurs ultérieurs jusqu'au début du XX^e siècle) ont enregistré les observations de première main et tradition orale des Inuits sur le sort des hommes de Franklin et de leurs navires (Anonyme, 1882; Barr, 1999; Varr, 1987; Gilder, 1880; Hall, 1879; Klutschak, 1881; McClintock, 1860; Rae, 2014; Schwatka, 1899; Stackpole, 1965). Ces récits d'explorateurs contemporains et les archives d'histoires orales inuites qui leur sont associées ont été interprétés et articulés par des chercheurs plus récents, notamment David Woodman (1991, 2001, 2003), Darren Keith et Louie Kamookak (1999) et Dorothy Eber (2008).

Selon les récits inuits contemporains et les recherches archéologiques et antiquaires, tous les membres de l'expédition Franklin de 1845 ont péri lors de leur retraite vers le sud. Certains d'entre eux ont atteint l'anse Starvation, sur la péninsule d'Adélaïde, et d'autres traces de l'expédition ont été trouvées plus au sud et à l'est, notamment sur l'île de Montréal. Le sort des navires eux-mêmes était, jusqu'en 2014, beaucoup moins clair (Cyriax, 1939, 182-94).

La tradition orale inuite mentionne que l'un des deux navires de Franklin a été écrasé dans la glace à l'ouest de l'île King William, tandis que l'autre a fait son chemin jusqu'au sud de la péninsule d'Adélaïde, où il a finalement coulé dans les eaux d'Ugjulik (orthographié diversement Utjulik, Ook-joo-lik, Ootjoolik, etc.) Le fait que des témoins inuits de l'événement aient laissé des preuves tangibles quant à la disposition possible du navire Ugjulik, après l'avoir vu de leurs propres yeux, a été un élément clé dans la découverte du site de

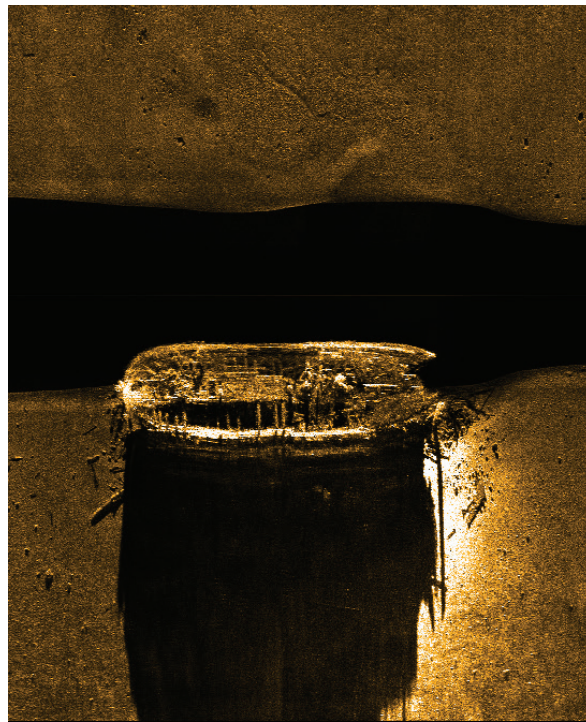


Figure 2.2.1 : Sonagramme à balayage latéral de l'épave de l'*Erebus*, 2014. Le nord est en haut et la proue à gauche (sonagramme à 37 m de portée, 445 kHz, Parcs Canada).

l'*Erebus* en 2014. Bien que les récits ne concordent pas entièrement dans leurs détails précis, les rapports corroborants d'une épave coulée au large de la côte ouest de la péninsule d'Adélaïde à un endroit ou à un autre ont au moins fourni un point de départ approximatif pour les recherches systématiques qui ont commencé dans les années 1960 dans la vaste zone correspondant à Ugjulik.

2.2 LA DÉCOUVERTE DU HMS EREBUS EN 2014

Ryan Harris et Jonathan Moore

L'épave de ce qui s'est avéré plus tard être le HMS *Erebus* a été découverte le 2 septembre 2014 par des membres de l'EAS à bord du navire de recherche et de plongée de Parcs Canada *Investigator*, lors d'un relevé par sonar latéral remorqué pour chercher l'épave Ugjulik (figure 2.2.1). Cette découverte est le point culminant d'une nouvelle recherche de l'*Erebus* et du *Terror* lancée par le gouvernement du Canada et ses partenaires en août 2008. Au moment de la

découverte, le NR *Investigator* était déployé à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* avec les vedettes du Service hydrographique du Canada (SHC) *Gannet* et *Kinglett*. De plus, une équipe d'archéologues terrestres du gouvernement du Nunavut travaillait à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, qui était arrivé dans la zone de recherche sud le 1er septembre 2014. Le NR *Martin Bergmann* de la Fondation pour la recherche arctique (FRA) effectuait également des recherches dans la zone de recherche sud, après avoir effectué une première étape de recherche du 19 au 21 août 2014 et repris les recherches lors d'une deuxième étape le 26 août. En plus des plateformes susmentionnées, le *One Ocean Voyager* était également en activité plus au nord, dans le détroit de Victoria, avec une équipe de Recherche et développement pour la défense Canada qui déployait son véhicule sous-marin autonome *Arctic Explorer*.

Le 1er septembre 2014, le NR *Investigator* a effectué un relevé dans la zone de provenance 51M45 au nord-est de l'île O'Reilly, au sud de l'endroit où le NR *Martin Bergmann* effectuait des recherches. Le même jour, une équipe d'archéologie terrestre a été déployée par hélicoptère du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* vers une île dans la zone de recherche et a découvert deux artefacts, provisoirement identifiés plus tard dans la journée comme étant une ferrure de bossoir (marqué de deux phéons) et un couvercle d'écubier de pont. Immédiatement, il était cru que les deux objets provenaient de l'un des navires de Franklin, l'épave de l'Ugjuk qui, selon toute vraisemblance, se trouvait à proximité de leur lieu de découverte (Harris, Moore et Bernier, 2015).

Le jour suivant, le 2 septembre 2014, le NR *Investigator* a stoppé ses activités de prospection dans le bloc de provenance 51M45 et s'est ensuite déplacé vers un nouveau bloc plus proche de la découverte terrestre du 1er septembre. Rapidement, l'épave a été localisée à la verticale à une profondeur de 11 m, avec seulement une quantité modérée de dommages apparents, vraisemblablement causés par la glace qui s'est échouée occasionnellement sur la structure de l'épave depuis son naufrage. Après la détection initiale de la cible, une série de passages d'imagerie a été effectuée avec le sonar latéral à différentes résolutions et angles afin d'optimiser l'imagerie obtenue à des fins de diagnostic. Cette couverture s'est concentrée sur le voisinage

immédiat de l'épave et n'a pas cherché à détecter systématiquement les éventuels débris périphériques. Les premières images du site de l'*Erebus* ont été renvoyées par le véhicule sous-marin téléguidé de l'EAS le 7 septembre 2014 et ont confirmé sans l'ombre d'un doute que l'épave est l'un des navires de Franklin. L'EAS est retournée sur le site les 17 et 18 septembre 2014 et a effectué une série de sept plongées d'inspection à deux personnes sur l'épave, totalisant 12 heures de fond. Cette évaluation préliminaire du site s'est concentrée sur l'observation et l'enregistrement des caractéristiques diagnostiques et sur l'évaluation de l'intégrité structurelle et du potentiel archéologique global. La cloche en bronze coulé du navire (89M99X1-1), portant une marque en relief du phéon du gouvernement britannique et la date de 1845, a également été trouvée et récupérée. Entre deux plongées, le 18 septembre, le SHC a profité de l'occasion pour imager l'épave à l'aide d'un sondeur multifaisceaux, ce qui a permis d'obtenir un modèle tridimensionnel précis de la coque, situé dans un contexte bathymétrique géoréférencé précis. Fin septembre 2014, le modèle multifaisceaux de l'épave (ainsi que la forme et les dimensions de la coque qu'il a permis d'obtenir) a été comparé aux plans de 1839 de l'*Erebus* et du *Terror*, ce qui a permis d'identifier l'épave comme étant l'*Erebus*. Les résultats archéologiques de l'étude par sondeur multifaisceaux et la première série de plongées archéologiques sur l'épave sont décrits dans Harris, Moore et Bernier (2015).

Il convient de noter qu'au cours des années de recherche qui ont débuté en 2008, les membres de l'équipe de Parcs Canada et celle du GN ont recueilli des renseignements sur les épaves et leur emplacement auprès des membres des collectivités locales, principalement de Gjoa Haven. Fait important, en 2013, des informations ont été reçues à Gjoa Haven concernant une épave potentielle dans la baie *Terror* reposant dans les eaux peu profondes du flanc est de la baie. Cette piste a été suivie d'une reconnaissance en hélicoptère par le Doug Stenton, Ph. D. et, au cours des années suivantes, *Terror Bay* a été identifiée comme une zone potentielle de recherche secondaire ou tertiaire.

L'épave du HMS *Terror* a été découverte par l'équipage du NR *Martin Bergmann* de l'ARF le 3 septembre 2016 suite à des informations reçues de Sammy Kogvik, résident de Gjoa Haven.

3. METHODOLOGIE

Étant donné la complexité archéologique, technique et logistique du travail de terrain sur l'épave de l'*Erebus* en 2015 et 2016, cette section fournit une description détaillée de la méthodologie du projet. Étant donné que l'étude du site en est à ses débuts et que bon nombre des technologies et des méthodes employées évoluent rapidement, cette section se veut exhaustive plutôt que superficielle.

3.1 DESCRIPTION DU TRAVAIL DE TERRAIN 2015-2016

Jonathan Moore et Marc-André Bernier

Deux épisodes de travaux de terrain ont eu lieu sur l'épave de l'*Erebus* en 2015 et un en 2016. Le premier projet de 2015, intitulé *Breaking the Ice : HMS Erebus Revealed* s'est tenu du 1 au 21 avril. La seconde a été appelée *Mission Erebus et Terror* 2015 et s'est déroulée du 14 août au 21 septembre. Cette dernière a eu lieu en parallèle avec la recherche du *Terror*, rapportée séparément dans Harris et Boyer (2016). Une période abrégée de travail sur le terrain a eu lieu sur l'épave en août et septembre 2016 dans le cadre des missions *Erebus* et *Terror* 2016, qui comprenait également la recherche du *Terror*, qui fera l'objet d'un rapport distinct.

Cette section présente les dates et mouvements clés, les partenaires, le personnel et le transport pour toutes les périodes de travail sur le terrain au site de l'*Erebus* en 2015 et 2016.

AVRIL 2015

Dans les jours précédant le lancement de *Breaking the Ice : HMS Erebus Revealed*, les membres de l'EAS Ryan Harris et Thierry Boyer ont voyagé d'Ottawa à Yellowknife le 1er avril 2015 et se sont joints à l'opération *Nunaliut*. Six autres membres de l'EAS se sont rendus par la route d'Ottawa à la base des Forces canadiennes de Trenton, en Ontario, le 3 avril 2015, et ont transféré de l'équipement au personnel de manutention du fret en vue d'un vol en Hercules CC-130J le jour suivant. Le matin du 4 avril, les six membres du personnel de l'EAS ont embarqué sur le vol CC-130J à destination de Halifax, en Nouvelle-Écosse. Le 5 avril, l'EAS et les membres de l'UPF(A) ont embarqué sur le CC-130J et se sont envolés pour Yellowknife en passant par Iqaluit, au Nunavut, où l'équipe combinée a été installée dans un hébergement militaire.

Pendant ce temps, sur le site de l'*Erebus*, une équipe composée de Rangers canadiens du 1er Groupe de patrouille des Rangers canadiens et de la 109e Escadre de transport aérien de la New Garde nationale aérienne de New York (ANG) a établi un camp de glace. En outre, ils avaient commencé à préparer une piste d'atterrissage sur glace pour que les avions Hercules LC-130H équipés de skis puissent atterrir sur le site. Cette piste de ski, longue de 6 000 pieds et large de 200 pieds, a été achevée le 14 avril.

Le 7 avril, alors que l'équipe combinée EAS-UPF(A) attendait les vols de Yellowknife à destination de Cambridge Bay, l'UPF(A) a appris que les contraintes de transport nécessitaient une réduction de 40 % de l'équipement de plongée



Figure 3.1.2 : Camp de plongée sur la glace du *Erebus* (Photo : F. Curie, Parks Canada).

des camps de glace et une réduction de 20 % de son effectif de plongeurs. À cette époque, l'opération *Nunaliut* connaissait des limitations de sa capacité de transport aérien. Pour cette raison, l'UPF(A) a soustrait 11 de ses effectifs destinés au camp de glace, y compris son équipe de système de plongée électronique; aucun personnel de Parcs Canada n'a été touché. Les objectifs archéologiques ont été réévalués et hiérarchisés; les plans de déploiement d'un véhicule sous-marin téléguidé sur le site ont été mis de côté par nécessité. En outre, le retard dans le déploiement sur le site a finalement entraîné une perte de trois jours de plongée, passant de huit à cinq.

Le 8 avril, les membres du personnel de l'EAS, Ryan Harris, Jonathan Moore et Thierry Boyer, sont montés à bord d'un vol Globemaster III CC-177 à destination de Cambridge Bay et ont passé la nuit au quartier général de l'opération *Nunavliut* établi dans les installations du Système d'alerte du Nord du Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord (NORAD) à Cambridge Bay. Depuis Cambridge Bay, des Twin Otter équipés de skis du 440e Escadron de transport transportaient du matériel vers le camp de glace en expansion (figure 3.1.1). Le 9 avril, Harris et Moore se sont rendus séparément au camp de glace où Harris a établi les positions de la proue et de la poupe de l'épave (voir ci-dessous la section 3.4) et a marqué les emplacements de deux trous de plongée dans la glace prévus à l'avance. Parmi les autres membres du camp, Al Tremblay de Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) est arrivé avec une foreuse à glace à eau chaude. À la fin de la journée, un trou à la tarière a été foré pour créer une ouverture à bâbord et sa par rapport à l'épave a été confirmée grâce à une caméra vidéo Panasonic HMR10 montée sur une perche (dans un boîtier Gates) qui a été descendue dans le trou. La visibilité sous-marine était d'au moins 11 m, le fond de la mer étant clairement visible. Pendant ce temps, le reste des membres de l'EAS est arrivé à Cambridge Bay par CC-177.

Le 10 avril, deux ouvertures dans la glace étaient pratiquées et des tentes chauffées étaient montées sur chacun d'eux. Le trou principal était situé sur le côté bâbord au milieu de l'épave, tandis que le trou secondaire se trouvait sur le quart tribord (figure 3.1.5). Les membres du personnel de l'EAS, Thierry Boyer et Filippo Ronca, sont arrivés sur le site. L'effectif croissant du camp a passé le 11 avril à monter le camp et à installer le matériel de plongée dans les deux tentes de plongée. Au

camp commun UPF(A)-EAS situé au sommet de l'épave, il y avait deux tentes de plongée modulaires, trois tentes d'hébergement modulaires, une tente d'opérations et de cuisine modulaire et une enclave de petites tentes de couchage occupées par des Rangers, soit un total de 25 personnes dans ce camp. Le camp d'ANG était séparé, mais à proximité, et était occupé par sept personnes, pour un total de 32 personnes sur la glace le 11 avril.

Aucun vol n'est arrivé les 11 et 12 avril en raison de vents violents, ce qui a retardé l'arrivée du matériel et du personnel et repoussé le début des opérations de plongée. Les vols ont toutefois repris le 13 avril, une fois les préparatifs de plongée terminés et le reste du personnel de l'EAS (Marc-André Bernier, Charles Dagneau, Joe Boucher et Aimie Néron) arrivé sur place par Twin Otter le 13 avril. La première plongée du projet a commencé à 19 h 15 HAR (UTC -6 heures) et les améliorations et ajouts à la configuration de l'équipement de plongée se sont poursuivis à un rythme soutenu.

Le 14 avril, un hélicoptère Cormorant CH-149 est arrivé avec Flora Davidson (restaauratrice de Parcs Canada), Fiona Currie (spécialiste vidéo de Parcs Canada) et un consultant en production vidéo. Dans l'après-midi, l'EAS a enregistré, en anglais et en français, une visite vidéo de l'épave, en complément d'une visite vidéo en direct de l'épave prévue pour le 16 avril. Un Hercules LC-130H de l'ANG a effectué avec succès un essai d'atterrissage et de décollage sur la piste d'atterrissage. Les activités sous-marines des 14 et 15 avril comprenaient l'enlèvement du varech du côté bâbord de la coque et de certaines parties du pont supérieur, l'enregistrement de photos et de vidéos, la mesure de certains éléments du site, l'installation d'une ligne de base le long du champ



Figure 3.1.2: Un archéologue sous-marin de l'EAS plane au-dessus de l'épave de l'*Erebus*, sous la glace (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo2839EF).

de débris du côté bâbord, l'installation d'un éclairage artificiel sur la face inférieure de la glace et des versions d'essai d'un scanner laser 2G Robotics ULS-500.

Le 16 avril, les vols du Cormorant CH-149 ont amené des visiteurs du site, dont le contre-amiral John Newton (Force opérationnelle interarmées de l'Atlantique), Jim Balsillie (ARF), et d'autres membres de l'état-major et du personnel de soutien pour la « plongée en direct ». La « plongée en direct » proprement dite a débuté à 11 h 00 HAR et a donné lieu à une diffusion vidéo en direct réussie d'une visite sous-marine de l'épave, transmise par liaison satellite à un auditorium d'enfants d'âge scolaire au Musée royal de l'Ontario (MRO), à Toronto. Après la « plongée en direct », d'autres travaux d'installation de la ligne de base ont eu lieu, ainsi que l'enlèvement du varech, l'enregistrement de photos et de vidéos, et l'enregistrement d'images vidéo de l'intérieur de la coque à l'aide d'une caméra GoPro montée sur une perche; cette dernière était dirigée vers le bas dans les ponts inférieur et supérieur (figure 3.1.2). Le 17 avril, les activités archéologiques sous-marines comprenaient l'enregistrement de photos et de vidéos, la cartographie du site, le nettoyage du varech, la cartographie des artefacts destinés à être récupérés (y compris un canon), la récupération des artefacts elle-même, l'imagerie photo et vidéo de l'intérieur de la coque, les versions d'essai d'un scanner laser 2G Robotics ULS-200, les préparatifs pour soulever au moins un des canons de 6 livres de la poupe de l'épave et le retrait de certaines lumières sous-marines. Le travail vidéo intérieur a révélé la présence d'un petit canon en alliage de cuivre sous le pont arrière effondré. Un autre vol de CH-149 Cormorant a amené un petit groupe de journalistes pour voir l'opération de plongée.

Le 18 avril, le dernier jour de plongée, la principale activité a consisté à relever un canon de 6 livres à la surface de la glace (figure 3.1.3). Les autres activités comprenaient la récupération de certains artefacts, la récupération d'équipement, des photos du site et l'installation d'un limnigraphe du Service hydrographique du Canada. La dernière plongée de cet épisode de travail sur le terrain s'est terminée à 16 h 22 HAR le 18 avril. Le démontage et l'emballage de certaines tentes et de l'équipement du camp ont rapidement commencé, et certains membres du personnel de Parcs Canada ont quitté le site. Le 19 avril a été consacré à la démobilisation et à l'emballage du matériel pour un vol Hercules LC-130 prévu



Figure 3.1.3 : Les membres de l'équipe assistent à la remontée d'un canon de l'épave en avril 2015 (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo3073EF).

depuis la piste de ski. Le LC-130H est arrivé à 11 h 00 et le reste du personnel de l'EAS (ainsi que l'équipement de l'EAS et les artefacts collectés) a quitté le site par avion, arrivant à Yellowknife, dans les Territoires du Nord-Ouest, à 15 h 00 HAR. Le personnel de l'EAS a passé le 20 avril à Yellowknife, pour trier le matériel et préparer le retour à Ottawa. Le 21 avril, les membres de l'EAS se sont envolés de Yellowknife à Ottawa, en passant par Calgary, à bord d'un transporteur commercial, avec certains des artefacts recueillis, et sont arrivés à Ottawa le matin du 22 avril. La conservatrice de Parcs Canada, Flora Davidson, est restée à Yellowknife pour prendre soin de certains des plus gros artefacts, dont le canon, jusqu'au transport aérien militaire vers Trenton le 28 avril. La glace au sommet et à proximité de l'épave de l'*Erebus* a ensuite été débarrassée du matériel et du personnel.

AOÛT ET SEPTEMBRE 2015

L'élément *Erebus* du projet Mission *Erebus* et *Terror* 2015 a été organisé depuis Cambridge Bay, au Nunavut. Les membres de l'équipe de l'EAS se sont rendus à Cambridge Bay où ils ont commencé à arriver le 14 août. La plateforme pour cette période de travail sur le terrain était le NR *Martin Bergmann* de l'ARF, avec trois sorties prévues sur le site au cours des cinq semaines. L'équipage devait se rendre sur le site et résider à bord du NR *Martin Bergmann*, la plongée proprement dite se déroulant à partir de deux bateaux pneumatiques déployés depuis le pont des bateaux du *Bergmann*.

Le 15 août, le NR *Martin Bergmann* est arrivé à Cambridge Bay après un voyage de recherche à Bathurst Inlet, et les préparatifs ont immédiatement commencé pour la première sortie à l'*Erebus* pour un projet pilote de biologie marine,

parrainé par la Fondation W. Garfield Weston et ArcticNet. Pour la première étape, les biologistes Nadia Ménard (Parcs Canada, Parc marin national du Saguenay-Saint-Laurent) et Lisa Treau de Coeli (Université du Québec à Rimouski, UQAR) ont rejoint le NR *Martin Bergmann*. De plus, Theoran Kopak (Parcs Canada) s'est joint à l'équipe en tant qu'assistant de terrain pour les étapes 1 et 2. Un autre membre invité était Aaron Griffin (Seneca College) qui s'est joint à l'équipe en tant que plongeur-médecin pour les étapes 1, 2 et 3.

Les préparatifs à Cambridge Bay comprenaient l'assemblage du bateau pneumatique Zodiac FC530 de l'EAS (la principale plateforme de plongée), la fabrication d'un berceau pour le FC530, la préparation du matériel de conservation et de stockage, le transbordement du matériel de plongée de l'aéroport au NR *Martin Bergmann*, et l'approvisionnement. Le 18 août, le NR *Martin Bergmann* a embarqué un bateau pneumatique à coque rigide Zodiac Hurricane 473 expédié de Victoria par le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, qui était alors ancré à Cambridge Bay. Ce deuxième bateau devait servir d'embarcation de sécurité et fonctionner conjointement avec le FC530; il était également logé sur le pont des bateaux. Le NR *Martin Bergmann* a quitté Cambridge Bay le 18 août à 17 h 40 HAR en direction de l'*Erebus*, en naviguant toute la nuit. Vingt-quatre heures plus tard, le NR *Martin Bergmann* a atteint une île

située juste à l'extérieur de la limite du LHN, familièrement appelée Muskox Island, mais nommée Igluvigaqturvik (« endroit où ils font des iglous ») dans Keith et Kamookak (1999, annexe II). Là, le NR *Martin Bergmann* a jeté l'ancre dans une crique peu profonde, mais abritée, pour la nuit du 19 août et les membres de l'équipe ont terminé l'étalonnage du compas pour un courantomètre submersible.

Le lendemain, 20 août, en milieu d'après-midi, l'installation finale du matériel de plongée et des bateaux a eu lieu sur l'île d'Igluvigaqturvik (figure 3.1.4). Plus tard, le NR *Martin Bergmann* est entré dans la limite du LHN des Épaves-du-HMS *Erebus*-et-du-HMS *Terror* et a jeté l'ancre à environ 2,5 km de l'épave. Les archéologues de l'EAS, utilisant le FC530, ont localisé l'épave avec une unité GPSmap Trimble Yuma 2 avec le logiciel ESRI ArcPad; une bouée de marquage de surface a été positionnée sur le site. Les opérations de plongée ont commencé ce jour-là par l'installation d'un mouillage à 20 m de la partie bâbord de l'épave, à une profondeur de 9 m. Avant l'installation du mouillage, l'emplacement prévu a été inspecté et s'est avéré exempt d'artefacts et de structures. L'amarrage se composait d'une ancre pliable de type Amiraute, d'une corde et d'une bouée d'amarrage. La visibilité sous-marine au cours de cette première journée de plongée était de 15 m à l'horizontale, la meilleure observée à ce jour; une ligne de base temporaire le long de la ligne centrale de l'épave a également été installée. L'échantillonnage de la biologie marine a commencé après l'installation du mouillage et s'est poursuivi jusqu'à midi le 23 août. L'échantillonnage a été effectué sur le pont supérieur, les côtés de la coque et le champ de débris à proximité de l'épave, et a comporté l'enregistrement de photos et de vidéos des échantillons et du site.

Le 22 août, trois visiteurs sont arrivés par hélicoptère : Louie Kamookak et Jacob Keanik de Gjoa Haven accompagnés d'Ellen Bertrand (Parcs Canada). Pendant la visite, Kamookak et Keanik ont été emmenés en bateau sur le site de l'épave où ils ont fait une offrande cérémoniale.

Après la conclusion des travaux de terrain de l'étape 1, la bouée d'amarrage a été retirée, la ligne d'amarrage a été coulée et le NR *Martin Bergmann* a quitté le site de l'*Erebus* à midi le 23 août, en route vers Cambridge Bay. Au moment du départ, les membres de l'équipage ont emmené



Figure 3.1.4 : Vidéographie de Parcs Canada, de l'ARF, de la MRC et de Seneca. Le personnel du collège prépare le NR *Martin Bergmann* avant le départ pour le site (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3397EF).

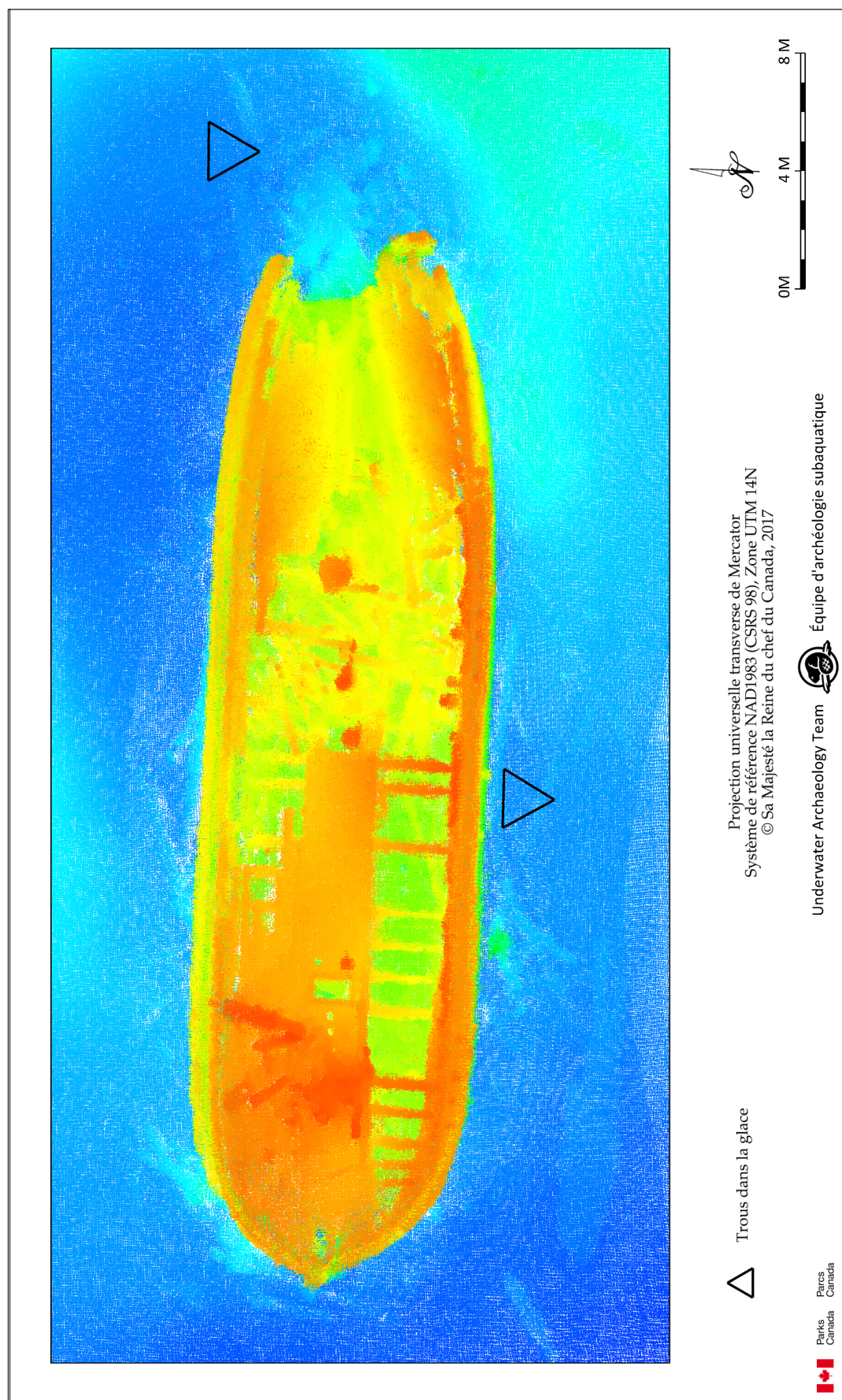


Figure 3.1.5 : Positions des ouvertures dans la glace en avril 2015 par rapport à l'image de l'échosondeur multifaisceaux de 2014 (Image : B. Lockhart, Parcs Canada; données SHC).

Thierry Boyer à l'« île du Nord-Est », située à proximité, où il a été transféré à l'hélicoptère du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, qui effectuait des travaux archéologiques terrestres avec les docteurs Doug Stenton et Bob Park. En résumé, la première étape de la mission *Erebus* et *Terror* 2015 a permis d'obtenir les résultats suivants au cours de trois jours de plongée :

- Un inventaire préliminaire de la vie marine sur et autour de l'*Erebus* et la collecte d'échantillons biologiques marins sur le site;
- Une documentation photo et vidéo de la vie marine, de l'échantillonnage de la vie marine en cours et des caractéristiques archéologiques de l'épave et de son champ de débris.

Le NR *Martin Bergmann* est arrivé à Cambridge Bay en début d'après-midi le 24 août. Les biologistes Nadia Ménard et Lisa Treau de Coeli ont rapidement quitté Cambridge Bay et le matelot de 1re classe et technicien en imagerie Dan Bard, de la MRC, a rejoint le NR *Martin Bergmann* en tant que photographe.

Le NR *Martin Bergmann* a quitté Cambridge Bay pour la deuxième étape du projet en début de soirée le 26 août, pour revenir à l'épave de l'*Erebus* environ 24 heures plus tard, le 27 août, dans des conditions météorologiques idéales. L'étape 2 a été consacrée uniquement à la réalisation des objectifs archéologiques, et pour le reste de l'épisode, les conditions météorologiques ont été exemplaires, avec des températures chaudes, un ciel ensoleillé et des vents légers, ou des périodes sans vent du tout. De plus, étant donné les conditions d'eau calme et les excellents niveaux de lumière, la visibilité

sous-marine était également excellente, souvent supérieure à 15 m à l'horizontale. Le plancher océanique était souvent clairement visible à 15 m ou plus de profondeur depuis les bateaux en surface. Le NR *Martin Bergmann* était ancré à environ 500 m de l'épave (figures 3.1.6 et 3.1.7).

La plongée a repris dans la matinée du 28 août, avec le nettoyage du varech et la photogrammétrie. Le défrichage du varech a été l'activité sous-marine prédominante pendant les six jours suivants, jusqu'au 2 septembre, et a révélé une série de caractéristiques et d'artefacts intéressants. L'installation des points de référence primaires sur le pont supérieur et les baux supérieurs a commencé le 1 septembre. L'installation et l'arpentage du réseau ont été achevés le 4 septembre. La cartographie des artefacts et des structures architecturales a commencé sérieusement le 4 septembre et s'est poursuivie jusqu'au 7 septembre. L'enregistrement photographique des artefacts *in situ* s'est déroulé en parallèle avec la cartographie du site, la photogrammétrie, la photographie et les visites d'inspection détaillées de l'épave et l'enregistrement des caractéristiques structurelles du pont supérieur. Le 7 septembre, l'équipe a déployé un courantomètre d'ArcticNet sur le fond marin à 15 m à l'ouest de la proue, puis a commencé à se préparer pour le voyage de retour vers Cambridge Bay.

Alors que l'étape 1 de l'élément *Erebus* de la mission *Erebus* et *Terror* 2015 était axée sur la biologie marine du site, l'étape 2 a vu le début des travaux archéologiques pendant la saison estivale. L'objectif était de poursuivre la documentation de l'épave afin de comprendre l'épave elle-même et le champ de débris qui l'entoure. Bien que les archéologues de Parcs Canada aient effectué des travaux archéologiques sur l'épave à deux occasions



Figure 3.1.6 : NR *Martin Bergmann* au mouillage avec le Zodiac FC530 à tribord (Photo : D. McIsaac, Arctic Research Foundation; 89Mo7106EF).



Figure 3.1.7 : Les archéologues sous-marins de l'EAS se préparent à plonger sur l'*Erebus* à partir du Zodiac FC530 (Photo : D. Bard, Royal Canadian Navy; 89Mo7167EF).

précédentes (septembre 2014 et avril 2015), ces occasions n'avaient donné lieu qu'à sept jours de plongée. Au cours de la deuxième étape, l'équipe a pu plonger sur l'épave pendant chacun des 11 jours passés sur le site. En résumé, les tâches suivantes ont été réalisées au cours de l'étape 2 :

- Enlever le varech du pont supérieur, du côté tribord et de la poupe;
- Couverture photo et vidéo de tous les côtés de la coque et du champ de débris adjacent à la coque;
- Réinstallation de la ligne de référence primaire du site sur le fond marin, installation de points de référence primaires sur le pont supérieur et installation d'une ligne de référence transversale sur le fond à l'arrière;
- Recherche dans le pont supérieur pour localiser des éléments et des artefacts;
- Enregistrement et cartographie détaillés d'éléments sélectionnés, notamment : l'écouille avant, l'étambrai du beaupré, l'écouille principale, le cabestan, le canon en laiton de 6 livres, l'affût de canon, la barre franche et l'hélice dans le champ de débris, en partie pour les corrélérer aux données de télédétection existantes (c.-à-d. les données du sondeur multifaisceaux de 2014);
- Cartographie et enregistrement photographique des artefacts visibles in situ;
- Imagerie vidéo de l'intérieur de la coque (figure 3.1.8);
- Repérage des futures zones d'excavation et des points d'accès potentiels pour les futures pénétrations intérieures;
- Déploiement du courantomètre ArcticNet;
- Recherche visuelle de la zone de débris à plus de 5 m de la coque pour trouver des structures et des artefacts.

À la fin des travaux sur le terrain pour l'étape 2, le NR *Martin Bergmann* a quitté le site à la mi-journée le 7 septembre et est revenu à Cambridge Bay dans la soirée du 8 septembre, après un passage difficile avec des vents d'est de



Figure 3.1.8 : Un technicien de l'EAS introduit la caméra vidéo de point de vue dans une ouverture du pont supérieur à l'arrière, septembre 2015 (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89Mo6653EF).

30 nœuds. Entre-temps, la restauratrice de Parcs Canada, Flora Davidson, est arrivée à Cambridge Bay en prévision de l'étape 3. Le 9 septembre a été consacré au ravitaillement et à la préparation de l'équipement pour la troisième et dernière étape.

Le départ de l'étape 3 a été retardé du 10 au 15 septembre en raison d'un important système météorologique de basse pression qui est entré dans la région. Il a donné lieu à des bourrasques allant jusqu'à 45 nœuds (voir section 4.1). Alors que plusieurs jours sur place ont été perdus à cause du système météorologique, l'équipe a profité de son séjour à Cambridge Bay pour planifier une série de présentations publiques et scolaires prévues après le retour de l'étape 3. En plus des modifications du projet imposées par la météo, un changement de date d'expédition signifiait qu'il n'y aurait pas la possibilité de déployer le NR *Investigator* sur le site pendant l'étape 3, ce qui signifie qu'un relevé par sondeur multifaisceaux prévu sur l'*Erebus* et son champ de débris, ainsi qu'une inspection par VTG de l'intérieur de la coque, ne seraient pas possibles.

Le NR *Martin Bergmann* a quitté Cambridge Bay dans la matinée du 15 septembre, pour revenir à l'*Erebus* le matin du 16 septembre. Les opérations de plongée ont repris ce jour-là avec, comme prévu, une nette diminution de la visibilité sous-marine de 15 m à 0,5 m en raison de la tempête. L'objectif principal de l'étape 3 était la récupération d'artefacts, et la première plongée sur le site a révélé un déplacement important d'artefacts et de bois, particulièrement visible dans l'assemblage du pont inférieur dans les sous-opérations 24J/K à 36J/K. De plus, la section *in situ* du pont supérieur à l'avant a été observée comme

rebondissant de haut en bas en raison de la houle sur le site. Certains artefacts destinés à être récupérés, comme un sextant, n'ont pas pu l'être, car ils étaient restés coincés à cause du mouvement des pièces de bois dans le pont inférieur. À bord du NR *Martin Bergmann*, les membres de l'équipe ont procédé au traitement initial des artefacts, notamment en remplissant des formulaires d'inventaire, en prenant des mesures, en prenant des photos, en emballant et en stockant les artefacts récupérés. La dernière plongée de l'étape 3, et de 2015, a eu lieu dans la matinée du 18 septembre lorsque les membres de l'équipe ont récupéré le limnigraphe du Service hydrographique du Canada (SHC) placé sur le site le 18 avril. Les objectifs archéologiques suivants ont été atteints lors de l'étape 3 au cours de trois jours de plongée :

- Récupération et traitement initial de 42 artefacts;
- Récupération du limnigraphe du SHC.

Une fois l'emballage et l'arrimage de l'équipement et des artefacts terminés, le NR *Martin Bergmann* a quitté le site à 10 h 15 HAR le 18 septembre, pour arriver à Cambridge Bay vers 11 h 00 HAR le lendemain matin, le 19 septembre. D'autres préparatifs d'emballage et d'expédition de l'équipement et des artefacts ont eu lieu les 19 et 20 septembre, et le 21 septembre a été consacré principalement à des présentations dans les deux écoles de Cambridge Bay et à une soirée au centre communautaire qui comprenait des présentations publiques, l'exposition d'artefacts récupérés, et des séances de questions et réponses.

Marc-André Bernier, directeur de l'EAS, et Flora Davidson, restauratrice, se sont rendus à Gjoa Haven pour donner une série de présentations dans les écoles et auprès du public le 21 septembre. Tous les autres membres

du personnel de Parcs Canada et Aaron Griffin ont quitté Cambridge Bay et pris la route d'Ottawa le 22 septembre.

AOÛT ET SEPTEMBRE 2016

Le dernier épisode des travaux de terrain couverts par le présent rapport, la mission *Erebus* et *Terror* 2016, a débuté le 15 août 2016 lorsque les membres de l'EAS Ryan Harris, Filippo Ronca, Thierry Boyer et Joe Boucher ont embarqué sur le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* à Cambridge Bay. En préparation de cet épisode de travail sur le terrain, le NR *Investigator* de Parcs Canada avait été transporté à Victoria, en Colombie-Britannique, et transféré sur le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* avant son départ pour sa patrouille arctique de 2016.

Une fois dans l'Arctique et à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, cette première équipe de Parcs Canada a préparé le NR *Investigator* pour effectuer des relevés par sondeur multifaisceaux et des opérations de plongée. Le 19 août, les membres de l'EAS ont voyagé avec le NR *Investigator* vers le sud depuis le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* dans le détroit de Simpson jusqu'au site de l'*Erebus* avec l'intention d'effectuer un relevé par échosondeur multifaisceaux des couloirs de navigation à proximité du site. Bien que l'équipe ait pu installer une station de référence DGPS temporaire sur une île voisine, des problèmes de moteur l'ont empêchée d'effectuer des relevés et l'équipe est retournée au NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. Un voyage de retour prévu sur le site dans les jours suivants pour entreprendre le levé multifaisceaux ne s'est pas concrétisé.

Une semaine plus tard, les membres de l'EAS Jonathan Moore, Charles Dagneau, Alexandre Poudret-Barré et Brandy Lockhart, ainsi que Hans Biberhofer, un scientifique



Figure 3.1.9 : Un archéologue subaquatique de l'EAS examine la structure du pont supérieur du navire, septembre 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8457EF).

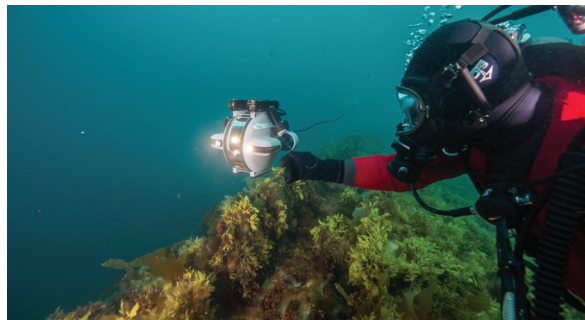


Figure 3.1.10 : Archéologue subaquatique de l'EAS avec le VTG Deep Trekker au-dessus de l'*Erebus*, septembre 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8760EF).

spécialiste des sédiments d'Environnement Canada attaché à l'équipe, sont arrivés à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* le 30 août 2016, le navire étant alors à l'ancre au large de Gladman Point, dans le détroit de Simpson. Le matin du 31 août, les membres de l'EAS sont partis à bord du NR *Investigator* du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (au nord-est de l'île de Kirkwall) et se sont rendus sur le site de l'*Erebus*. À l'arrivée, une plongée a été effectuée pour lever l'ancrage du site et attacher unelineaucourantomètreArcticNet. L'après-midi a été consacré à la rencontre des membres du comité consultatif intérimaire de Franklin sur une île voisine et à l'accompagnement de certains d'entre eux sur le site à bord du NR *Investigator* et à la récupération du courantomètre actuel. Le lendemain, 1er septembre, l'équipe est retournée sur le site et a effectué deux plongées et un relevé par sondeur multifaisceaux à ultra-haute résolution de l'épave et du champ de débris adjacent. Le 7 septembre, le NR *Investigator* a été transféré à Taloyoak, au Nunavut, sur le cargo *Mitiq* pour le transport vers le sud. Par conséquent, un dernier épisode de plongée sur l'épave le 11 septembre a été effectué à partir du bateau pneumatique à coque rigide du *Sir Wilfrid Laurier*, le *Laurier One*. Les objectifs archéologiques suivants ont été atteints en 2016 :

- Plongées d'inspection du site qui n'ont révélé aucun changement radical de l'état du site (figure 3.1.9);
- Documentation photo et vidéo, y compris photogrammétrie 3D;
- Récupération et redéploiement du sondeur de profils de courant d'ArcticNet;
- Relevé par échosondeur multifaisceaux à ultra-haute résolution de l'épave et du champ de débris environnant;

- Essai de vidéographie intérieure à l'aide du VTG DeepTrekker (figure 3.1.10).

3.2 PLONGÉE

Filippo Ronca

Cette sous-section résume la méthodologie de plongée employée lors de trois épisodes de travaux de terrain sur l'*Erebus* en avril 2015, en août et septembre 2015 et plus récemment en août et septembre 2016. Elle présente le contexte des opérations de plongée arctique de l'EAS à ce jour, l'équipement et les approches utilisées, les procédures de sécurité et les considérations futures. Les statistiques des opérations de plongée de 2014, 2015 et 2016 sur l'*Erebus* sont présentées dans le tableau 3.2.1.

CONTEXTE

La plongée dans l'Arctique pose d'importants défis en matière de logistique et de sécurité, en raison de son éloignement, de son inaccessibilité relative, des températures invariablement froides de l'eau, des conditions météorologiques saisonnières très changeantes et des coûts élevés d'expédition, d'hébergement, de stockage et de transport. L'adage militaire « Si vous en avez un, vous n'en avez aucun » doit être pris à cœur car la redondance des équipements dans l'Arctique est une nécessité absolue. Pour surmonter ces difficultés, une planification préalable considérable est nécessaire, par exemple pour sélectionner, emballer, expédier et mettre en place les équipements longtemps à l'avance. Le soutien des partenaires du projet, comme la Garde côtière canadienne (GCC), la Marine royale canadienne (MRC), le Collège Seneca, la Fondation de recherche pour l'Arctique, le Dr George Harpur,

Date	Jours	Plongeurs	Plongées	Heures
Septembre 2014	2	7	14	12.1
Avril 2015	5	20	88	75.0
Août-Septembre 2015	18	7	147	143.3
Août-Septembre 2016	3	6	14	9.8
Totaux	28	22	263	240.2

Tableau 3.2.1 : Statistiques de plongée pour le travail de terrain sur l'épave du HMS *Erebus*, 2014-2016. La durée moyenne des plongées pour cette période était de 55 minutes. Au total, 22 personnes ont plongé sur l'épave à ce jour, les membres de l'EAS ayant plongé sur plusieurs années.

spécialiste de la plongée et de la médecine hyperbare de l'EAS, et d'innombrables autres personnes au sein de Parcs Canada ont contribué à relever ces défis et à assurer la sécurité et le succès des opérations de plongée sur le site de l'*Erebus*.

En rétrospective, les premières plongées sur l'*Erebus* pendant deux jours en septembre 2014 ont été entreprises avec un équipement et un temps de préparation limités, mais avec le soutien essentiel du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. Les risques liés à la plongée, comme l'absence d'une chambre de recompression hyperbare dans la région, ont été atténués grâce à la formation, à l'équipement et aux procédures propres à l'EAS, sans oublier le filet de sécurité fourni par le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. Ces plongées de reconnaissance se sont avérées un succès et, immédiatement après le retour de l'EAS à Ottawa, l'équipe a commencé à planifier son retour sur le site et la prochaine série de plongées en avril 2015. La haute direction de Parcs Canada a demandé que l'EAS effectue son retour le plus rapidement possible et évite d'avoir à attendre une année entière avant l'arrivée des conditions d'eau libre en août 2015. En effet, l'importance de la découverte de l'*Erebus* imposait d'envisager toutes les options pour un retour en avril 2015. Le partenaire évident et naturel était la MRC, et plus particulièrement l'Unité de plongée de la flotte (UPF), qui effectue des opérations de plongée dans l'Arctique canadien depuis des années et qui est habituée à travailler sur et sous la glace. L'EAS entretenait déjà des relations avec l'UPF depuis plusieurs années, notamment dans le cadre d'une collaboration pour l'étude par VTG des épaves de l'*USS Hamilton* et de l'*USS Scourge* (lac Ontario) en 2008, la recherche de l'*Erebus* et du *Terror* (2013-2014) et les opérations de VTG sur l'épave du *Breadalbane* (île Beechey, Nunavut) en 2014. L'occasion de retourner sur le site de l'*Erebus* pendant l'opération *Nunavut* en avril 2015 et de plonger sous la glace de concert avec les équipes de l'UPF s'est rapidement présentée.

FORMATION À LA PLONGÉE NON-AUTONOME

La planification et la formation pour les opérations de plongée d'avril ont été intenses et se sont entièrement déroulées sur une période de six mois seulement. Le potentiel archéologique du site de l'*Erebus* exigeait que cette phase des opérations de plongée soit d'une ampleur ambitieuse et nécessitait d'écarter de l'utilisation traditionnelle

de la plongée avec appareil respiratoire autonome en circuit ouvert de l'EAS et de passer à la plongée non-autonome.

En plus de 50 ans d'existence, l'EAS a accumulé des dizaines de milliers d'heures d'expérience de plongée dans des régions éloignées du Canada, dans des conditions difficiles et en eau froide. Cette connaissance organisationnelle a été transmise avec diligence au fil des ans. Les points forts de l'équipe qui ont été renforcés sont la standardisation de la formation et de l'équipement de plongée, un respect strict des procédures et de la formation en matière de sécurité de la plongée, la cohérence interne, l'adaptabilité et, globalement, une approche conservatrice de la plongée. L'approche à long terme de l'EAS, fondée sur le travail d'équipe, a également favorisé la cohésion de l'unité de plongée, qui a intégré la redondance et l'interchangeabilité de son personnel, des caractéristiques qui ne sont pas sans rappeler celles des unités militaires. Au cours des années qui ont précédé la découverte de *Erebus*, l'EAS a acquis une expérience récente de la plongée en Arctique, notamment lors de la fouille archéologique subaquatique de l'épave du HMS *Investigator* (Mercy Bay, île Banks, Territoires du Nord-Ouest) en 2011. Ces travaux avaient été précédés d'un cours sur la sécurité de la plongée donné à distance par le Dr George Harpur. En août 2012, les archéologues de l'EAS ont également effectué une opération de plongée d'une journée dans le détroit de James Ross, au Nunavut, à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, ce qui a permis à l'équipe de se familiariser avec les conditions de plongée dans la région.

La plongée sous la glace et la plongée plus traditionnelle dans des conditions estivales sans glace présentent chacune leurs avantages et leurs inconvénients. La plongée en eau libre en août et septembre dans la baie de la Reine-Maud est moins difficile d'un point de vue logistique, car la zone est généralement plus accessible, le matériel de plongée est plus facile à transporter sur le site, le temps est traditionnellement meilleur et la plongée peut être effectuée avec un équipement de plongée à circuit ouvert plus simple. Néanmoins, elle n'est pas sans difficultés, car des glaces flottantes peuvent être présentes et de mauvaises conditions météorologiques, notamment des vents violents et un mauvais état de la mer, peuvent limiter ou interdire temporairement les opérations de plongée. De même, les conditions venteuses peuvent réduire

considérablement la visibilité sous-marine, ce qui a une incidence négative sur les travaux archéologiques. Par contre, la plongée sous la glace est plus difficile et il est très coûteux d'établir et de maintenir un camp de plongée sur glace. Néanmoins, cette approche peut éliminer tout problème d'accès quotidien à un site en raison des conditions météorologiques, par exemple, puisque le personnel du projet réside sur le site. En outre, étant donné que la colonne d'eau et le fond marin ne sont pas perturbés par les vagues générées par le vent, la visibilité sous-marine peut être constamment bonne. Il est important de noter que la plongée non-autonome améliore la sécurité de la plongée, car les plongeurs sont attachés à une surface immobile, disposent d'une réserve de gaz respiratoire théoriquement illimitée et bénéficient de communications sous-marines plus claires. Outre l'amélioration de la sécurité de la plongée, la plongée non-autonome permet l'utilisation de combinaisons de plongée à eau chaude (qui améliorent le confort, l'efficacité et la durée des plongées) et d'un plus grand nombre d'outils électriques sous-marins. Cette méthode permettra plus tard aux plongeurs de l'EAS de pénétrer à l'intérieur de l'épave elle-même et d'y fouiller.

Tout cela fait en sorte que si la perspective d'un projet en avril 2015 présentait des défis particuliers, ceux-ci n'étaient pas insurmontables compte tenu de l'expérience et des procédures antérieures de l'EAS et du soutien logistique offert par l'opération *Nunaliut* et l'UPF. Comme le personnel actuel de l'EAS n'avait qu'une expérience limitée de la plongée non-autonome (à l'exception de quelques membres), un programme de formation complet devait être mis en place pour que l'EAS soit en mesure de plonger à travers la glace avec l'UPF.

Face à une courbe d'apprentissage abrupte, en novembre 2014, l'EAS a mandaté le Collège Seneca à Ottawa pour donner une introduction à la plongée non-autonome afin que l'EAS confirme sa faisabilité dans le contexte des travaux archéologiques sur le site de l'*Erebus*. Cet essai a été considéré comme un succès et, en janvier 2015, six membres de l'EAS ont entamé un cours intensif de neuf semaines de plongée commerciale. La formation était supervisée par Aaron Griffin, coordonnateur du programme de compétences sous-marines au Collège Seneca. Pendant cette formation, il était assisté de ses collègues instructeurs Ian White, John Buckle, Riccardo Ronca et Mike Boreen. La formation

a été assurée conformément à la Norme sur la compétence visant la plongée, l'utilisation de caissons hyperbares et la conduite de VTG de l'Association canadienne de normalisation (CSA) (Association canadienne de normalisation, 2013, 2015, 2017). Toutes les plongées ont été effectuées conformément au Code de sécurité professionnelle pour les opérations de plongée (gouvernement du Canada, 1986), ainsi qu'à la Directive sur la sécurité des plongées de Parcs Canada (Parcs Canada, 2002) et au Code canadien du travail (Gouvernement du Canada, 1985).

Afin de simuler les conditions de plongée dans l'Arctique, la majeure partie de la formation s'est déroulée en plein air dans une carrière locale, fournie par John French de Cavanaugh Construction Ltd. (Kanata, Ontario) (figure 3.2.1). L'EAS a installé une tente sur la glace pour s'abriter, a loué une remorque chauffée sur la rive pour le soutien de plongée, et a utilisé le camion de l'EAS pour abriter l'alimentation en gaz respiratoire, l'équipement de communication et le matériel de soutien de plongée. Avec des températures descendant souvent jusqu'à -30 °C au cours d'un mois de janvier-février 2015 particulièrement glacial à Ottawa, les conditions étaient idéales pour l'entraînement et imitaient les conditions météorologiques qui auraient cours dans l'Arctique en avril. Pendant le cours, l'EAS s'est entraînée avec les équipements suivants : casques de plongée Kirby Morgan KM27 et KM37; masque facial Interspiro Divator « AGA »; masque facial



Figure 3.2.1 : Archéologues subaquatiques de l'EAS lors d'une formation en plongée non-autonome à la carrière de Jinkinson (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M-2014-1325).

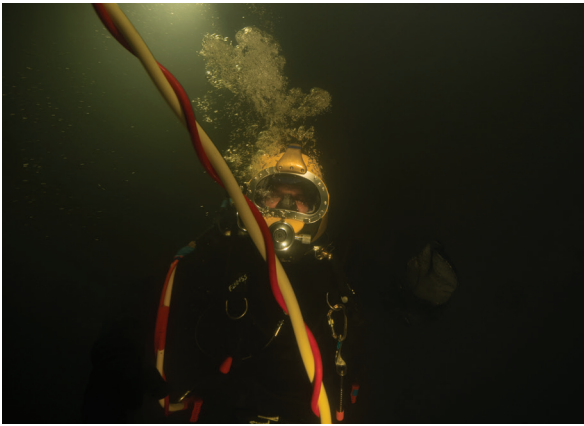


Figure 3.2.2 : Plongeur de l'Unité de plongée de la Flotte (Atlantique) pendant un entraînement au Complexe naval de la Pointe-à-Carcy (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; UAT-2015-0862EF)

Dräger; combinaison à eau chaude; et différents panneaux de plongée et banques d'air à cylindres K. La formation de l'EAS étant bien avancée, l'accent a été mis, au cours de la troisième semaine de février, sur l'intégration des équipes de plongeurs de l'EAS et de l'UPF. Les objectifs communs à l'EAS et à l'UPF étaient la formation croisée en matière de plongée et d'opérations scientifiques. Parcs Canada a formé les membres de l'équipe de l'UPF aux travaux archéologiques et l'UPF a dispensé un cours intensif et des exercices pratiques sur les procédures de plongée de la marine. L'EAS et l'UPF ont conduit ensemble une formation en mer et en classe pendant une semaine à la Base des Forces canadiennes Shearwater (Dartmouth, Nouvelle-Écosse) en février 2015 et pendant une autre semaine au quartier général de la Réserve navale au complexe naval de la Pointe-à-Carcy à Québec (Québec) en mars 2015 (figure 3.2.2). Une fois la formation croisée terminée, les membres de l'EAS ont été les premiers plongeurs civils à être autorisés à plonger avec l'UPF et le reste du mois de mars a été consacré à l'achèvement de la formation au Collège Seneca.

AVRIL 2015

Une fois sur le site de l'*Erebus* en avril 2015, toute la logistique de la plongée était sous le contrôle de l'UPF, y compris l'installation de la tente de plongée, la découpe de deux trous dans la glace et la station de plongée intérieure. La sécurité de la plongée était également supervisée par le superviseur de plongée de l'UPF avec le soutien de l'officier de plongée de l'EAS. Les risques pour la sécurité ont été atténués grâce à la formation commune et aux procédures établies, ainsi qu'au

cadre général de sécurité fourni par l'opération *Nunaliut*. Pour faire face rapidement aux urgences médicales, l'UPF avait son plongeur et son médecin des urgences au camp de glace et le Dr Harpur était en disponibilité pour l'EAS. Si nécessaire, un plongeur blessé pouvait être évacué vers Cambridge Bay, où la chambre de recompression hyperbare transportable pour deux personnes Dräger Duocom de l'UPF avait été installée. Toutes les plongées ont été effectuées conformément aux procédures de plongée de la MRC et en utilisant les procédures et les tables de décompression à l'air du Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM).

La majorité des plongées ont été effectuées avec l'équipement léger non-autonome de l'UPF, et comptait deux plongeurs. Les archéologues de l'EAS ont utilisé leurs propres combinaisons étanches et accessoires de plongée. Les binômes de plongée étaient normalement constitués d'un plongeur de l'UPF (« plongeur rouge ») jumelé à un plongeur de Parcs Canada (« plongeur jaune »), bien que les plongeurs de l'EAS aient rempli les deux fonctions pendant l'enregistrement vidéo de la « plongée en direct ». Ces désignations et la couleur réelle des deux ombilicaux de plongée ont simplifié les communications. Les plongeurs de l'UPF étaient toujours les plongeurs principaux, bien que le personnel de l'EAS ait coordonné et dirigé tous les travaux archéologiques sous-marins. À l'occasion, ces deux plongeurs ont été rejoints par un troisième plongeur (« plongeur bleu ») en scaphandre autonome attaché à la surface pour prendre des photos et enregistrer des vidéos. Pour chaque plongée, un plongeur de réserve de l'UPF, en scaphandre autonome attaché à la surface, était prêt à intervenir. Chaque plongeur a utilisé l'équipement suivant : Panneau LWSS pour 2 personnes; boîtier de communication de surface OTS Aquacom MK2; masque intégral AGA avec système de communication câblé OTS intégré, caméra vidéo AXSUB et lampes de plongée; veste de flottabilité; et une bouteille d'air comprimé de secours de 80 pieds cubes avec détenteur. Chaque ombilical en quatre sections comprenait un câble de communication, un tuyau d'air, un tuyau de pneumofathomètre et un câble vidéo/éclairage. Malheureusement, les ombilicaux avaient une flottabilité négative (par opposition à la flottabilité neutre), si bien qu'ils sont régulièrement entrés en contact avec l'épave malgré les précautions prises. L'air respirable comprimé fourni de la surface était stocké dans une série de cylindres de 80 pieds cubes qui étaient



Figure 3.2.3 : Préparatifs de la plongée en direct en cours dans la tente de plongée sur l'*Erebus* (Photo : J. Boucher, Parcs Canada; 89Mo184oEF).

remplis quotidiennement à l'aide d'un compresseur haute pression. Chaque équipe de plongée était composée d'un minimum de 11 personnes, dont un superviseur de plongée de l'UPF; un opérateur de panneau de l'UPF; un réviseur/enregistreur vidéo de l'UPF; un plongeur rouge de l'UPF; un assistant 1 du plongeur rouge de l'UPF; un assistant 2 du plongeur rouge de l'UPF; un plongeur jaune de l'EAS; un assistant 1 du plongeur jaune de l'EAS; un assistant 2 du plongeur jaune de l'EAS; un plongeur de secours de l'UPF; et le médecin des urgences de l'UPS.

Deux ouvertures triangulaires de 2 m ont été découpées dans la glace et une tente-abri a été montée au-dessus de chacune d'elles. Toutes les plongées ont été effectuées par un trou pratiqué sur le côté bâbord de l'épave, mais un canon léger de 6 livres en bronze a été remonté par un trou à l'arrière. Le camp se trouvant directement sur l'épave et la plongée se déroulant dans un environnement de site plus ou moins contrôlé, chaque journée de plongée pouvait durer de 12 à 14 heures. Les plongées duraient en moyenne une heure et de quatre à six plongées étaient effectuées par jour (figure 3.2.3).

AOÛT ET SEPTEMBRE 2015

Le contrôle des dispositions logistiques et de plongée pour le travail de terrain d'août et septembre 2015 sur le site de l'*Erebus* est revenu à l'EAS. Ces travaux ont été réalisés à partir du NM *Martin Bergmann* de l'ARF, qui a été utilisé pour transporter l'équipement et le personnel de Cambridge Bay au site, et pour fournir la station de plongée, les logements et le laboratoire de terrain. L'officier de plongée de l'EAS, Filippo Ronca, a assumé la responsabilité globale de la sécurité de la plongée,

assisté par Aaron Griffin, du Collège Seneca, qui a servi de technicien médical de plongée sur place tout en participant à certaines activités de plongée. En outre, le Dr George Harpur était de garde. Une analyse approfondie des risques professionnels a également été réalisée avant le déploiement du projet et des protocoles d'évacuation ont été établis avec toutes les personnes concernées.

Afin d'éviter d'endommager le champ de débris avec les ancrs, le NM *Martin Bergmann* a été stationné à l'extérieur du site et le bateau pneumatique Zodiac FC 530 de l'EAS a servi de plateforme de plongée principale. Bien qu'à l'étroit et exposé aux éléments, il s'est avéré fonctionnel. L'équipe de plongée de l'EAS a fait la navette entre le site et le NM *Martin Bergmann* avant et après les plongées, pour changer les plongeurs et les bouteilles d'air comprimé, qui ont été remplies à l'aide d'un compresseur haute pression de l'EAS installé sur le NM *Martin Bergmann*. Pour plus de sécurité, le bateau pneumatique à coque rigide Zodiac Hurricane 472 de l'EAS a également été utilisé pour transporter les plongeurs et l'équipement sur la courte distance vers et depuis le site de plongée, et a servi de bateau de poursuite et de secours au Zodiac FC 530.

Toutes les plongées effectuées au cours de ce travail de terrain ont été réalisées à l'aide de scaphandres autonomes et conformément à la Directive sur la sécurité en matière de plongée de Parcs Canada (Parcs Canada 2002), au Code canadien du travail (L.R.C., 1985, c. L-2) et aux tables de plongée DCIEM. Les risques liés à la plongée ont été atténués par la formation, les procédures de sécurité et l'équipement de sécurité sur place, en veillant tout particulièrement à apporter une ample réserve d'oxygène pur en cas d'urgence. Chaque équipe de plongée était composée d'un minimum de quatre personnes, dont : deux (parfois trois) plongeurs nageant librement travaillant en tandem, un superviseur de plongée, un conducteur de bateau et un plongeur de réserve. Toutes les plongées étaient effectuées sur la base d'une rotation et plusieurs plongées étaient effectuées chaque jour. Seules des plongées sans décompression ont été effectuées et les durées de plongée ont respecté les tables DCIEM. Il est important de noter que les opérations de plongée avaient lieu le jour. La trousse de plongée de base comprenait un masque intégral Cressi Sub et un détendeur Apeks, un gilet de flottabilité et un harnais, une bouteille d'air comprimé de 100 ou 119 pieds cubes (avec une bouteille de secours de 27 pieds cubes avec

détendeur) et une combinaison étanche. Les plongeurs étaient en contact avec la surface et entre eux à l'aide de casques sous-marins sans fil à bandelatérale unique Orcatron et de microphones installés dans les masques complets Cressi Sub. Dans l'ensemble, la configuration de plongée a très bien fonctionné, notamment en raison des conditions météorologiques très favorables pendant les étapes 1 et 2.

AOÛT ET SEPTEMBRE 2016

Il y a eu un changement marqué dans les modalités de plongée entre 2015 et 2016, ce dernier épisode ne comprenant que trois jours de plongée, tous organisés à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. La plongée proprement dite s'est déroulée à partir du bateau de plongée et de relevé NR *Investigator* de Parcs Canada (figure 3.2.4) et de l'embarcation rapide d'intervention Zodiac Hurricane 753 appelée *Laurier One*, déployés à partir du navire stationné à environ 10 km à l'ouest du site, dans un corridor d'accès. La configuration de l'équipement de plongée était inchangée par rapport à août et septembre 2015, à l'exception de l'adoption de masques intégraux Dräger et d'un équipement de communication sous-marine sans fil OTS.

En conclusion, au cours de son travail de terrain sur le site de l'*Erebus* de 2014 à 2016, l'EAS a expérimenté les avantages et les inconvénients des deux types d'opérations de plongée, à savoir la plongée en scaphandre autonome en eau libre et la plongée non-autonome à travers la glace. L'EAS a acquis une expérience pratique, des compétences et des connaissances précieuses pour la planification et l'exécution de futures plongées sur le site de l'épave, ce qui a permis d'informer et d'influencer la conception de la recherche et les options méthodologiques du projet.

En effet, l'acquisition par l'EAS de l'ancien NGCC *Arrow Post*, la construction prochaine d'une barge de soutien de plongée spécialement conçue (pour accueillir les conteneurs et la chambre de recompression de l'EAS) et les investissements dans du matériel de plongée non-autonome supplémentaire promettent d'augmenter considérablement les heures de plongée, l'efficacité subaquatique et, par conséquent, les résultats archéologiques dans les années à venir.

3.3 ÉTUDE PILOTE DE BIOLOGIE MARINE ET ENLÈVEMENT DU VARECH

Jonathan Moore

L'étape 1 du projet sur le terrain était consacrée à l'étude de biologie marine intitulée « Caractérisation des communautés benthiques sur et autour de l'épave du HMS *Erebus* : étude pilote 2015 ». Ce projet s'inscrivait dans une étude plus large sur l'écosystème marin de la baie de la Reine-Maud et du détroit de Victoria. Les objectifs de la première étaient les suivants (Ménard et al., 2015:2) :

- identifier les communautés benthiques vivant sur les substrats verticaux et horizontaux du navire;
- explorer le temps et le processus de colonisation des espèces benthiques;
- identifier les espèces benthiques non indigènes potentielles;
- évaluer l'impact de l'encrassement biologique sur la préservation du navire et des surfaces. De plus, un cinquième objectif était l'installation d'un profileur de courant ArcticNet sur le plancher océanique adjacent à l'épave.



Figure 3.2.4 : Un archéologue subaquatique de l'EAS se prépare à entrer dans l'eau sur le site de l'*Erebus*, en septembre 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8137EF).

La méthodologie de terrain de cette étude est décrite dans Ménard et al. (2015:3-5) et a été soigneusement consignée dans les notes de terrain de l'EAS. Ce travail sous-marin comprenait la collecte « des macroalgues, de l'épifaune (invertébrés vivant sur les surfaces extérieures de l'épave et des débris environnants) et de l'infaune (invertébrés vivant dans les sédiments autour de l'épave) » sur le pont supérieur, les côtés de la coque et le fond marin (figure 3.3.1). Les archéologues de l'EAS ont prélevé un total de 16 échantillons de macroalgues et d'épifaune dans des quadrants d'échantillonnage de 0,5 m sur 0,5 m, ainsi que d'autres échantillons aléatoires sur l'ensemble du site de l'épave (Ménard et al., 2015:4). Les archéologues de l'EAS ont recueilli un total de cinq échantillons d'endofaune en utilisant des carottes de 10 cm de diamètre. L'échantillonnage a été accompagné d'un enregistrement photo et vidéo. Au total, 22,6 heures de plongée et d'échantillonnage de biologie marine ont eu lieu pendant la première étape. Après l'achèvement de l'étude pilote, les archéologues de l'EAS ont poursuivi l'élimination de la végétation. Au milieu de la deuxième étape, la majeure partie du varech avait été retirée de la coque (figure 3.3.2).

Le défrichage de la végétation, principalement de ce qui a été identifié comme des algues brunes ou des laminaires (*Laminaria saccharina*), s'est fait en avril 2015 et en août et septembre 2015 (voir la section 4.5). Pour ce faire, des sécateurs ont été utilisés pour couper les tiges de varech à leur base, puis ces parties coupées ont été mises en sac pour les transporter loin de la coque. En avril 2015, le varech ensaché coupé sur le côté bâbord et le pont supérieur a été évacué par des plongeurs du côté bâbord et déposé dans des zones libres du champ de débris. En août et septembre 2015, les sacs en

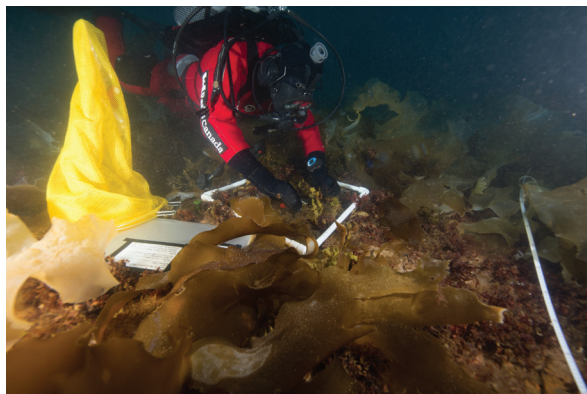


Figure 3.3.1 : Échantillonnage biologique sur le pont supérieur par un archéologue subaquatique de l'EAS, 2015 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3510EF).



Figure 3.3.2 : Un archéologue subaquatique de l'EAS dégage le varech sur le côté bâbord du pont supérieur, 2015 (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89Mo4312EF).

maille ont été hissés à la surface et embarqués sur le 472 Hurricane puis transportés à plusieurs centaines de mètres du site avant d'être jetés par-dessus bord.

3.4 POSITIONNEMENT ET CARTOGRAPHIE DU SITE

Charles Dagneau

POSITIONNEMENT EN SURFACE

Le positionnement en surface pour la relocalisation du site, la navigation et la cartographie de certains artefacts a été réalisé à l'aide de deux systèmes différents. Pour le positionnement, l'EAS utilise le plus souvent un récepteur GPS Novatel Propak-V3-VBS (compatible WAAS) en conjonction avec les logiciels de navigation SonarWiz 5.0 ou Hypack Max 6.2 installés sur des ordinateurs Panasonic Toughbook. C'est d'ailleurs cette configuration qui a été utilisée pour les opérations de prospection ayant conduit à la découverte de l'*Erebus*. Une configuration similaire a été utilisée sur la glace en avril 2015 pour déterminer la position de la proue et de la poupe de l'*Erebus*, ainsi que celle des deux trous dans la glace, par rapport à un modèle bathymétrique du site de l'épave réalisé par le SHC en septembre 2014 à l'aide d'un sondeur multifaisceaux; ce modèle est une représentation 3D géoréférencée de l'épave avec une précision absolue de 2,5 cm dans les axes x, y et z (figure 3.4.1).

Pour les opérations de terrain d'août et de septembre 2015 montées à partir de bateaux pneumatiques relativement petits, une tablette GPSmap Trimble Yuma 2 plus compacte (compatible WAAS) avec le

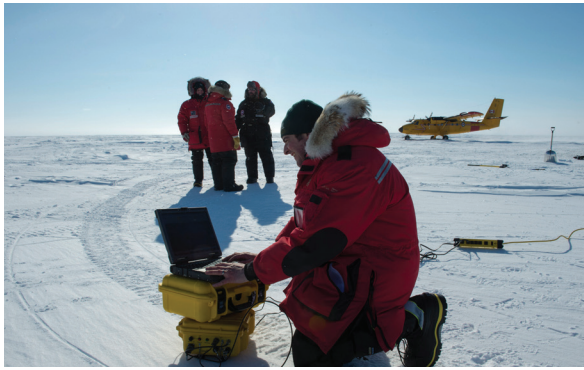


Figure 3.4.1 : Un archéologue subaquatique de l'EAS détermine la position pour un trou dans la glace au début des plongées d'avril 2015 (Photo : P. Reed, Marine royale canadienne).

logiciel ESRI ArcPad a été utilisée pour le repérage du site et pour le positionnement d'artefacts isolés trouvés dans le champ de débris autour de l'*Erebus*.

Le système Yuma 2 a également utilisé le modèle bathymétrique multifaisceaux du SHC comme carte de base. Le renforcement satellitaire (SBAS) pour les corrections différentielles a été réalisé au moyen du système de renforcement à couverture étendue (WAAS) nord-américain pour les deux configurations du système. Les positions GPS enregistrées et toutes les informations géomatiques pertinentes ont été assemblées dans le système d'information géographique (SIG) du projet à l'aide du logiciel ArcGIS en utilisant le système de projection de Mercator transverse universel (UTM, zone 14N) et le Système canadien de référence spatiale de 1998 (SCRS 98), qui est dérivé du Système de référence géodésique nord-américain de 1983 (NAD 83).

SYSTÈME DE RÉFÉRENCE DE CARTOGRAPHIE SOUS-MARINE

De nombreux sites d'épaves historiques à coque en bois trouvés dans l'eau salée sont constitués d'une structure de coque effondrée qui est en grande partie aplatie et enterrée au fil du temps en raison des processus naturels de formation du site. Le niveau de préservation de la structure de la coque de l'*Erebus* est certainement exceptionnel à cet égard, car elle est en grande partie intacte et debout sur le fond de la mer. Le caractère tridimensionnel de la structure, bien que très prometteur pour la découverte de la culture matérielle en contexte à l'intérieur du vaisseau,

représente néanmoins un défi en termes de cartographie du site, d'accès à l'intérieur et de fouilles futures.

Pour composer avec ce défi, deux systèmes de cartographie de référence différents ont été appliqués au site afin de permettre un repérage efficace des artefacts sur le fond marin ainsi que sur et dans la coque. Pour cartographier les artefacts situés sur le fond marin relativement plat autour de la coque (y compris la coque elle-même au niveau du fond marin), une ligne de base primaire a été établie parallèlement au navire, à environ 4 m de son côté bâbord, afin de prendre des mesures standard par trilangulation. Un support de référence fait sur mesure, utilisant des contrepoids, a été utilisé pour tendre horizontalement une chaîne d'arpenteur en fibre de verre à 0,5 m du fond (figure 3.4.2). Cette ligne de référence primaire s'étend d'ouest en est (de la proue à la poupe), des marques de 15 m à 57 m, respectivement (figure 3.4.3). Sur la grille de provenance du site, cette ligne correspond à la ligne limite entre les rangées de sous-opérations F et G. De petites étiquettes de référence en laiton ont été utilisées pour préciser l'emplacement de cette ligne de référence sur différentes sections de la coque en bois sur le fond marin : balise 910 à 15,0 m, balise 911 à 22,0 m et balise 912 à 57,0 m. Ces balises doivent servir de repères pour installer cette ligne de référence au début de chaque épisode de travail sur le terrain et pour vérifier sa position, car le ruban peut s'étirer avec le temps.

Une deuxième ligne de base a été installée perpendiculairement à la première, à environ 4 m de la poupe du navire (voir la figure 3.4.3). Cette deuxième ligne de base croise la ligne de base principale à la marque de 56 m, et se dirige vers le Nord sur une distance de 24 m. Elle suit la limite de la ligne entre les colonnes d'opération 56 et 58

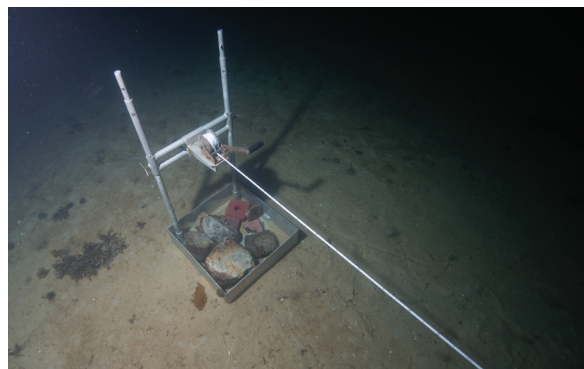


Figure 3.4.2 : Un des deux supports de ligne de référence utilisés pour la ligne de base primaire (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo2679EF)

sur la grille de provenance. Le point de référence no 20 marque son début (0 m), et le point de référence no 21 marque sa fin (24 m). Pour compléter à l'avenir ce système de positionnement décalé, deux lignes de base similaires devraient être installées sur le côté tribord (Nord) et à l'avant (Ouest) de la coque.

Un second système de référence utilisant la méthode de trilatération 3D (*Direct Survey Method*) a été installé directement sur l'épave elle-même afin de permettre la cartographie des artefacts en trois dimensions (figures 3.4.3 et 3.4.4). Ce système a remplacé une ligne de base temporaire qui avait été établie le long de la ligne centrale de l'épave pour l'orientation générale et les références rapides pendant les étapes 1 et 2 du programme 2015. Un réseau de 18 points de référence (REF1 à 18) a été établi et trace le contour de la coque au niveau du pont supérieur. Chaque point a été installé sur des bois solides et sûrs, tels que des têtes d'allonges et d'autres éléments structurels en bois de grande taille. Chaque point de référence est marqué par un tire-fond en acier inoxydable de 8 cm de long et une étiquette d'oreille de bovin en plastique polychlorure de vinyle (PVC) orange et numérotée. Les têtes des tire-fonds ont un diamètre de 1,1 cm, une taille bien adaptée pour s'insérer dans les extrémités en boucle des rubans de mesure en fibre de verre. Leurs têtes hexagonales constituent également un point de référence facile pour les mesures d'élévation. Le logiciel Site Surveyor 4 de 3H Consulting a été utilisé afin de positionner avec précision chaque point dans l'espace à l'aide d'un réseau de mesures directes, en conjonction avec les valeurs de profondeur absolue dérivées du modèle de sondeur multifaisceaux de 2014 créé par le SHC. Ce système s'est révélé extrêmement précis, avec une valeur résiduelle moyenne quadratique (RMS) calculée de 0,009.

Les principaux points de référence DSM sont REF1 et REF8. REF1 est situé au milieu du massif d'étrave intérieure et REF8 est situé sur un bois vertical massif dépassant de la grande écouteille (peut-être une bitte), au milieu du site; étant donné sa position centrale, REF8 a été désigné comme la principale référence de profondeur du site. Ensemble, ces deux points définissent l'axe longitudinal central de l'*Erebus*, bien que cet axe ne corresponde à aucune ligne de la grille de provenance. Bien que ce réseau de points de référence au sommet de l'épave soit manifestement

précis, il sera conseillé à l'avenir d'établir un autre réseau indépendant de piquets de référence permanents enfoncés dans le fond marin autour du périmètre de la coque, au cas où la structure de la coque deviendrait instable avec le temps et au fur et à mesure que les travaux archéologiques progressent.

À l'heure actuelle, ce réseau DSM permet de cartographier efficacement en deux dimensions (2D) ou en trois dimensions (3D) les artefacts et les structures du pont supérieur. Les artefacts reposant sur ce pont ont été cartographiés par trilatération 2D en septembre 2015 à l'aide de ces points de référence. De même, le réseau peut être étendu et prolongé pour travailler sous le pont supérieur le moment venu. En fait, en septembre 2015, le réseau DSM a également été utilisé pour établir des lignes de base temporaires sur le pont inférieur pendant la cartographie des artefacts dans un endroit distinct où la plupart des objets ont été récupérés en 2015. Dans ce cas, les points de référence secondaires REF11 et REF12 ont été ajoutés sur une virure de pont, sur le bord de l'ouverture du pont supérieur, afin de transférer des lignes de base temporaires sous le pont supérieur. Des structures de navires sélectionnées sur le pont supérieur ont également été cartographiées en 2015 à l'aide d'une combinaison de méthodes de levé. Des croquis mesurés de l'étambrai de beaupré et des zones de la grande écouteille sur le pont supérieur ont également été réalisés.

Le modèle DSM a été géoréférencé dans le système de référence spatiale NAD83 (SCRS98) (zone UTM 14N) en relation avec les données du sondeur multifaisceaux du SHC de 2014. Le réseau DSM a été utilisé à son tour pour géoréférencer (et non géorectifier) un modèle photogrammétrique 3D texturé de haute précision et un ensemble de données de nuages de points créé à l'aide du logiciel PhotoScan d'Agisoft (voir section 3.5). Cela a permis de créer non seulement une carte géoréférencée du site pour l'étude de la structure du navire, mais aussi pour le positionnement des artefacts et des structures. En fin de compte, ces ensembles de données seront encore validés et améliorés sur le plan géomatique avec le traitement des données de l'épave du sondeur multifaisceaux en 2016 qui a utilisé le sondeur multifaisceaux R2Sonic de l'EAS.

Étant donné la nature hautement tridimensionnelle de l'épave et le temps limité disponible pour l'enregistrement sous-marin, le scan laser a été



Figure 3.4.5 : Un membre de l'équipe de Parcs Canada utilise un bathyscope improvisé pour examiner l'épave de l'*Erebus* (Photo : D. Bard, Marine royale du Canada; 89Mo7166EF).

défini comme une méthode prometteuse pour cartographier rapidement le site, en conjonction avec d'autres méthodes. En effet, depuis 2011, l'EAS a testé des scanner laser sous-marins fabriqués par 2G Robotics de Waterloo, en Ontario, sur une série de sites, dont l'épave du HMS *Investigator*. En avril 2015, l'EAS a déployé son scanner 2G Robotics ULS-500 à travers la glace jusqu'au fond marin sur le côté bâbord de l'*Erebus* et a tenté de balayer le côté de la coque. De même, des relevés d'essai du pont inférieur dans les sous-opérations 28J, 28K, 30J et 30K ont été effectués avec un scanner 2G Robotics ULS-200 plus petit. Ce scan a donné des résultats préliminaires prometteurs; cela dit, d'autres essais et l'utilisation de la technologie doivent avoir lieu afin de réaliser tout son potentiel.

CARTOGRAPHIE DU CHAMP DE DÉBRIS ET DÉCOUVERTES ISOLÉES

La cartographie du champ de débris du plancher océanique autour de l'épave est incomplète et naissante. Une large zone périphérique a été étudiée par sonar à balayage latéral et sondeur multifaisceaux en 2014, avec peu de vérification sur le terrain de nombreuses cibles ou structures observées, par exemple, des bordages et des débris. Cela dit, les archéologues de l'EAS et les membres de l'équipage du NR *Martin Bergmann* ont procédé à de multiples inspections visuelles du champ de débris du fond marin depuis l'intérieur du bateau *Hurricane 472*, en particulier pendant les étapes 1 et 2 en août et septembre 2015.

Compte tenu de la profondeur relativement faible du fond marin et de l'excellente visibilité, combinées à des périodes de surface plate et calme coïncidant

avec des journées ensoleillées, il a été possible de localiser de grands débris et des artefacts sur le fond marin à l'œil nu et avec des bathyscopes (figure 3.4.5). Cette méthode de levé simple a connu un succès surprenant et a conduit à la découverte d'une deuxième hélice (89M100A1-1) avec quelques trouvailles à proximité, à 43 m au nord de la proue de l'*Erebus*, et d'une partie de la roue du navire (89M100A1-1), à 29 m au sud de la proue. Dans les deux cas, ces découvertes isolées ont été positionnées à l'aide d'un appareil GPSmap Trimble Yuma 2. L'hélice et les objets trouvés à proximité ont également été photographiés depuis la surface. Plus près de la coque, à une distance de 8 à 10 m, le site a été enregistré en termes géomatiques par photogrammétrie, sonar latéral et sondeur multifaisceaux. Les artefacts in situ et les artefacts provenant du champ de débris ont été positionnés en utilisant des mesures de distances par rapport à la ligne de base primaire. L'emplacement de certains éléments du champs de débris ont aussi été cartographié par les archéologues de l'EAS sous la forme de croquis, en attendant une cartographie plus formelle.

3.5 DOCUMENTATION PHOTO ET VIDÉO

Thierry Boyer et Marc-André Bernier

L'EAS a utilisé une combinaison de caméras photo et vidéo pour sa documentation de l'épave de l'*Erebus* en 2015. Pour les photos, le système principal était un Nikon D4 avec un objectif 14-24 mm, avec un système de rechange Nikon D300s avec un objectif fixe de 14 mm. Les deux caméras ont été utilisées dans des boîtiers Aquatica,



Figure 3.5.1 : Un archéologue subaquatique de l'EAS prend des photos sous le pont supérieur (Arrêt sur Image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_2114).

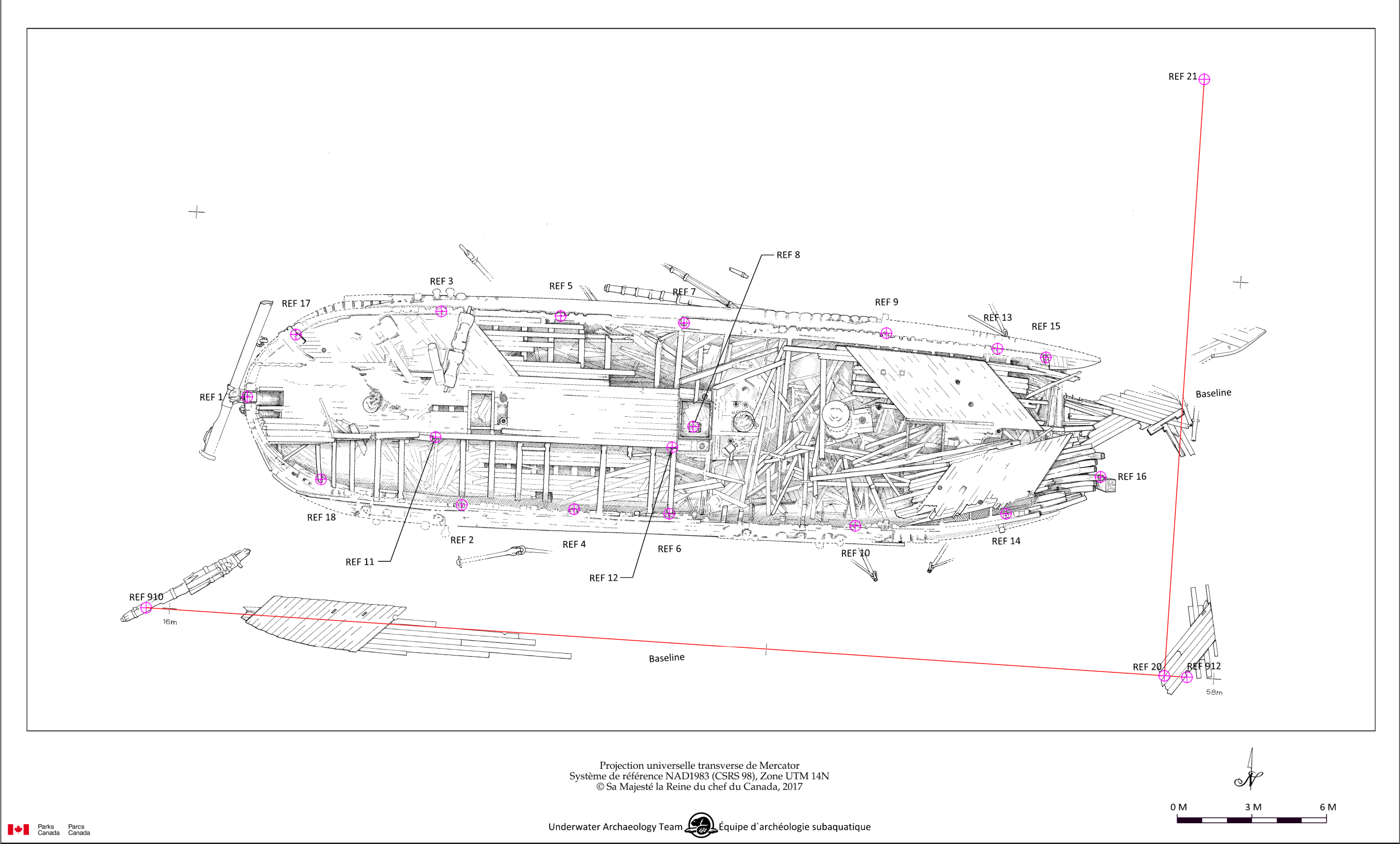


Figure 3.4.3 : Positions des points de référence de la ligne de base et du réseau DSM sur l'épave de l'*Erebus*. Le point 911 n'est pas représenté, car il était masqué pendant l'enregistrement (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-3; Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

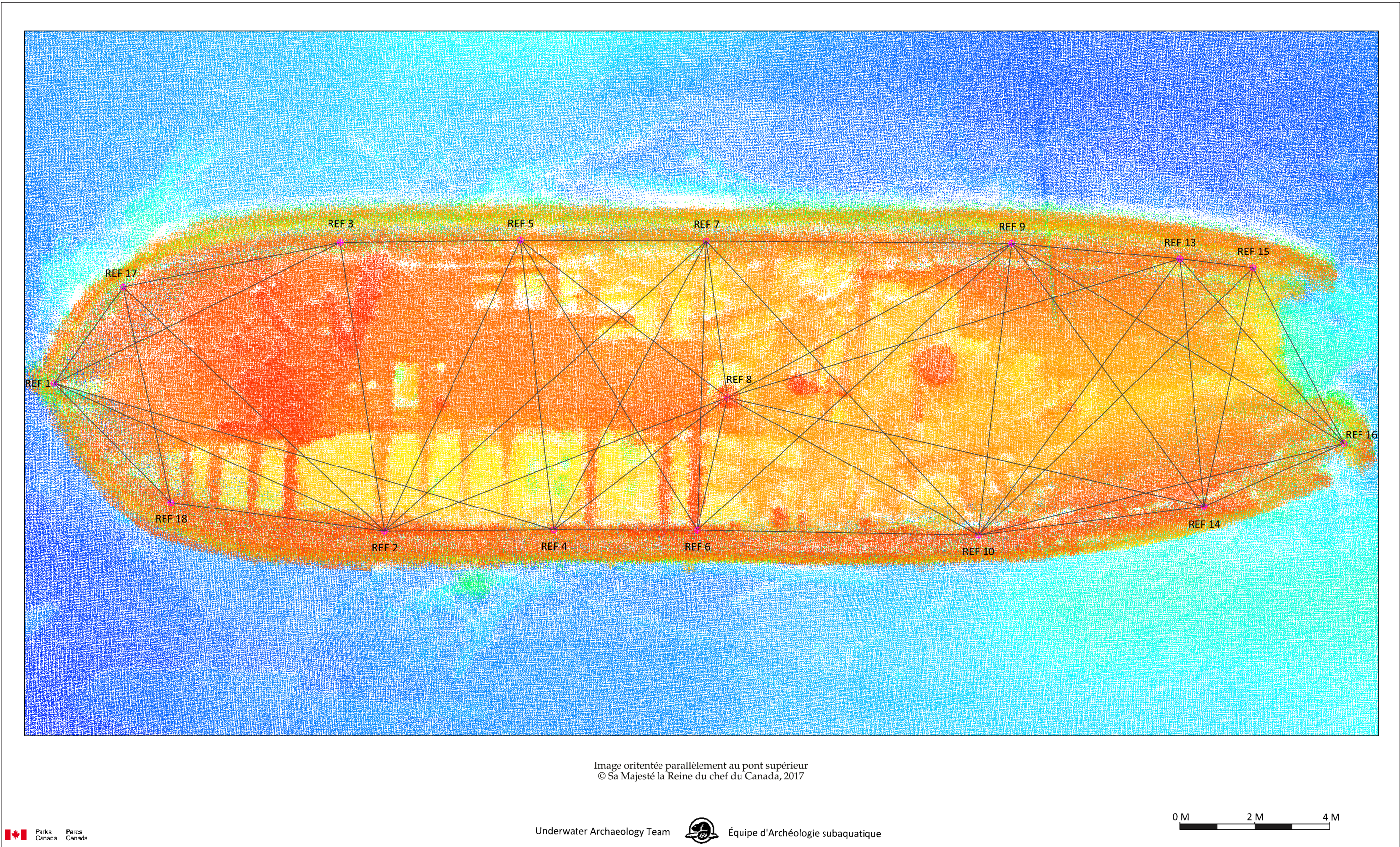


Figure 3.4.4 : Points de référence DSM et distances mesurées entre les points (indiqués par les lignes grises), superposés à l'imagerie du sondeur multifaisceaux de 2014 (Image : B. Lockhart, Parks Canada).

chacun étant équipé d'un dôme en verre et de deux flashes Ikelite DS161 pour l'éclairage artificiel (figure 3.5.1). Pour la vidéo haute définition, la caméra principale était une caméra Sony PMW-F55 UHD, avec enregistreur Raw 4K, un objectif Duclos 11-16 mm à monture PL dans un boîtier Gates, et quatre lumières Keldan Luna-4X (6 000 lumens chacune). Ce système de caméra est de qualité professionnelle pour la production de films, avec des commandes manuelles complètes, et permet l'enregistrement simultané en Raw 4K (idéal pour la correction des couleurs et la production de films) en même temps qu'en HD compressé (avantageux pour la révision simple et l'exportation vers le Web). L'EAS a également utilisé une caméra vidéo Panasonic HVX-200p dans un boîtier Gates avec deux lumières Keldan Luna-8 (6 000 lumens chacune). En avril 2015, des lumières sous-marines Orcalight Seawolf alimentées en surface ont été installées pour servir de lustre (en utilisant des vis à glace pour les fixer sous la glace) afin d'éclairer le site de l'épave, étant donné que la lumière naturelle était partiellement bloquée par la glace épaisse et les tentes au-dessus. Alors que ce système de lustres générait environ 88 000 lumens au total, la visibilité sous-marine horizontale était rarement supérieure à 2,5 m, ce qui réduisait le nombre de photographies de haute qualité pouvant être utilisées pour générer des modèles photogrammétriques entièrement satisfaisants.

Pour certains enregistrements spécifiques, notamment le tournage de vidéos intérieures à travers les petites ouvertures de la coque et du pont, ainsi que pour des tâches vidéo à petite échelle, l'EAS a utilisé des caméras GoPro Hero3 et Hero4 dans des boîtiers sous-marins GoPro, ainsi qu'une caméra vidéo Panasonic HMR10 Point of View (POV) (dans un boîtier Gates). Pour les images de l'intérieur, dans les deux cas, les caméras étaient montées sur des perches de peintre extensibles et insérées dans l'ouverture de la coque par un opérateur; généralement, une lumière était également insérée dans l'ouverture, ou dans une ouverture proche, par l'opérateur de la caméra ou un assistant. Alors que l'opérateur filmait à l'aveugle avec le système GoPro dans la configuration avec perche, le système POV lui permettait de visualiser un moniteur vidéo couleur, la caméra étant reliée au moniteur par un câble de 3 mètres. Ce dernier système permet d'obtenir de meilleures vidéos, car le vidéaste peut voir ce qu'il filme en temps réel, plutôt que de le revoir en surface après la plongée, et peut faire des ajustements en

fonction des obstacles intérieurs. Les deux systèmes ont cependant donné d'excellentes images de l'intérieur des épaves.

Au cours des projets d'avril et d'août et septembre 2015, l'essentiel des efforts de documentation photographique et d'enregistrement a été consacré à la création de modèles 3D photogrammétriques de l'épave. La photogrammétrie à point unique est un processus qui permet de créer un modèle 3D à partir d'une collection de photos prises à différents endroits autour d'un objet ou d'une structure. Lorsqu'elles sont chargées dans un logiciel de photogrammétrie, en l'occurrence Agisoft Photoscan Standard Edition Version 1.2.4, les photographies sont corrélées par la détection de points identiques sur différentes images et le calcul ultérieur du point d'origine de la photographie. En calculant les emplacements ou les points d'origine de la caméra, le logiciel est capable de générer un modèle 3D pour toutes les caractéristiques qui apparaissent sur les photos qui se chevauchent. Le modèle généré peut ensuite être corrigé spatialement et géorectifié en saisissant les mesures et les positions de plusieurs points. Cela permet aux images photogrammétriques d'être utiles non seulement comme produits de sensibilisation et d'éducation du public, mais aussi comme outils de documentation et de recherche archéologiques puissants et très précis.

Pour que deux photographies adjacentes soient utiles à la création d'un modèle, elles doivent toutes deux représenter une partie de la même caractéristique. Par conséquent, le maillage des photographies ne peut fonctionner efficacement que sur des structures fixes et non sur des éléments mobiles tels que la végétation. Pour cette raison, tant en avril qu'en août et septembre 2015, l'acquisition d'images pour les modèles 3D n'a eu lieu qu'après l'enlèvement du varech de l'épave (ou de surfaces spécifiques de l'épave). Des photos brutes d'un côté de la coque, du pont supérieur ou d'un côté du champ de débris ont pu être réalisées en une seule plongée, avec un chevauchement d'au moins 50 %, mais souvent de 75 %. Après les deux projets d'avril et d'août et septembre 2015, toute l'épave, à l'exception du côté tribord, avait été documentée par photogrammétrie. Au total, 2 200 photos ont été prises et utilisées dans des modèles photogrammétriques 3D.

Au cours du travail de terrain de 2015 (pour les projets d'avril et d'août et septembre), plus de 6 600 photographies numériques ont été prises

sous l'eau et en surface, notamment des artefacts, des images de photogrammétrie et les activités quotidiennes des membres de l'équipe du projet. Plus de 13 heures de vidéo numérique ont également été capturées en surface et sous l'eau.

PLONGÉE EN DIRECT

Un élément important du projet d'avril 2015 était la « Plongée en direct », une liaison audio-vidéo en direct entre le site du golfe de la Reine-Maud et le MRO de Toronto, en Ontario (figure 3.5.2). L'objectif initial était d'établir une liaison tripartite entre un archéologue plongeant sur l'*Erebus*, un autre archéologue sur la surface de la glace et un groupe d'élèves de cinquième année dans un auditorium du MRO. La liaison en direct à trois n'a pas pu être réalisée comme prévu en raison du positionnement des tentes de camp de glace et de la technologie disponible. Si les élèves n'ont pas pu parler directement à l'archéologue sous l'eau, ils ont néanmoins pu entendre et voir la visite en direct de l'épave par Ryan Harris. Marc-André Bernier, situé dans une tente à quelques mètres de la tente de plongée, a pu répondre aux questions.

Afin de générer le lien (tel qu'il a été entrepris) entre l'archéologue sous-marin plongeant sur l'épave et le musée de Toronto, plusieurs technologies complémentaires ont dû être utilisées de concert. Tout d'abord, l'audio de l'archéologue qui parle sous l'eau doit être mélangé à la vidéo, et pour ce faire, une ligne audio est passée du microphone du masque intégral du plongeur à la caméra sous-marine. Pour envoyer ce flux audio-vidéo désormais mixte vers la surface, un câble en fibre optique a été choisi pour sa fiabilité et sa qualité. Pour ce faire, un convertisseur HD-SDI-fibre

optique a été installé dans le boîtier de la Sony F55 Gates et un câble à fibre optique de 152 m a été enroulé dans le câble ombilical du vidéaste (Thierry Boyer) pour relier la caméra à la surface. Au camp de glace, le signal a été reconverti en un signal HD-SDI et acheminé vers une station de montage vidéo, où il a pu être soit couplé, soit utilisé en parallèle avec une image de surface de Marc-André Bernier qui narre les images pendant que le plongeur et le caméraman changent de poste. Le signal sélectionné ou mixte a ensuite été converti en signal Ethernet à l'aide d'un convertisseur Teradek Cube et transmis par Internet à l'aide d'une antenne satellite Galaxy Scout et d'un système Skydata.

3.6 RÉCUPÉRATION ET ENREGISTREMENT DES ARTEFACTS

Charles Dagneau

Les travaux archéologiques menés sur l'*Erebus* en avril 2015 ont été conçus comme une étude préliminaire du site et non comme une fouille complète en soi. Par conséquent, seuls 14 artefacts sélectionnés en assez bon état, exempts de sédiments et facilement récupérables ont été retenus pour être récupérés (sans compter la cloche de navire ramenée à la surface en 2014). Des fouilles ultérieures en laboratoire dans les installations de Parcs Canada au 1800, chemin Walkley ont ajouté 23 artefacts à ce total d'avril (y compris un lot de 18 petites grenailles, trois boulets de canon, un plomb de chasse et un fragment de verre à vitre), ce qui donne un total de 20 enregistrements pour 37 objets individuels. La plupart de ces objets (28 sur 37) ont été trouvés ensemble et récupérés sur le pont inférieur, entre les barrots de pont 100 et 101, dans les sous-opérations 28J-K et 30J-K. Neuf objets ont été récupérés dans le champ de débris directement adjacent à la coque.

Le positionnement des artefacts sur le fond marin a été réalisé en utilisant la ligne de base primaire établie au sud du site. Pour les artefacts situés sur le pont inférieur à l'intérieur du navire, le positionnement a été réalisé par rapport aux barrots et aux bordages du pont supérieur et à d'autres éléments distincts (figure 3.6.1). Pour quelques artefacts cachés sous la poupe, à savoir les deux canons et un pied de meuble, la méthode



Figure 3.5.2 : Diffusion de la plongée en direct en cours en avril 2015 (Photo : P. Reed, Marine royale canadienne).

de triangulation par rapport à la ligne de base et la méthode DSM par rapport à des éléments distincts de la structure de la poupe (comme points de référence temporaires) ont été employées. La plupart des artefacts ont ensuite été remontés à la surface et à travers le trou dans la glace, selon les pratiques habituelles, après avoir été enveloppés dans des bandages épais et insérés dans des récipients en plastique rigide ou des sacs en plastique refermables. Certains artefacts ont été fixés avec des bandages à des attelles en Coroplast. L'enregistrement et l'inventaire de base des surfaces sont abordés dans la section suivante.

Le levage d'un canon de 6 livres (89M99X1-6) mérite d'être décrit en détail, car il a nécessité un haut niveau de préparation et de coordination, compte tenu de sa taille et de son poids. Deux canons en bronze ont été découverts en 2014 à la poupe de l'*Erebus*, couchés l'un sur l'autre; le relèvement de l'un ou des deux canons a été fixé comme objectif pour 2015. Après un examen sous-marin minutieux en avril 2015, il a été jugé possible de relever le canon le plus haut. Un sac en plastique a été attaché sur la bouche du canon pour capturer et contenir tout matériau à l'intérieur du canon qui pourrait être délogé pendant le levage. L'extrémité de la bouche a été grée puis soulevée à un angle légèrement plus élevé par rapport à la brèche à l'aide d'un parachute de levage de 500 livres. Il était alors possible de regréer le canon en plaçant une sangle autour des tourillons et une autre autour de la culasse. Ces sangles étaient reliées à un point d'ancrage unique et à deux parachutes de levage de 500 lb, l'un entièrement gonflé et l'autre gonflé légèrement, ce qui a permis de soulever le canon du fond marin jusqu'à la face inférieure de la glace au niveau du trou de glace secondaire, directement au-dessus de l'emplacement in situ du canon (figure 3.6.2). De là, le canon a été attaché à un palan à chaîne monté sur une tour, elle-même montée sur deux traîneaux militaires poussés à bras. Cette méthode de levage avait été utilisée auparavant pour retirer les lourds blocs de glace des deux trous de glace au fur et à mesure qu'ils étaient coupés. Le canon a été hissé à travers le trou de glace, déposé sur un berceau, examiné et photographié, préparé pour le transport et placé dans une caisse sur mesure fabriquée par le personnel de l'UPF. Parcs Canada a pu profiter du partenariat avec l'UPF et bénéficier de l'occasion unique de disposer d'un Hercules équipé de skis de l'U.S. Air Force. Cet avion a été utilisé pour

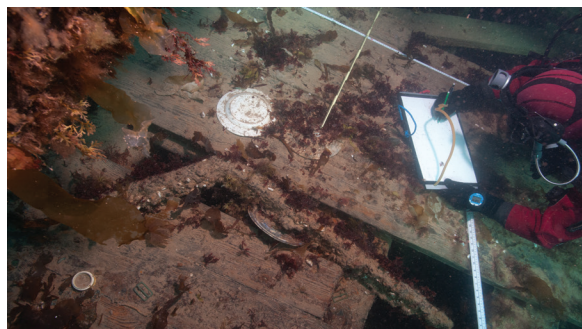


Figure 3.6.1 : Un archéologue subaquatique de l'EAS enregistre une assiette et d'autres artefacts sur le pont inférieur (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89M06611EF).

transporter le canon, d'autres artefacts et la majeure partie du matériel de l'EAS du site éloigné de l'épave de l'*Erebus* directement à Yellowknife.

Les travaux archéologiques d'août et septembre 2015 ont poursuivi le défrichage de la végétation et la prospection préliminaire du site qui visaient à obtenir une compréhension globale de l'épave plutôt que de l'étudier sous l'angle d'une grille de provenance ou de sous-opérations spécifiques. Là encore, aucune excavation en tant que telle n'a été possible en raison des contraintes de temps et de logistique. La stratégie de récupération des artefacts a suivi le même schéma qu'en avril 2015, et s'est concentrée sur les objets facilement accessibles dans tout le pont supérieur, ainsi que dans la zone riche en artefacts de la partie bâbord avant du pont inférieur. Tous les artefacts récupérés en septembre 2015 étaient cependant relativement petits; ils ont été remontés à la surface selon la pratique standard, après avoir été enveloppés dans des bandages épais et placés dans des récipients en plastique dur ou des sacs en plastique refermables. Ce travail a été effectué dans des conditions de visibilité très faibles.

Pour l'opération d'août et septembre 2015, 85 artefacts ont été récupérés représentant 46 enregistrements archéologiques (y compris une concrétion contenant environ 40 capsules de percussion dans un enregistrement d'artefact). Comme lors de l'opération précédente en avril, la plupart des artefacts ont été récupérés sur le pont inférieur dans la partie avant bâbord du navire (sous-opérations 26J/K et 36J/K). Une fois de plus, le nombre d'enregistrements a augmenté alors que les fouilles en laboratoire et le traitement de conservation se poursuivaient au 1800, chemin Walkley. Après la conclusion des fouilles en laboratoire en avril 2016, la collection d'artefacts

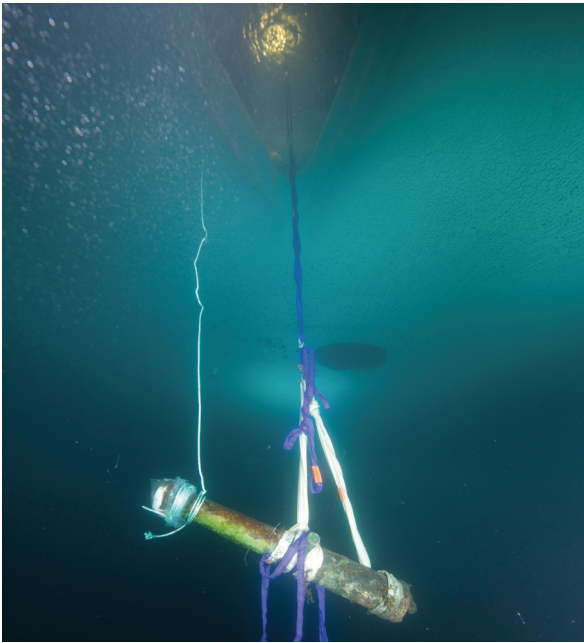


Figure 3.6.2 : Le canon de 6 livres (89M99X1-6) est soulevé à la surface de la glace, avril 2015 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M03059EF).

de l'*Erebus* s'est enrichie d'un total de 66 enregistrements représentant 122 objets individuels (y compris les 40 amorces à percussion et un lot de 18 plombs de chasse).

Une fois dans le laboratoire du *Martin Bergmann*, chaque artefact a d'abord été catalogué et esquissé à l'aide de formulaires d'inventaire en papier, puis photographié. La saisie des informations du catalogue dans une base de données Microsoft Access « Base de données d'artefacts du HMS *Erebus* » a été lancée sur le terrain. À Ottawa, des fouilles contrôlées en laboratoire, des traitements de conservation et des recherches spécifiques sur la culture matérielle ont permis d'obtenir plus d'informations sur de nombreux objets de la collection, et ces données ont été insérées pour mettre à jour et développer les enregistrements d'artefacts dans la base de données. Ce travail se poursuit au moment de la rédaction du rapport.

La base de données d'artefacts de l'*Erebus* a été conçue à la fois pour l'enregistrement des objets archéologiques sur le terrain et pour l'interprétation de la collection en termes archéologiques. Elle suit le Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques de Parcs Canada (2005) et est conçue pour permettre une importation facile des données dans la Base de données sur les ressources archéologiques (*Archaeological Resources Database*, ARD) de Parcs Canada,

un outil de gestion de l'archéologie et des collections créé par le bureau régional de l'Ontario de Parcs Canada. La base de données d'artefacts de l'*Erebus* comprend cependant des champs et des fonctions uniques qui ne sont pas présents dans ARD et qui sont nécessaires à l'interprétation des artefacts et du matériel de fouille présents et futurs de l'*Erebus*. Par exemple, les coordonnées 3D (XYZ) de chaque artefact doivent être stockées au format NAD83-CSRS98 UTM, afin de permettre une analyse future de la distribution spatiale 3D avec la base de données.

3.7 LOGICIELS DE CARTOGRAPHIE DU SITE

Brandy Lockhart

Tel qu'indiqué ci-dessus, des nuages de points tridimensionnels composés de millions de points ayant des valeurs RVB et des coordonnées XYZ spécifiques ont été créés à l'aide du logiciel de photogrammétrie Agisoft PhotScan. Les nuages de points résultants ont été mis à l'échelle grâce aux points de référence utilisés pour la méthode de relevé direct (DSM), sans pour autant qu'ils soient positionnés dans l'espace. Ce problème a été résolu en alignant le nuage de points photogrammétrique de 2015 sur le nuage de points du sondeur multifaisceaux (MBES) de 2014 du SHC à l'aide du logiciel CloudCompare Version 2.6.2. Les nuages de points photogrammétriques enregistrés qui en résultent ont ensuite été comparés au nuage de points MBES de 2014 afin de déterminer les zones de déviation. La principale source d'écart entre les ensembles de données de 2014 et 2015 est la végétation qui a été enlevée avant la collecte des données en août et septembre 2015. Dans l'ensemble, cependant, il y avait une excellente concordance spatiale entre les deux. La levée du canon en avril 2015 a créé une variation locale en raison de cet événement, mais celle-ci était facilement détectable dans la comparaison.

Les nuages de points photogrammétriques ont ensuite été importés dans le logiciel Bentley Descartes V8i, Select Series 6 pour l'analyse archéologique. Ce logiciel sera la principale plateforme de traitement des données de cartographie tridimensionnelle de l'épave de l'*Erebus*, par exemple pour toutes les futures données laser,

acoustiques et photogrammétriques, ainsi que les mesures et les dessins des plongeurs. La possibilité d'importer des nuages de points MBES dans Descartes permet de sélectionner les données de la plus haute qualité de chaque nuage sans créer de lacunes dans les données. La position des nuages de points a été vérifiée dans Descartes à l'aide de son outil de sections afin de comparer plusieurs structures du site entre les nuages et de légères corrections ont été apportées si nécessaire pour assurer le meilleur alignement des nuages. Les données supplémentaires importées dans Descartes à ce jour comprennent les plans de 1839 du navire *Erebus*, qui ont été géorectifiés en trois dimensions, ainsi que les données du réseau DSM de 2015. Jusqu'à présent, les données des nuages de points ont été utilisées pour mesurer les dimensions des épaves et des structures, les profondeurs, la profondeur d'enfouissement ainsi que pour créer des plans et des dessins à l'échelle.

3.8 LIMNIGRAPHE DU SHC ET PROFILEUR DE COURANT D'ARCTICNET

Joe Boucher et Jonathan Moore

Le 18 avril 2015, l'EAS a déployé un limnigraphe Aanderaa WLR7 du SHC sur l'*Erebus*. Cet instrument mesure la variation de la profondeur de l'eau au fil du temps et, par extension, l'amplitude et le cycle des marées pendant la période durant laquelle l'instrument se trouve au fond de la mer. L'appareil a été placé dans le fond à environ 15 m de l'avant tribord de l'*Erebus* et à une profondeur de 11,4 m. Après avoir été initialement descendu sur le fond marin par le trou percé dans la glace, le limnigraphe a été déplacé par un plongeur jusqu'au lieu d'installation à l'aide d'un parachute de levage. Le 19 avril 2015, l'EAS a placé un baromètre en hauteur sur une île voisine. Le baromètre a été récupéré le 17 septembre 2015 et le limnigraphe submersible lui-même, le 18 septembre 2015.

Le 7 septembre 2015, l'EAS a installé le profileur de courant à effet Doppler (ADCP) Sentinel V des Teledyne RD Systems d'ArcticNet pour appuyer l'étude de la biologie marine et pour mieux comprendre les conditions du site (figure 3.8.1). Cet instrument mesure la vitesse du courant et la température de l'eau, entre autres données de capteur. Avant le déploiement du profileur de courant,

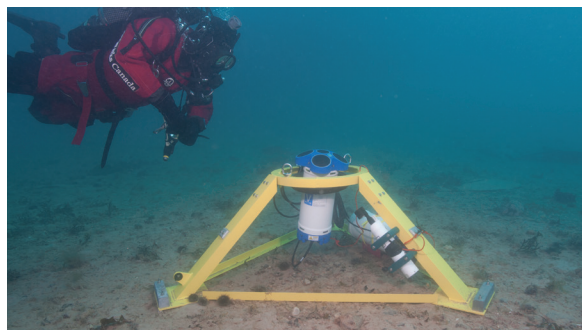


Figure 3.8.1 : L'ADCP (profileur de courant à effet Doppler) Sentinel V des Teledyne RD Systems d'ArcticNet sur le fond marin (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo6478EF).

l'EAS de Parcs Canada a monté les diverses composantes sur le support de l'appareil, a effectué la régulation du compas et s'est connecté sans fil au compteur pour s'assurer qu'il enregistrerait correctement les données. Le profileur de courant a été installé au cours d'une plongée à laquelle a participé Joe Boucher, plongeur de l'EAS de Parcs Canada, et Aaron Griffin, instructeur de plongée du Collège Seneca. Le profileur de courant actuel a été monté sur deux parachutes de levage d'une capacité de 100 livres. À l'aide des parachutes de levage et d'une ligne, il a été descendu du Zodiac Hurricane 472 jusqu'au fond marin, sur le côté tribord de l'épave, à l'intérieur du champ de débris mais loin de tout élément d'épave visible. Le profileur de courant a ensuite été transporté par les deux plongeurs à l'aide des parachutes à 15 m devant (ouest) la proue. Une fois soigneusement placés sur le fond marin, les parachutes de levage et le gréement ont été retirés. Le 31 août 2016, l'EAS a récupéré le profileur de courant actuel et a téléchargé les données recueillies avec l'aide de Hans Biberhofer. L'appareil a été déployé de nouveau le 11 septembre 2016 à environ 11 km au nord-ouest de l'épave de l'*Erebus*.

3.9 ÉCHOSONDEUR MULTIFAISCEAUX

Ryan Harris

Un échosondeur multifaisceaux trace efficacement un couloir de sondages de fond à haute densité le long du tracé de levé d'un navire de surface, fournissant des images 3D détaillées de la topographie du fond marin.

Un système d'échosondeur multifaisceaux R2Sonic monté sur poteau (modèle 2024) a été déployé depuis le NR *Investigator* en 2016 (figure 3.9.1). Ce système d'échosondeur multifaisceaux offre un choix de fréquences variables 200 à 400 kHz et une capacité d'imagerie haute résolution à 700 kHz. En effet, tous les relevés d'échosondeur multifaisceaux ont été effectués à 700 kHz. La correction des variations localisées de la vitesse du son dans l'eau a été réalisée à l'aide d'une sonde de mesure directe de la vitesse du son AML Micro.X, fixée à l'extrémité de la tête multifaisceaux. Des profils de vitesse du son caractérisant toute la profondeur de la colonne d'eau ont également été recueillis de façon régulière par le déploiement d'un profileur de vitesse du son à mesure directe AML MinosX. La bathymétrie a également été corrigée en ce qui a trait à la fluctuation des marées diurnes et au positionnement différentiel en utilisant une station de référence GPS Novatel Propak-V3-VBS installé sur une île voisine.

Au moment de la rédaction de ce document, les données de l'échosondeur multifaisceaux font l'objet de post-traitement afin de fournir un ensemble de données par nuages de points 3D très précises et actualisées de l'*Erebus*, ainsi que des modèles de bathymétrie numérique d'un secteur du fond marin autour de l'*Erebus*. Ce nouveau relevé fournira un modèle de nuage de points 3D beaucoup plus détaillé que celui produit à partir des données du SHC de 2014. De plus, cela permettra possiblement de quantifier toute dynamique à grande échelle exerçant une incidence sur le site autrement difficile à saisir avec les techniques d'enregistrement archéologique standard en plongée.



Figure 3.10.1 : Un archéologue sous-marin de l'EAS insère le VTG Deep Trekker dans l'ouverture de l'étambrai de beaupré situé à la proue de l'épave (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3059EF).

3.10 VÉHICULE TÉLÉGUIDÉ

Brandy Lockhart

En septembre 2016, un VTG a été utilisé pour recueillir des vidéos à l'intérieur d'*Erebus*. Le VTG était un DeepTrekker DTG2 personnalisé, muni d'une caméra Actioncam Sony 4K haute définition interne ayant un champ de vision de 330 degrés. Les adaptations personnalisées du VTG comprenaient des propulseurs verticaux et à mouvement inertiel. Le VTG mesurait 32,5 cm de largeur, 25,8 cm de hauteur et 27,9 cm de longueur; cette petite taille lui permettait de manœuvrer dans le pont inférieur et les faux-ponts de l'épave. Le VTG était piloté à partir d'une petite unité de commande en surface par le biais d'un câble ombilical léger à flottabilité neutre qui retransmettait un signal vidéo en temps réel vers la surface. Le câble ombilical était géré au niveau du pont supérieur par un plongeur afin d'éliminer la résistance dans la colonne d'eau et de diriger le VTG dans les ouvertures souhaitées dans la coque (figure 3.10.1).



Figure 3.9.1 : Le NR *Investigator* s'approche de l'épave de l'*Erebus* pendant le levé de 2016 au moyen de l'échosondeur multifaisceaux (Photo : D. Stenton, Gouvernement du Nunavut; 89Mo8853EF).

4. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT DU SITE

Jonathan Moore

Cette section fournit une description préliminaire de l'environnement du site de l'*Erebus*. Au fur et à mesure que la plongée et la recherche sur le site progressent, il est prévu que des données quantitatives et qualitatives supplémentaires sur l'environnement du site soient recueillies. Cette section présente donc un aperçu des renseignements disponibles à l'heure actuelle.

4.1 CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Les conditions météorologiques du site de l'*Erebus* subissent des variations saisonnières spectaculaires (tableau 4.1.1). Le personnel de l'EAS a commencé à acquérir une meilleure compréhension de la température, de la vitesse et de la direction du vent, ainsi que de la visibilité en surface, puisqu'elles sont liées à la logistique du projet, aux conditions de travail sur le site et, en fin de compte, à la préservation du site.

Les conditions météorologiques ont été généralement favorables durant les travaux sur le terrain en avril 2015 et les conditions ont été enregistrées quotidiennement au camp sur la glace, bien que cette section cite les données météorologiques de la station CWIL à Hat Island, Nunavut, qui se trouve environ à 60 km à l'ouest de l'épave de l'*Erebus*. Les mesures de la température de l'air et de la vitesse du vent enregistrées du 9 au 19 avril 2015 (le premier et le dernier jour où le personnel de l'EAS était sur le site) sont présentées dans le tableau 4.1.1, sans toutefois tenir compte du refroidissement éolien.

Les vents et la visibilité réduite sur le site ont limité les vols des appareils Twin Otter vers le site le 11 avril et les ont complètement annulés le 12 avril. Il semblerait qu'une visibilité de trois milles était requise pour que les appareils Twin Otter soient autorisés à atterrir sur le site.

Les travaux sur le terrain pendant les étapes 1 et 2 en août et septembre 2015 ont été réalisés dans des conditions généralement ensoleillées, acceptables et chaudes, avec des vents variables marqués par quelques périodes de calme plat. Les plages de température de l'air et de vitesse du vent sont présentées dans le tableau 4.1.1. Après l'étape 2, cependant, des vents violents qui se sont maintenus du 11 au 15 septembre 2015 ont nui au projet en retardant le départ du NR *Martin Bergmann* de Cambridge Bay pour l'étape 3. Hat Island a enregistré des vents soutenus de 76 km/h (41 nœuds) et de 80 km/h (43 nœuds) les 12 et 13 septembre respectivement, avec des rafales à 84 km/h (45 nœuds) les deux jours (The Weather Company 2015). Ces vents violents ont évidemment généré d'importantes vagues qui ont endommagé le site de l'épave et déplacé des structures et des artefacts. Ensuite, au cours de l'étape 3, les conditions sur place ont été généralement favorables mais plus venteuses en moyenne que lors des deux étapes précédentes, des vents de 15 à 20 nœuds (environ) en provenance du sud ou du sud-est étant perpétuellement observés sur place. Après le départ du NR *Martin Bergmann* du site, les 25 et 26 septembre, un autre système dépressionnaire (bien que plus court) marqué par des vents de 80 km/h (et des rafales de 84 et 89 km/h respectivement ou 45 et 48 nœuds) s'est manifesté. La direction du vent enregistrée à Gjoa Haven à ce moment-là était nord-nord-est.

Date	Température de l'air (°C)	Vitesse du vent (km/h)
Avril 2015	Minimums variant de -31 à -19 Maximums variant de -23 à -14	Maximums variant de 19 à 42
Août et septembre 2015	Minimums variant de 0 à +6 Maximums variant de +4 à +10	Maximums variant de 14 à 84
Août et septembre 2016	Minimum de +1 Maximum de +4	Maximums variant de 18 à 26

Tableau 4.1.1. Résumé des plages sélectionnées de température de l'air et de vitesse du vent pour trois épisodes de travaux sur le terrain à l'épave de l'*Erebus*, de 2015 à 2016 (Données : station CWIL à Hat Island, Nunavut, The Weather Company 2015).

4.2 BATHYMÉTRIE, HYDROLOGIE ET CONDITIONS DE GLACE

La bathymétrie du site de l'*Erebus* et de ses environs immédiats a fait l'objet de relevés réalisés par le *Kinglett* du SHC en septembre 2014 et le 2 septembre 2016 par le NR *Investigator* de Parcs Canada. Le *Kinglett* a utilisé un échosondeur multifaisceaux R2Sonic 2022 de 200 à 400 kHz, tandis que l'*Investigator* a utilisé un échosondeur multifaisceaux R2Sonic 2024 de 200 à 400 et 700 kHz à ultra-haute fréquence. La couverture initiale de l'épave par sonar à balayage latéral le 2 septembre 2014, jour de sa découverte, a également fourni des données bathymétriques utiles.

De plus, les observations visuelles à partir des bateaux et les données du sondeur du NR *Martin Bergmann* ont permis d'obtenir des connaissances contextuelles supplémentaires.

Selon les données disponibles, le site de l'*Erebus* est flanqué de hauts-fonds sur ses côtés nord et est (figure 4.2.1). Le haut-fond le plus proche se trouve au nord de l'épave, à une distance d'environ 100 m. En général, le fond marin autour de l'épave est en pente du nord-est (moins profond) vers le sud-ouest (plus profond) (figures 4.2.1 et 4.2.2). L'exception à cette tendance est une zone d'affouillement importante et de forme irrégulière à la poupe, qui s'étend vers l'avant le long du côté bâbord et qui ceinture également la hanche tribord;



Figure 4.2.1 : Vue aérienne du site de l'*Erebus*, face à l'ouest, août 2015. La poupe est au premier plan (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3937EF).

Description	Niveau (m)
Hautes eaux de grandes marées	1.04
Basses eaux de grandes marées	0.0
Maximum de marée astronomique	1.07
Minimum de marée astronomique	0.02
Hautes eaux moyennes	0.77
Basses eaux moyennes	0.26
Marnage de marée astronomique	1.09
Marnage maximal	1.03
Marnage maximal moyen	0.509
Marnage moyen	0.381

Tableau 4.2.1. Données sur les marées et les niveaux d'eau pour le site de l'*Erebus* traitées par le Service hydrographique du Canada, Pêches et Océans Canada, Burlington, Ontario.

cette zone a jusqu'à 20 m de largeur et jusqu'à 1,5 m de profondeur par rapport au fond marin adjacent. La zone d'affouillement à la poupe est nettement perceptible sous l'eau par les plongeurs dans de bonnes conditions de visibilité, d'autant plus qu'elle présente un bord fortement incliné par endroits. De plus, il y a un affouillement évident le long de l'arrondi de bouchain des deux côtés de la coque.

La profondeur minimale enregistrée sur le site en 2014 était de 4,5 m au-dessus des débris sur le pont avant et les profondeurs jusqu'au fond marin à la proue et à la poupe ont été enregistrées comme étant de 10,7 m et 10,2 m respectivement. L'épave a été enregistrée comme se dressant à 5,2 m à partir du fond de la mer.

De nombreuses régions de l'Arctique canadien manquent de données quantitatives sur le niveau d'eau et les marées et c'était certainement le cas en ce qui concerne le site de l'*Erebus* avant 2015. La situation a changé en 2015 lorsqu'un limnigraphe Aanderaa WLR7 prêté par le SHC a été déployé sur le site à une profondeur de 15,4 m, pendant un total de 154 jours, du 18 avril au 18 septembre. Cela a permis d'obtenir les données sur le niveau d'eau du site présentées dans le tableau 4.2.1, qui montrent une amplitude des marées astronomiques modeste de 1,096 m. Cette amplitude maximale des marées d'un mètre a été confirmée par le profileur de courant ArcticNet (Meredyk, 2016 : comm. pers.).

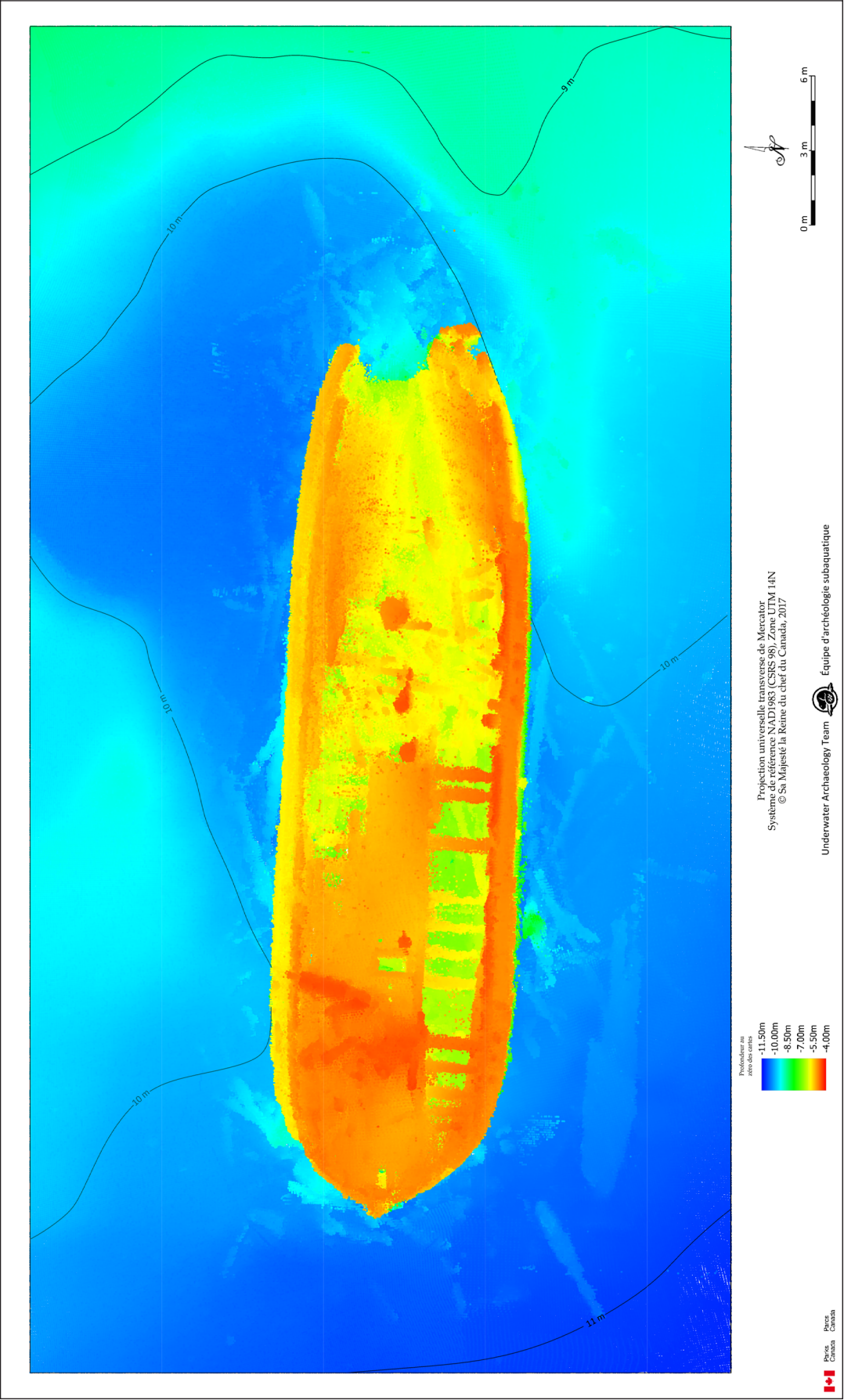


Figure 4.2.2: Modèle bathymétrique du Erebus (vue orthogonale)réalisé à partir des données de 2014 (Image: B. Lockhart, Parcs Canada; Données: SHC).

Date	Température (°C)
Avril 2015	De -1 à -2
Août et septembre 2015	De +3 à +6
De la fin octobre 2015 jusqu'en juin 2016*	A oscillé autour de -1,5
Septembre 2016	+4
De juillet à septembre 2016* et au début d'octobre 2015	Maximum de +3 (Moyenne de 0)

Tableau 4.2.2 : Températures de l'eau enregistrées sur l'épave de l'*Erebus*, 2015-2016. Les entrées marquées d'un astérisque ont été enregistrées par le profileur de courant ArcticNet (Données : EAS et Meredyk, 2016 : comm. pers.).

L'EAS a observé de modestes courants de marée à la fois à la surface de l'eau et sous l'eau sur le site, ce qui a parfois rendu la nage à contre-courant plus difficile, mais jamais impossible. Le profileur de courant ArcticNet déployé en septembre 2015 a produit les résultats suivants (Meredyk, 2016 : comm. pers.) :

[traduction] Les vitesses de courant sont faibles d'un point de vue océanographique, mais pour une équipe de plongeurs, elles peuvent sembler importantes. Les courants varient de 5 cm/s à 18 cm/s [0,1 à 0,35 nœud] lors des épisodes de fortes impulsions de courant, de la mi-été jusqu'au début de l'hiver (5 mois au total).

En s'appuyant uniquement sur les observations qualitatives, la visibilité sous-marine sur le site a varié de manière importante en 2015 et 2016. En avril 2015, la visibilité était bonne, supérieure à 11 m, mais compte tenu de la concentration de glace, la lumière ambiante était réduite et le site était donc perpétuellement sombre. Un système d'éclairage artificiel a été installé pour légèrement compenser le manque de lumière. Une excellente visibilité de plus de 15 m a été observée au cours des étapes 1 et 2 d'août à septembre 2015, mais au cours de l'étape 3, elle a chuté de façon spectaculaire à 0,5 m en raison de la tempête susmentionnée. La visibilité sur le site en 2016 était d'environ 5 à 10 m.

Les membres de l'équipe de l'EAS ont utilisé des profondimètres et thermomètres Suunto *Vyper* pour enregistrer les températures sous-marines sur l'épave en 2015 et 2016. De plus, les températures de l'eau ont été enregistrées par le profileur de courant ArcticNet (tableau 4.2.2). En avril 2015, l'épaisseur de la glace sur le site a été mesurée à 1,8 m et elle a été mesurée à environ 3,5 m au cours de l'hiver de 2015-2016, une couverture qui a été favorisée par la faible vitesse du courant de 5 cm/s (Meredyk, 2016 : comm. pers.).

4.3 COMPOSITION DU FOND MARIN ET SÉDIMENTATION

Aucune étude officielle de la composition du fond marin et de la sédimentation sur le site n'a été réalisée, mais certaines observations générales peuvent être faites en s'appuyant sur les relevés de plongée et des enregistrements photographiques. Certaines conclusions générales à propos de la composition du fond marin ont également été tirées de l'étude de Harris, Moore et Bernier (2015 : p. 41-42) après la découverte de l'épave.

Le fond marin environnant est constitué de galets plats et durs, mélangés à du gravier et du sable. Étant donné le substrat ferme que cela représente, la coque de l'épave ne s'est pas enfoncée profondément. Il existe toutefois une zone d'affouillement autour de l'empreinte de la coque, là où elle entre en contact avec le fond marin. L'affouillement le plus important se trouve le long du bord de la coque, où beaucoup de débris d'épave détachés sont restés coincés. Bien qu'aucune preuve d'affouillement du fond marin par la glace n'ait été observée à ce jour, la glace aurait pu historiquement avoir un contact important avec les parties supérieures de la structure de l'épave, en particulier à la poupe, où un effondrement important a été constaté.

Des renseignements supplémentaires sur la composition du fond marin ont été obtenues grâce aux travaux de 2015 sur le terrain. En effet, les modèles photogrammétriques orthogonaux de l'épave et des fonds marins environnants montrent une variation spatiale des matières qui gisent au fond de l'eau. L'unité stratigraphique sous-jacente ou substrat, exposée par endroits, est constituée de petits rochers arrondis, de galets et de gravier dont l'apparence correspond à celle du till. Elle semble non seulement soutenir la coque de l'*Erebus* qui dépasse largement du fond marin, comme indiqué ci-dessus, mais également la majorité des pièces détachées, des sections de

pont et des artefacts. Les exceptions sont les objets très lourds, notamment les ancres, qui ont pénétré un peu plus profondément dans ce substrat. Aucun substrat rocheux exposé n'a été observé près de la coque de l'*Erebus* ou dans le champ de débris immédiatement adjacent.

Une accrétion de sédiments fins se trouve généralement comme couche stratigraphique supérieure, autant sur le pont supérieur que sur le fond marin et sur les éléments structurels détachés et les artefacts dans le champ de débris. L'accumulation nette de ces sédiments n'a pas été suffisamment importante pour enterrer ou masquer les bords et les joints des pièces de bois, bien que les éléments de fixation et les surfaces soient souvent indistincts. La profondeur et le régime de dépôt et d'érosion de cette unité supérieure semblent toutefois varier sur le site et ne sont pas entièrement compris à l'heure actuelle; il se pourrait qu'il y ait un dépôt intermittent et une remise en suspension des sédiments transportés par le courant. Cependant, il est clair qu'il y a un peu d'accumulation nette de sédiments dans une grande partie du champ de débris immédiatement adjacent à la coque, puisqu'il y a eu peu d'accumulation sur les éléments de taille importante. Il existe toutefois des zones de dépôt de sédiments plus profonds sur le site, par exemple du côté nord du site, au nord de la zone d'affouillement. Les archéologues ont constaté à cet endroit plus d'un mètre de petites pierres, d'argile et de sable limoneux mélangé assez meuble.

Une comparaison effectuée en 2016 du profil longitudinal de 1839 de l'*Erebus* (*Terror and Erebus, Profil (as Fitted)* 1839) superposé avec les données de l'échosondeur multifaisceaux et du nuage de points de la photogrammétrie a permis d'obtenir des mesures quantifiables de la profondeur d'enfouissement de l'épave. La proue est enfouie de 1,3 m et la poupe de 2,5 m là où la coque entre-coupe les points les plus bas de la délimitation de la zone d'affouillement à la fois à la proue et à la poupe. Étant donné que la coque n'a pas ou peu d'inclinaison vers l'avant et vers l'arrière, la variation de 1 m de la profondeur d'enfouissement reflète la pente topographique du fond marin, du moins profond à l'est (poupe) au plus profond à l'ouest (proue).

Il semble y avoir plus d'affouillement sur le fond marin directement à l'arrière de l'étambot et près de la hanche bâbord, où il y a un banc exposé formant le bord de la zone d'affouillement et un

vannage apparent autour du substrat de till exposé. Il semble y avoir un dépôt plus profond de la stratigraphie supérieure de la matière plus fine vers l'avant, à la fois le long des côtés bâbord et tribord, et à la proue, possiblement en raison des effets du courant. Par exemple, la partie détachée du pont à l'avant bâbord est recouverte d'une couche de sédiments plus fins. Le pont supérieur présente des variations importantes dans le dépôt de sédiments, allant d'une poussière à environ 1 à 2 cm aux endroits où les joints et les éléments de fixation des structures de bois sont masqués, sans compter la présence de végétation. Les parties du pont inférieur sous lesquelles le bordage du pont supérieur est absent présentent peu ou pas de dépôt net de sédiments, tandis que les zones plus abritées présentent une couverture sédimentaire plus importante.

4.4 BIOLOGIE MARINE

La première étape des travaux sur le terrain de la mission *Erebus* et *Terror* effectués en 2015 sur l'épave de l'*Erebus* a été consacrée au projet pilote de biologie marine décrit à la section 3.3. Les résultats préliminaires sur le terrain sont présentés dans une étude (Ménard *et al.*, 2015 : p. 5) :

[traduction] De nombreuses espèces ont été identifiées sur place dans les macroalgues et l'épifaune échantillonnées sur l'*Erebus* et autour de celui-ci (tableaux 1 et 2). Par ordre d'importance : les macroalgues. (Esp. de *phyllophore*, *laminaire saccharine*), des éponges (esp. de *Geodia*), des mollusques (*Hiatella arctica*, *Musculus discors*), des tuniciers (esp. d'*Ascidia*, *Styela rustica*), des bryozoaires et des polychètes (*Nereis*



Figure 4.4.1 : Un archéologue de l'EAS recueille des échantillons biologiques sur le pont supérieur de l'*Erebus* (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3501EF).

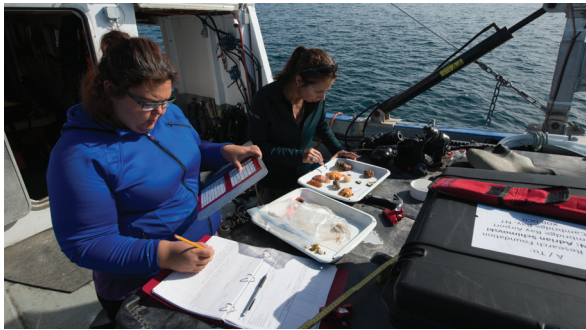


Figure 4.4.2 : Lisa Treau de Coeli (à gauche) et Nadia Ménard examinent des échantillons biologiques marins sur le pont arrière du NR *Martin Bergmann* (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo3922EF).

zonata) ont été identifiés sur place. Quant à l'endofaune, les invertébrés identifiés sont des mollusques (esp. des familles *Macoma* et *Astarte*) et le polychète *Nereis zonata*. Les espèces trouvées dans l'épifaune et l'endofaune étaient différentes, sauf dans le cas de l'espèce *Nereis zonata*.

Aucune preuve d'espèce envahissante n'a été observée lors des travaux sur le terrain accomplis pendant la première étape de la mission *Erebus* et *Terror* 2015.

Au total, 20 espèces d'algues et 71 espèces d'invertébrés ont été identifiées (Ménard *et al.*, 2015), sans pour autant perdre de vue qu'une étude des espèces vivant à l'intérieur du navire n'a pas encore été réalisée (figures 4.4.1 et 4.4.2). De plus, les archéologues de l'EAS ont observé plusieurs espèces de poissons pas encore officiellement identifiées sur le site, dont la morue franche (*Gadidae*). Quelques phoques barbus (*Erignathus barbatus*) visitent régulièrement le site de façon individuelle. Au moment de la rédaction de cet article, les travaux se poursuivent sur l'étude de la biologie marine du site de l'épave de l'*Erebus*.

La biologie marine du site a un rapport direct avec l'archéologie de l'*Erebus*. Un effet marquant est le masquage des détails des structures et des artefacts. À cet égard, les prolifiques espèces *Laminaria saccharina* et *Phyllophora* masquaient la plupart des ouvrages supérieurs et des côtés de la coque au moment de sa découverte en 2014, la première espèce ayant dû être soigneusement retirée pour que les travaux archéologiques détaillés puissent se dérouler en 2015 (et, par extension, en 2016). La densité et la taille du *Laminaria*

saccharina en particulier varient dans l'espace, la croissance la plus prolifique étant accrochée au pont supérieur, aux parties moins profondes des côtés de la coque et aux extrémités de la coque.

Les fonds marins et le champ de débris environnants présentaient initialement une couverture d'algues nettement moins importante, les pièces de bois étant relativement exemptes de quelque forme de croissance marine que ce soit. De plus, comme l'ont révélé les travaux sur le terrain de 2014, il y a peu ou pas de croissance de varech sous les sections intactes et contiguës du pont supérieur (Harris, Moore et Bernier, 2015 : p. 42). L'exception est la zone de débris de la poupe et la zone d'affouillement qui était en partie recouverte d'algues, principalement de *Fucus vesiculosus*. La plupart de ces algues dans la zone d'affouillement n'ont pas été enlevées à ce jour. De même, l'esp. *Phyllophora*, physiquement plus petite, n'a généralement pas été retirée de l'épave jusqu'ici, étant donné le temps nécessaire à son enlèvement, et elle masque toujours de manière importante les surfaces et les bords des pièces de bois, ainsi que les artefacts. En effet, la croissance marine masque considérablement la plupart des surfaces, ce qui nuit aux enregistrements de la photogrammétrie 3D pour procéder à la cartographie manuelle et les efforts se poursuivront à l'avenir pour l'éliminer de manière sélective au cours des enregistrements et des fouilles archéologiques. En août 2015, les archéologues de l'EAS ont déterminé qu'il n'y avait aucune reformation perceptible de l'espèce *Laminaria saccharina* sur le côté bâbord de la coque après l'avoir enlevée en avril 2015. Les mollusques masquent également les surfaces de l'épave et il a été observé qu'ils sont particulièrement présents sur les surfaces verticales et les substrats durs, comme l'étambot. Les espèces de mollusques *Hiatella arctica* et *Musculus discors* ont été identifiées sur le site. Les algues corallines recouvrent certains éléments et semblent avoir une préférence pour les substrats ferreux.

Les images intérieures des espaces clos montrent la présence de croissance marine, mais dans une moindre mesure que les surfaces extérieures exposées du pont supérieur et des parties du pont inférieur ouvertes vers le haut. Ceci dit, les mollusques sont abondants dans les environnements semi-fermés, comme sous le pont supérieur des navires, à la fois sur les poutres et sous les planches du pont. Des recherches supplémentaires seront nécessaires pour dresser l'inventaire de la vie marine à l'intérieur de la coque.

5. DESCRIPTION ARCHÉOLOGIQUE IN SITU

La section suivante fournit une description archéologique de l'épave, divisée en sous-sections pour chacun des ponts de l'*Erebus* et le champ de débris. En tenant compte des vestiges in situ, il convient de faire référence aux données de construction contemporaines pour l'*Erebus*, qui ont également été utilisées dans la préparation de cette section du rapport. Comme indiqué dans la section 2, l'*Erebus* était un trois-mâts mis à l'eau en 1826 comme navire bombarde de classe *Hecla* de 372 tonnes. Les plans architecturaux originaux du navire de la classe *Hecla* sont conservés au National Maritime Museum, à Greenwich, en Angleterre, mais les plans de la collection qui illustrent les résultats des deux radoubs en 1839 et 1845 pour servir de navire de découverte polaire (voir la section 2.1) sont particulièrement intéressants. Des modèles de navires contemporains, des œuvres d'art et des documents complètent les plans des navires. En outre, les plans d'autres navires polaires contemporains de l'*Erebus*, le plus évident étant le *Terror*, mais aussi, par exemple, le HMS *Investigator*, fournissent également des renseignements comparatifs utiles et des représentations qui ne figurent pas toujours sur les plans de l'*Erebus*.

5.1 EXTÉRIEUR DE LA COQUE

Thierry Boyer

L'extérieur de la coque de l'*Erebus* n'a été que partiellement étudié, mais ses côtés, sa poupe et sa proue ont été enregistrés par photographie et photogrammétrie (figures 5.1.1 à 5.1.3). Les observations consignées dans le présent texte ont également été réalisées lors d'inspections en plongée, mais la plupart des données proviennent de modèles photogrammétriques. Récemment, un dessin de profil du côté bâbord et un dessin de la coupe transversale du milieu de la coque ont été réalisés (fondés sur la photogrammétrie et des données provenant d'échosondeurs multifaisceaux); ces deux dessins sont illustrés à la figure 5.1.4 avec le plan du site du pont supérieur.

La coque repose verticalement sur le fond marin et présente une inclinaison de 6,18 degrés à tribord, mais sans inclinaison perceptible à la proue ou

à la poupe. Il est généralement intact jusqu'au niveau du pont supérieur, les déflecteurs de glace des deux côtés étant conservés et cohérents, bien qu'endommagés sur leur longueur. Ces caractéristiques distinctives, une modification pour les expéditions polaires, sont décrites dans « Appendix I, Memorandum of the Fittings of H.M. Ship *Erebus*, by Mr. Rice, of Chatham Dockyard » (annexe I : Note des équipements du navire de S.M. *Erebus*, par M. Rice, du chantier naval de Chatham) dans la publication de Ross (1847, 1:327) :

Le navire est renforcé à l'extérieur par des déflecteurs de glace d'une pièce, les espaces entre les déflecteurs étant ajustés de la même manière et s'effilant aux extrémités, de manière à former une légère courbure dans les directions avant et arrière.

Sur l'épave elle-même, au milieu du navire, ils dépassent de la coque de 0,32 m, ont une hauteur de 1,0 m et leurs surfaces supérieures ont une largeur de 0,54 m. De plus, leurs dimensions diminuent au fur et à mesure qu'elles se rapprochent de la proue et de la poupe. L'enregistrement photogrammétrique et de l'échosondeur multifaisceaux confirme



Figure 5.1.1 : Côté bâbord de la coque de l'*Erebus* montrant le bordage extérieur (renforcé) (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo1964EF).

la forme de la coupe transversale de la coque au milieu du navire et au-dessus de la ligne de sédiments, ce qui correspond au maître-bau de 1839 et permet de capturer le léger frégatage juste en dessous des déflecteurs de glace (voir les figures 2.1.5 et 2.1.9; figure 5.1.3).

La couche extérieure de bordé de la coque, ou « doublage », est visible des deux côtés de la coque. Vingt et une virures sont visibles sur le côté bâbord, depuis le fond marin jusqu'au sommet de la coque conservée. Parmi ces 21 virures, les quatre premières font partie du déflecteur de glace. Chaque virure du bordé comporte de multiples écarts et, le long de la ligne de flottaison, les virures sont constituées de planches plus larges, afin de compenser le renflement de la coque. D'après la maîtresse section de l'*Erebus* de 1839, le navire comptait 41 virures, de la quille (virure du galbord) à la virure située au niveau du pont supérieur, juste au-dessus des déflecteurs de glace. Les planches extérieures les plus hautes étaient en « chêne », celles du milieu du corps en « orme d'Angleterre » et la section la plus basse en « orme du Canada » (*Terror and Erebus. Midship Section*, 1839). À ce jour, aucun échantillon d'essence de bois n'a été prélevé pour confirmer ces identifications. Les planches extérieures sont fixées à la couche de planches intérieure et aux membrures du navire à l'aide d'un mélange de gournables et de boulons ou de clous en alliage de cuivre; ce système de fixation n'a pas été enregistré en détail. La proue est plaquée d'un revêtement de fer, de la manière illustrée en 1845 sur un plan de navire de profil du *Terror* (*Profil of the Terror*, 1837) (voir la figure 2.1.7). Sur l'*Erebus*, le haut de ce placage commence sous la cinquième virure et s'étend sous le niveau du fond marin. Il est pensé que le placage de fer recouvre la coque jusqu'à la bande de l'étrave. Le placage, dont la densité et la composition sont différentes de celles du bordage en bois de la coque, a créé une zone distincte et facilement perceptible de croissance d'organismes marins plus dense. Il s'étend sur environ 6,0 m à l'arrière de l'étrave et sur environ 3,0 m au-dessus du fond marin; son épaisseur n'a pas été mesurée.

L'*Erebus* n'était pas doublé de cuivre pour son voyage de 1845, car ce revêtement a été retiré pendant qu'il était en cale sèche entre le 6 mars et le 29 avril 1845 (Moore *et al.*, 2014). Des traces d'un doublage antérieur de cuivre sont cependant encore présentes sous la forme des tiges de nombreux petits clous en cuivre. Les têtes des clous sont absentes, ce qui laisse croire que le doublage de cuivre a simplement



Figure 5.1.2 : Un archéologue subaquatique de l'EAS inspecte le puits d'hélice de l'*Erebus*, y compris l'un des rails qui guidaient l'hélice en position (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00437EF).

été arraché en 1845, emportant les têtes avec lui. Les tiges en saillie ont peut-être été enfoncées, car les retirer entièrement aurait été plus difficile que nécessaire (voir la figure 5.1.1). Cependant, le motif de clouage du doublage de cuivre est encore clairement visible à partir des trous des fixations *in situ*. Les clous étaient très rapprochés sur le périmètre de chaque feuille, et pour fixer la partie centrale de chaque feuille, onze séries transversales de trois clous étaient également espacées.

Immédiatement au-dessus du placage de fer de bâbord à la proue, la moitié supérieure de la marque de tirant d'eau « XX » (chiffres romains pour 20) est visible, car elle a été partiellement recouverte par le revêtement de fer ajouté par-dessus en 1845. Une autre marque partielle et illisible est encore attachée à la coque environ 30 cm plus haut.

La partie inférieure du bordé de poupe est plus claire que le reste de la coque, ce qui est dû de toute évidence à la colonisation de cette dernière partie de la coque par différentes espèces marines. La raison de ce phénomène n'est pas claire pour l'instant, mais il pourrait résulter d'un doublage quelconque (peut-être de fer) ou de différentes essences de bois, ou encore d'une exposition moindre à la lumière naturelle dans cette zone

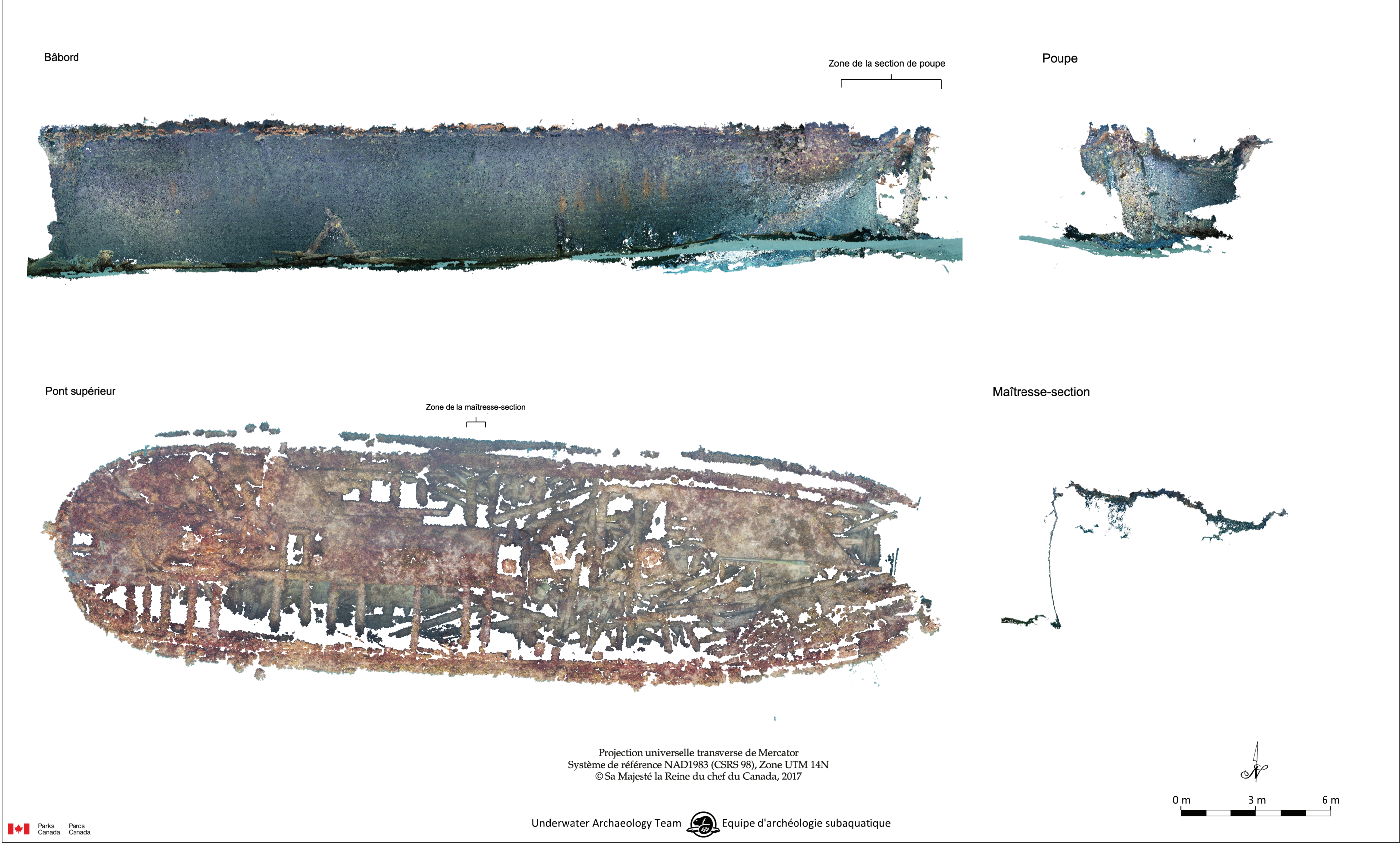


Figure 5.1.3 : Modèles photogrammétriques de l'épave de l'*Erebus* : profil du côté bâbord (en haut); pont supérieur (en bas); poupe, face à l'avant (en haut à droite); et coupe au maître, face à l'avant (en bas à droite) (Image : T. Boyer et B. Lockhart, Parcs Canada).

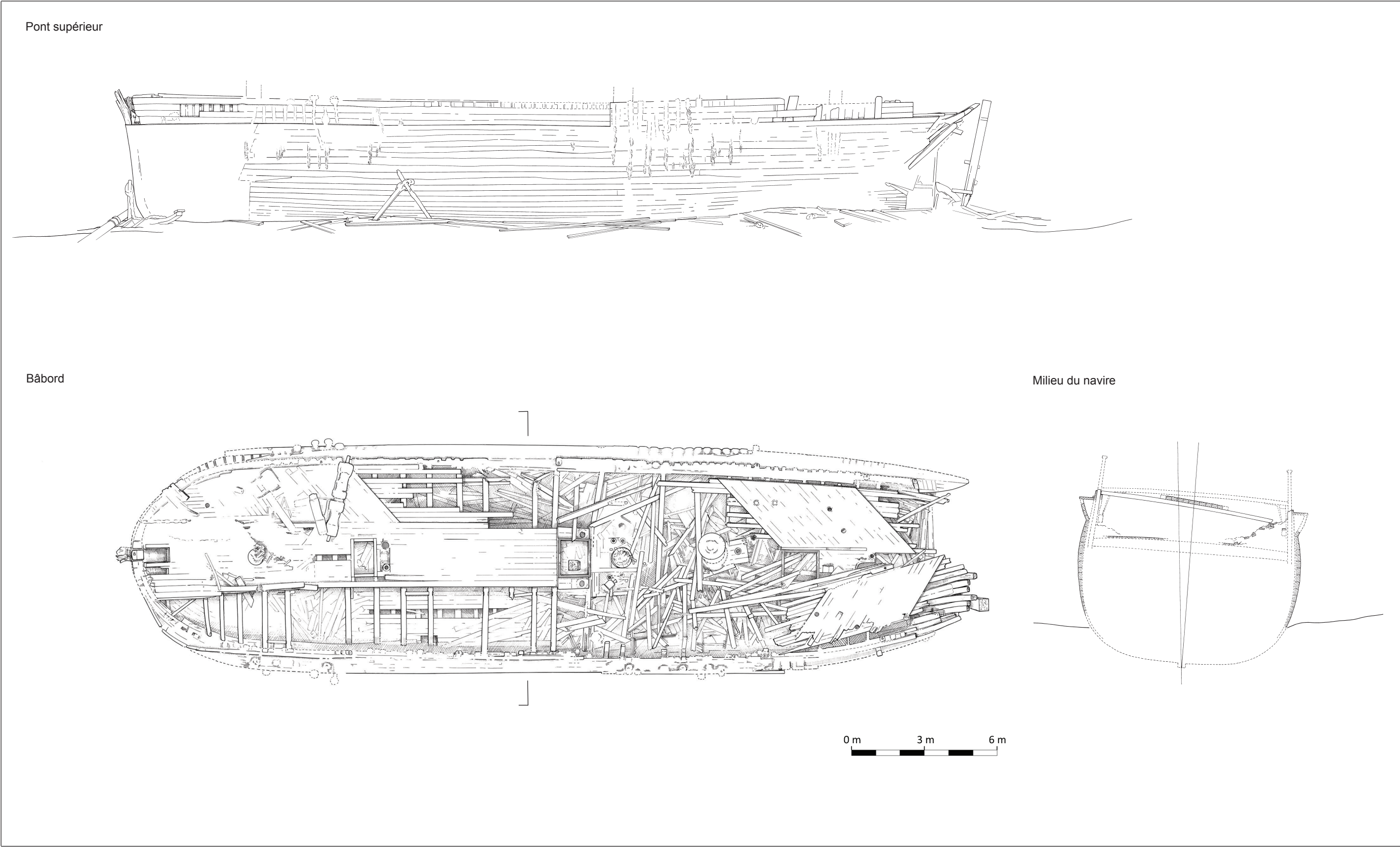


Figure 5.1.4 : Compilation préliminaire des plans du site de l'Erebus : Plan du pont supérieur (en bas), profil du côté bâbord (en haut) et coupe transversale de la coque au milieu du navire, face à l'avant (à droite) (Dessins : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1, 89M-2017-101-4, et 89M-2017-101-5; Image : J. Moore, Parcs Canada).

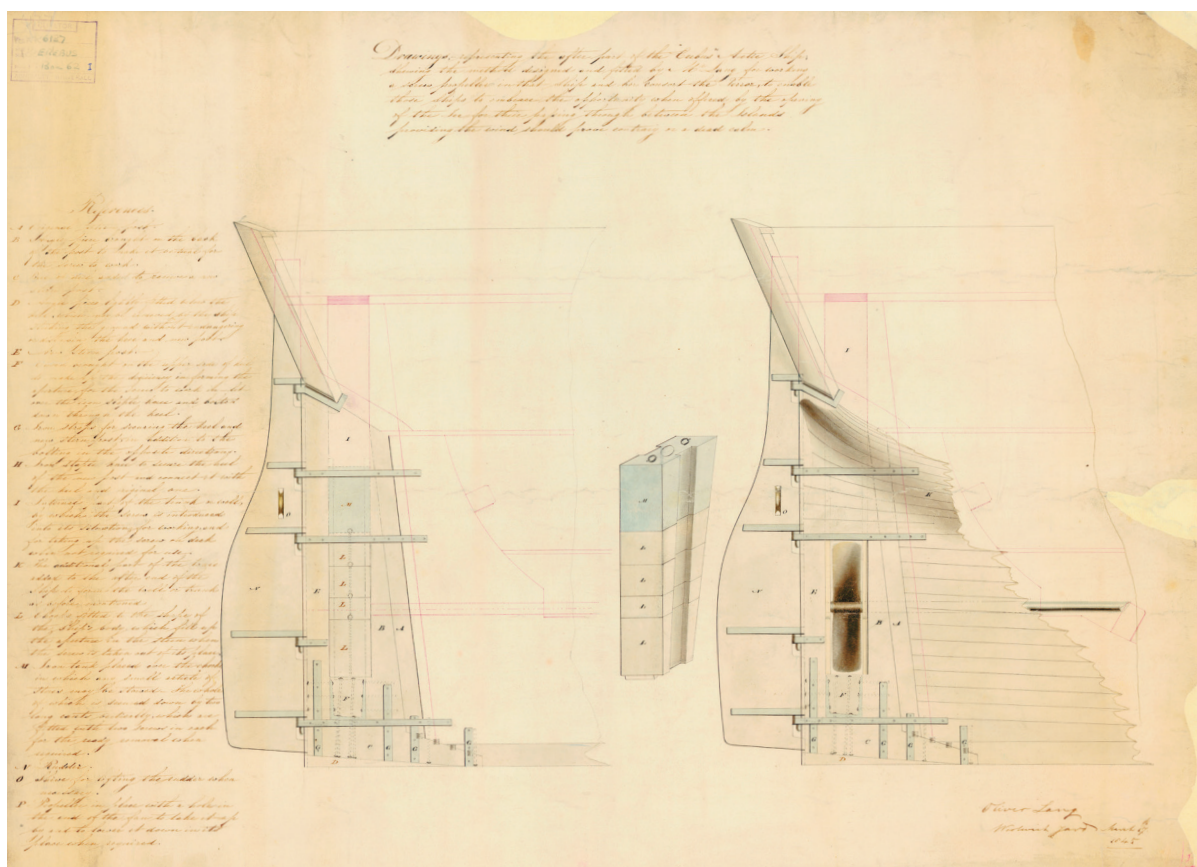


Figure 5.1.5 : Plan du navire montrant les modifications apportées aux poutres du HMS *Erebus* et du HMS *Terror*, 1845 (courtoisie du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5683, J1529).

en raison de la structure en surplomb au-dessus. Ni les plans de navire de l'*Erebus* et du *Terror* ni les descriptions contemporaines des navires ne contiennent de preuve d'un quelconque doublage placage de fer ou d'un autre type de revêtement de bois dans cette zone. Néanmoins, en examinant les photos de cette zone, le motif de clouage du revêtement de cuivre peut encore être observé sous les espèces marines attachées.

Le long de la coque, sur le côté bâbord, se trouvent au moins deux tubes de dalots en plomb qui font saillie de la coque à travers le déflecteur de glace. Le plan de profil de 1839 de l'*Erebus* montre six de ces dalots (au moins sur le côté tribord) qui descendaient probablement en diagonale du pont supérieur et sortaient par le côté de la coque. Ils sont présentés en deux tailles, vraisemblablement en pouces : « A.A. 6 x 31/2 B.B. 5 x 3" (*Terror and Erebus. Midship Section* 1839) (voir la figure 2.1.5). Les clous qui maintiennent leurs brides extérieures sur la coque ont cédé lorsque les tubes ont été poussés de l'intérieur vers l'extérieur.

Des marques verticales de corrosion du fer le long des côtés bâbord et tribord de la coque représentent les traces des cadènes (voir les figures 5.1.1 et 5.1.4). Le profil de 1839 de l'*Erebus* révèle 12, 15 et 8 cadènes (par côté) pour les assemblages des haubans et du mât de misaine, du grand mât et du mât d'artimon respectivement (*Terror and Erebus, Profile (as Fitted)* 1839) (voir la figure 2.1.5). Il peut être déduit que lorsque les mâts et les haubans ont été renversés, les cadènes se sont détachées des haubans et sont tombées sur la coque; le point de fixation de chacune d'elles à la coque, juste en dessous des déflecteurs de glace, aurait servi de point de pivot. Sur le côté bâbord, sept marques verticales de corrosion des cadènes sont visibles à l'arrière du grand mât, mais celles à l'avant ne sont pas aussi clairement discernables.

Comme décrit dans Harris, Moore et Bernier (2015: 46), des éléments de l'étambot et de la cage de l'hélice sont conservés in situ (figures 5.1.2 et 5.1.5). Les dessins de mars 1845 d'Oliver Laing de la poupe de l'*Erebus* indiquent un « Original stern post » (étambot original) avec un ajout de « Angle piece brought on the back of

the post to make it vertical for the screw to work » (pièce d'angle ramenée à l'arrière de l'étambot afin de le placer à la verticale pour que la vis s'y imbrique) et un « Newstern post » (nouvel étambot) à l'arrière de l'espace pour la cage à hélice auquel le gouvernail était attaché (*Drawings Representing the after Part of the "Erebus" Arctic Ship as Messrs. Greens' Yard Blackwall. April 1848. 1845*). Ce dernier est appelé « étambot arrière » dans le présent rapport pour éviter toute confusion entre les deux assemblages d'étambot; il est maintenant désaligné par rapport à sa position d'origine compte tenu des dommages subis par la poupe. Relativement peu d'enregistrements de cette zone ont eu lieu en 2015 et en 2016, bien que les mesures photogrammétriques révèlent que la cage à hélice in situ à sa base mesure 92 cm de large de profil (avant et arrière). L'étambot arrière, qui est toujours fixé à sa base et autoportant par ailleurs, mesure 1,1 m à sa base et est incliné de façon précaire sur le côté bâbord à un angle de 10 degrés et incliné vers l'arrière à un angle de 10 degrés; il s'étend sur 5,05 m au-dessus de la ligne de sédiments et de débris au fond marin. Des traces de deux fémelots de gouvernail en fer fortement corrodés ont été observées sur la face arrière de cet étambot. L'étambot du navire a également une largeur maximale de 1,1 m.

5.2 PONT SUPÉRIEUR

Charles Dagneau

Le pont supérieur de l'*Erebus* présente des caractéristiques standards, ou ce qui allait le devenir, pour les navires de découverte polaire de la Royal Navy du milieu du XIX^e siècle (voir la figure 2.1.5; figure 5.2.1). Par exemple, une description de 1839 des modifications apportées à l'*Erebus* par Rice décrit son bordage de pont supérieur distinctif comme suit (Ross, 1847, vol. 1: 327) :

[traduction] Les planches centrales du pont exposé ont six pouces d'épaisseur et sont posées longitudinalement; le reste du pont est doublé; les planches inférieures, de trois pouces d'épaisseur, sont posées dans l'axe du navire; les planches supérieures, de trois pouces d'épaisseur, en diagonale, avec du tissu épais trempé dans du suif chaud posé entre les deux surfaces.

La coupe au maître-bau de 1839 de l'*Erebus* montre une couche de « 3 in. Fir wrought diagonally over the original deck » (planches de 3 pouces en sapin en diagonale sur le pont d'origine) de chaque côté du bordage de l'axe longitudinal d'une seule couche de 11 virures longitudinales en « cèdre » et en « sapin », appelées « king planks » [*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted) 1839*]. Ce système de pontage est également illustré parfaitement sur le *Upper Deck plan of HMS Investigator (Plan of the Investigator's Upper Deck as Fitted for the Arctic Expedition. At Messrs Greens' Yard Blackwall. April 1848. 1848)*. Les vestiges in situ sur l'épave sont conformes à cette description contemporaine, bien que des enregistrements limités de dimensions aient eu lieu à ce jour. Ce système est visible sur les parties du pont supérieur à la proue, à la poupe et sur celles déplacées vers le champ de débris. Sur le pont supérieur lui-même, le bordé est soutenu par des baux de pont transversaux : 20,5 à 23,4 cm de côté; environ 22 cm d'épaisseur; espacées de 70 à 90 cm. Le bordé du pont est fixé aux baux du pont à l'aide de chevilles à bout perdu en alliage de cuivre avec une pointe en forme de baïonnette, semblable à un tournevis étoile (tige circulaire de 1,6 cm; tête circulaire de 2,3 cm) (voir la figure 6.13.1). Ces baux du pont supérieur sont mortaisés pour recevoir des entremises longitudinales (11 à 12 cm de côté) entre elles à intervalles réguliers, afin de contribuer à renforcer la structure du pont.

Il semble y avoir cinq entremises (longitudinales) sur toute la largeur du navire; l'entremise centrale se situe sur l'axe longitudinal, et est donc absente là où il y a des écouteilles. Celles-ci sont assemblées en queue d'aronde à l'avant et à l'arrière des baux du pont. Ce solide assemblage de baux et d'entremises du pont supérieur est soutenu des deux côtés du navire par des bauquières, qui sont à leur tour fixées aux membrures du navire et également soutenues par des courbes verticales en fer. Il n'est pas clair à ce stade si des éponilles ont été utilisées pour soutenir les baux du pont supérieur.

Le pont supérieur de l'*Erebus* peut être subdivisé dans l'espace en trois zones distinctes en fonction de son intégrité structurale générale (figure 5.2.2). La zone 1 correspond à la moitié avant de la surface du pont supérieur, qui est dans un état de conservation relativement bon (opérations 20 à 36). Le gaillard d'avant dans la zone 1 est certainement la section du navire la mieux conservée, tant sur le plan de la conservation du pont que de la

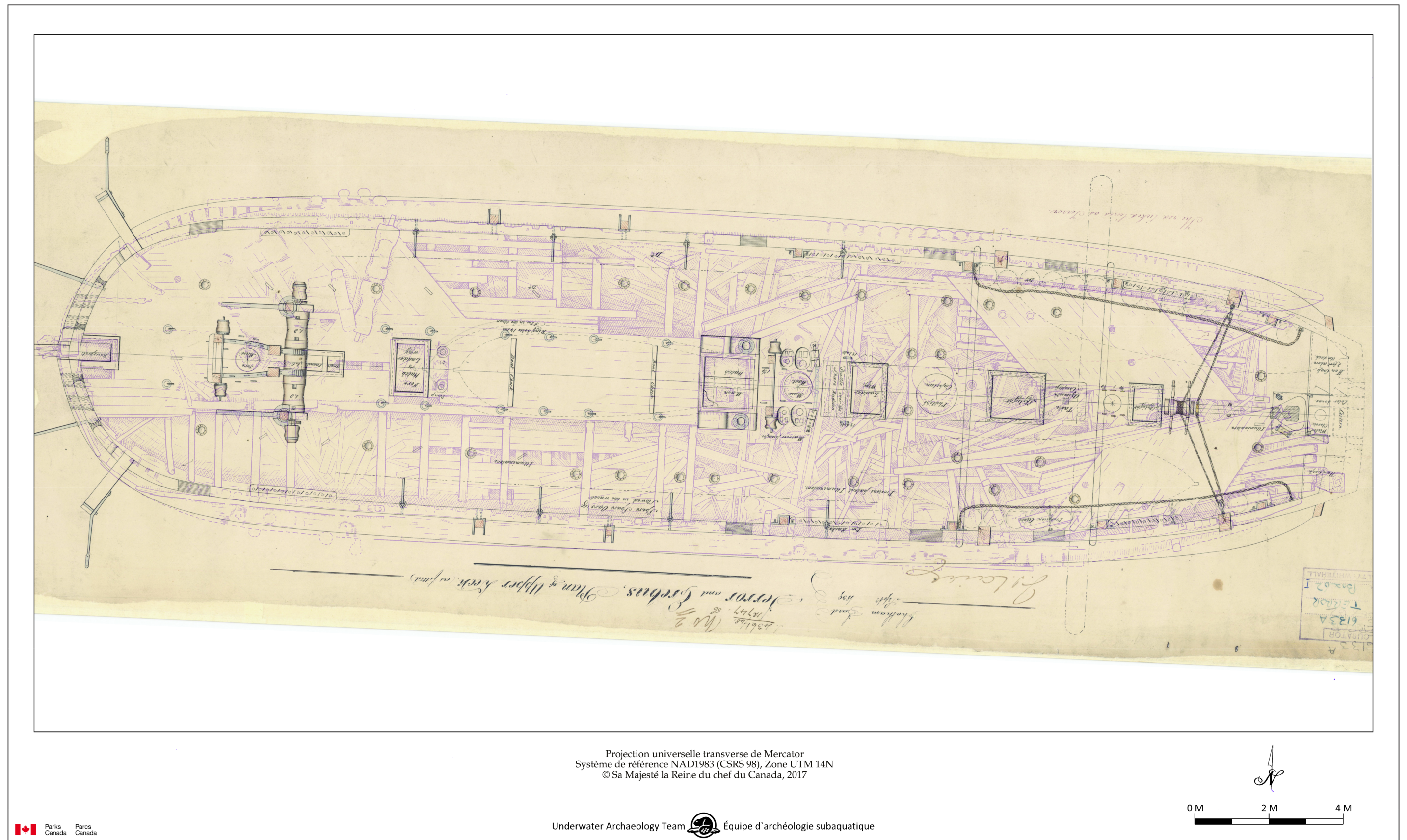


Figure 5.2.1 : Plan du pont supérieur de Terror et Erebus superposé au plan du site du pont supérieur (Image : B. Lockhart, Parcs Canada; Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M2017-101-1; Plan du navire : National Maritime Museum, Greenwich [ZAZ 5675, J1409]).

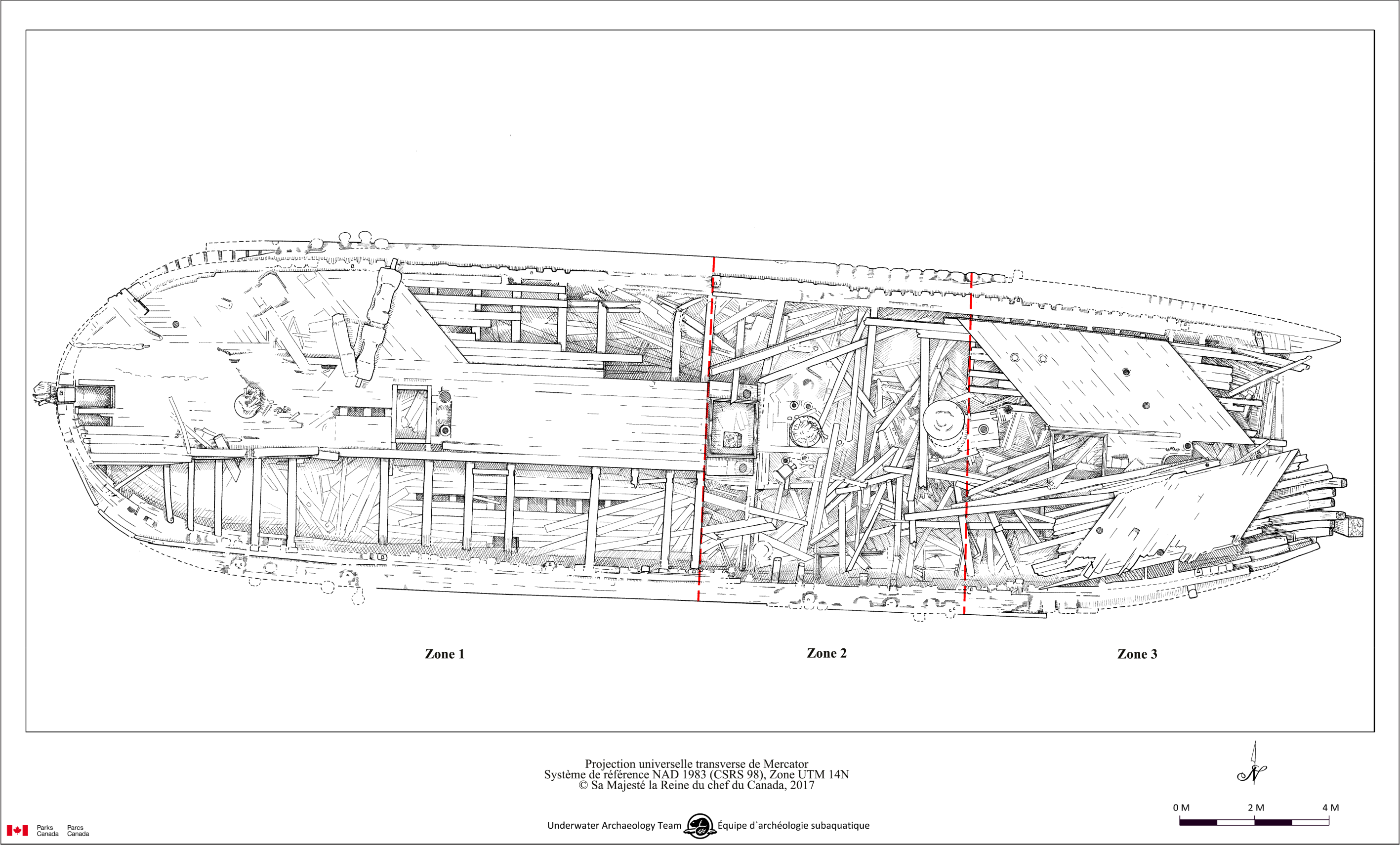


Figure 5.2.2 : Plan du pont supérieur montrant l'emplacement des zones 1, 2 et 3 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1; Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

cohérence structurale tridimensionnelle. La zone 2 s'étend de la grande écoutille au cabestan. C'est certainement la zone la plus déstructurée du pont. Dans cette zone, le pont supérieur et les baux sont cassés, absents ou mélangés avec d'autres structures du pont inférieur. La zone 3 comprend tous les vestiges du pont du navire après le cabestan. Dans cette dernière zone, le pont supérieur est divisé en deux parties distinctes, toutes deux fortement effondrées le long de l'axe longitudinal du navire; leurs bords distaux reposent sur des bauquières. Une partie de ce qui était la cabine arrière et certaines cabines d'officiers supérieurs se sont effondrées, ce qui réduit la cohérence tridimensionnelle.

Les sous-sections suivantes tentent de décrire les structures et l'équipement du pont supérieur pour chacune des zones susmentionnées, en gardant à l'esprit que notre compréhension de l'épave est encore basée sur des observations préliminaires avec des mesures détaillées et des enregistrements directs limités.

ZONE 1 — SECTION AVANT

L'ensemble de cette zone du pont est dans un état de conservation relativement bon, à l'exception de virures manquantes dans des zones distinctes. Le double bordé est largement présent du côté tribord de la proue et dans l'axe longitudinal du navire entre la descente avant et la grande écoutille. Ici, une partie du calfeutrage de la couche supérieure du bordé est *in situ*. La couche inférieure du bordé longitudinal est visible sur le côté tribord à l'arrière de l'emplacement original du guindeau, où le bordé diagonal supérieur est absent. Une partie du bordé du pont de 2,5 m de large est absente du côté bâbord avant du navire (sous-opérations 24J/K à 36J/K); la majeure partie de cette partie de pont a été déplacée vers le fond marin (sous-opérations 20G/H à 32G/H) (figure 5.2.2) (voir la section 5.5).

La plupart des baux de pont de la moitié avant du navire, devant la grande écoutille, sont encore conservés plus ou moins en position. Cela dit, les extrémités sud (à bâbord) des baux de pont TT102 à 105 reposent presque directement sur le pont inférieur, puisque la bauquière de bâbord qui les soutient s'est effondrée. Les courbes verticales en fer du pont qui soutiennent cette bauquière sont tombées et peuvent être vues sur le pont inférieur parmi les planches de pont et autres débris.



Figure 5.2.3 : Baux de pont du côté bâbord partiellement effondrés sur le pont inférieur dans la partie avant de l'épave (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89Mo4259EF).

Il manque également une autre partie du pont plus petite du côté tribord du navire dans les sous-opérations 32M/N à 36M/N. Les extrémités nord (à tribord) des cinq barrots de pont visibles dans ce secteur sont effondrées sur le pont inférieur, de manière semblable à celles mentionnées précédemment (figure 5.2.3).

En regardant la charpente visible du navire dans la zone 1, les allonges semblent être en bon état. À la pointe de la proue, bien que le massif d'étrave soit endommagé et sa partie supérieure cassée, les pièces principales sont encore en place. Ces éléments et les apôtres d'écubier sont tous assemblés avec des chevilles solides en alliage de cuivre (non mesurés). La plupart des extrémités de membrures cassées ou érodées sont visibles sur les deux côtés du navire, étant donné que les membrures supérieures et les pavois sont absents. La charpente est également visible à travers différentes ouvertures du pont, mais cela n'a pas encore été documenté.

Le pont supérieur comportait du matériel et des ouvertures qui méritent également d'être décrits, bien que la plupart d'entre eux n'aient pas été étudiés en détail. En partant de l'étrave et en se déplaçant vers l'arrière, l'étambrai du beaupré constitue la première ouverture. L'ouverture de 56 cm de large et de 94 cm de long a permis de recevoir et de fixer le mât de beaupré. À côté de cet étambrai de beaupré, il y a un tuyau en alliage de

cuivre (d'environ 56 cm de long et 7 cm de large) avec une bride au niveau du pont qui fait saillie à travers le pont supérieur à 2 ou 3 m à l'arrière de l'étrave, près de l'axe longitudinal. Ce tube est plié et repose maintenant à plat sur le pont supérieur. Sa fonction n'est pas claire, mais elle peut être liée à un appareil de chauffage situé en dessous.

En se déplaçant vers l'arrière, la souche du mât de misaine est visible, bien que partiellement enfouie dans un monticule de matières formant une concrétion recouverte d'algues. Directement à l'arrière du mât se trouve le guindeau utilisé pour les chaînes des deux ancres de bossoir. Cette pièce d'équipement massive semble être entièrement conservée, mais elle a été déplacée d'environ 3 m vers le nord et vers l'arrière par rapport à sa position initiale sur l'axe longitudinal. L'assemblage de bittes et de courbes verticales du guindeau qui le fixait au pont supérieur est très certainement cassé près du niveau du pont. Une étude plus approfondie pourrait révéler si le guindeau a été déplacé par l'action de la glace ou par d'autres forces, car il est peu probable que ce soit le résultat de la tension des chaînes d'ancrage, puisque les deux ancres de bossoir sont en place sur le fond marin, ainsi que la chaîne à étais associée.

Il y a également une longueur importante de chaîne d'ancre à étais corrodée à l'avant du guindeau et dans une zone de débris élevée à l'avant du mât de misaine, dans les sous-opérations 24 à 26L. Une chaîne part de ce secteur vers la face nord de l'étrave, où elle est fortement corrodée et cassée. Elle a probablement été utilisée pour l'ancre de bossoir du côté bâbord, qui repose maintenant sur le fond marin au niveau de l'étrave. Une autre chaîne part de la même zone formant une concrétion vers la proue du côté tribord, à environ 1 m au nord de l'exemple de bâbord. Cette deuxième chaîne semble être liée à l'ancre de bossoir de tribord. Il semblerait qu'à un moment donné, au moins l'ancre tribord, fixée au guindeau par sa chaîne, soit tombée au fond de la mer après que la chaîne se soit rompue, ou aurait été déchirée ou corrodée au point de ne plus pouvoir supporter le poids de l'ancre. Une troisième chaîne à étais a été observée sur le pont avant. Elle s'étend parallèlement aux autres, depuis le guindeau jusqu'à une poulie à manille 89M28M100-1 ainsi que sur le côté tribord, où elle est corrodée et cassée. La relation entre le guindeau, les ancres et toutes les chaînes présentes sur le pont avant nécessitera un relevé et une étude détaillées.

En se déplaçant un peu plus vers l'arrière, l'écoutille avant, d'une largeur de 1,35 m et d'une longueur de 0,81 m, n'est presque pas obstruée par des débris. Adjacent à cette ouverture, le tube de la pompe de cale commune en bois du côté bâbord dépasse d'environ 60 cm le bordage supérieur du pont supérieur. La tête du tube circulaire de la pompe a un diamètre extérieur de 28 cm et un diamètre intérieur de 22 cm. Sa forme devient octogonale sous le niveau du pont supérieur, comme le montre le plan du pont supérieur de 1839 (*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted)* 1839) (voir la figure 2.1.5). Le tube de la pompe du côté tribord, quant à lui, est entièrement absent. Le trou circulaire correspondant sur le pont supérieur est fortement érodé; son diamètre résultant est de 41,5 cm.

Plus de temps a été passé à essayer de comprendre et de cartographier la zone de la grande écoutille (figure 5.2.4). Cette écoutille est située à la limite entre les zones 1 et 2, et fortement inclinée vers la poupe en raison de l'effondrement. Elle est encore soutenue par des baux de pont sur son côté ouest (avant), mais la structure s'est effondrée sur son côté est (arrière). Le bordé du pont avant et les baux de pont conservés sont inclinés à partir du bord avant de l'écoutille. Le bordé du pont supérieur à l'avant de l'écoutille se trouve maintenant à 1,68 m au-dessus du bordé du pont inférieur, soit de 30 à 40 cm plus bas que prévu. À l'arrière de l'écoutille, le pont supérieur est soit inexistant, soit en petites sections. L'ouverture de l'écoutille et les manchons de puits à chaîne de chaque côté correspondent à la disposition du plan du pont supérieur de 1839 (voir la figure 2.1.5). L'ouverture de l'écoutille mesure 1,56 m sur 1,44 m, le cadre lui-même mesure 1,60 m sur 1,49 m; et l'assemblage comprenant l'écoutille, les manchons et leurs renforts mesure 2,51 m de large et 45 cm d'épaisseur. Les manchons de chaîne métalliques formant une concrétion solide ont une ouverture ovale ou circulaire qui varie entre 22 et 26 cm de largeur et entre 25 et 26 cm de longueur; il convient de noter ici que le diamètre intérieur d'un couvercle en bois pour un manchon de puits à chaîne récupéré sur l'île Sauntalik voisine en 2014 est de 29,5 cm. Il n'y a pas de chaîne d'ancre visible dans les manchons ou dans ce voisinage. Ceci dit, l'un des tubes proprement dits (métal à l'intérieur d'un élément vertical en bois) peut être observé à travers l'écoutille; il se trouve toujours sous certains des débris du pont supérieur. Une grande bitte ou épontille (40 cm sur 46 cm),

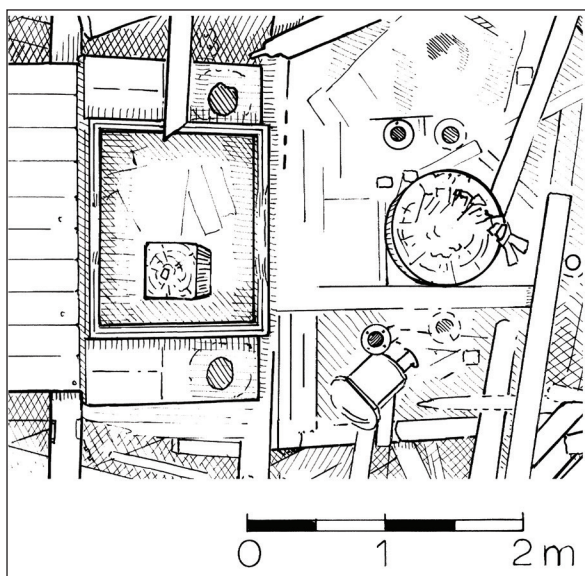


Figure 5.2.4 : Détail du plan du pont supérieur de l'*Erebus* montrant la zone de la grande écouteille. Le nord est en haut et la proue à gauche (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1)

se dresse presque verticalement au milieu de l'écouteille. Il représente l'un des éléments les plus importants du pont supérieur. Pour cette raison, le point de référence REF8 a été établi sur la tête de cette pièce, car elle semble être une pièce de bois très solide et stable. Sa fonction n'est pas claire à ce stade.

ZONE 2 – SECTION DU MILIEU DU NAVIRE

Alors que le pont avant est dans un état relativement bon, la situation est beaucoup plus chaotique au milieu du navire, plus précisément à l'arrière de la grande écouteille.

Dans cette zone, le bordage du pont supérieur est absent ou en morceaux; les baus du pont sont soit absents, soit cassés, et ceux qui restent sont mélangés à d'autres éléments structuraux du pont inférieur. Les principaux éléments de cette zone sont le grand mât et les deux pompes Massey brevetées qui l'encadrent (figure 5.2.4). Ces éléments n'ont pas été cartographiés ni étudiés en détail, mais une observation attentive et une documentation photographique donnent une bonne idée de leur disposition. Les dimensions de la tête de pompe du côté bâbord sont d'environ 85 cm de long, 50 cm de large et 35 cm de haut. La souche du grand mât émerge d'environ 50 cm des débris mélangés des ponts inférieur et supérieur qui l'entourent. Il est intéressant de noter qu'il est doté



Figure 5.2.5 : Pompe Massey en alliage de cuivre et tête de pompe du côté bâbord de la souche du grand mât (Photo : C. Dagneau, Parcs Canada; 89Mo2707EF).

d'une bande en alliage de cuivre sur sa face avant, qui fait très certainement partie d'un système de paratonnerre breveté de Harris (Bernstein et Reynolds, 1978; Harris, 1847).

La tête de pompe de bâbord et ses tubes de pompe à double action sont des éléments en alliage de cuivre très distinctifs dans cette zone (figure 5.2.5). Les mêmes éléments de pompe sont présents sur le côté tribord du mât, bien qu'ils soient en grande partie masqués par des débris de bois et les espèces marines. Il convient également de mentionner que si la tête de pompe tribord était clairement visible en avril 2015, elle ne l'était plus quelques mois plus tard, en septembre 2015. Cette observation illustre le fait que le site est plus dynamique qu'il n'y paraît au premier abord, comme le montrent les mouvements d'artefacts sur le pont inférieur provoqués par une tempête en septembre 2015 (voir la section 5.3).

D'après les plans du navire de 1839, deux poutres de halage étaient certainement situées dans cette zone, juste à l'arrière du grand mât, mais elles ne peuvent être discernées à ce stade. La même chose peut être dit du puits pour le gouvernail de secours et de la descente principale (distincte de la grande écouteille), comme vu sur le plan du pont supérieur de 1839 [*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted)* 1839]. Il faut plus de temps pour effectuer l'étude minutieuse de ces structures dans l'avenir.

ZONE 3 – SECTION DE LA POUPE

La troisième et dernière zone comprend le pont arrière du navire, jusqu'à l'étambot. À l'extrémité ouest de cette zone, le cabestan du navire se dresse



Figure 5.2.6 : Pont supérieur de l'Erebus près de la poupe, face au côté tribord (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89Mo5485EF).

fièrement sur le pont, mais il est incliné d'environ 20 degrés vers le côté tribord. Il repose sur ses étambrais, qui forment une plateforme cohérente plus large, reposant au lieu du pont supérieur effondré et de sa structure de baux. Une ouverture circulaire de fonction inconnue qui ne figure pas sur le plan du pont supérieur de 1839 peut être observée à quelques centimètres à l'arrière du cabestan. L'ouverture est munie d'un épais collet renforcé, peut-être pour accueillir une cheminée ou un tuyau d'échappement pour les machines installées sous le pont en 1845.

Une partie du pont arrière situé à l'arrière du cabestan est toujours en place, bien qu'elle soit effondrée et brisée en deux parties principales le long de son axe longitudinal (figure 5.2.6). La plus grande partie du pont arrière – d'environ 10 m de long sur 8 m de large – est située sur le côté tribord du navire. Sur le bord sud de cette partie du pont, qui correspond à l'axe longitudinal du navire, des parties des deux cadres de claires-voies arrière sont conservées à l'avant et à l'arrière du trou du mât d'artimon : elles correspondent aux claires-voies du carré des officiers et de la partie avant de la grande cabine. De petites charnières en alliage de cuivre sont présentes sur le côté tribord de l'écouille et de l'hiloire de claire-voie situées à l'avant de l'artimon. Elles étaient probablement utilisées pour fixer la claire-voie qui est maintenant absente. Une partie de mât ou d'espar est également tombée dans cette écouille et repose maintenant sur une partie de l'hiloire; son extrémité supérieure est munie d'un tenon dont la fonction est inconnue.

Comme indiqué, une partie du trou du mât d'artimon (environ 50 cm de diamètre) et son étambrai sont également présents dans la même zone. Juste à côté de ce mât se trouvent trois anneaux en laiton qui étaient utilisés comme points d'attache pour les poulies et les palans afin de hisser les espars du mât d'artimon (figure 5.2.7). Des anneaux similaires sont également représentés sur les plans du navire de 1839, des deux côtés des trois mâts. Le taquet central est annoté d'un « 1 » et les deux autres de « 7/8 » sur le plan, des mesures qui correspondraient à leurs calibres en pouces (*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted) 1839*). Un autre cadre d'écouille est visible plus loin à l'arrière le long de cette même ligne, qui correspond très probablement à la claire-voie la plus à l'arrière décrite sur le plan du pont supérieur de 1839. Il est intéressant de noter que trois illuminateurs de pont brevetés Preston sont visibles

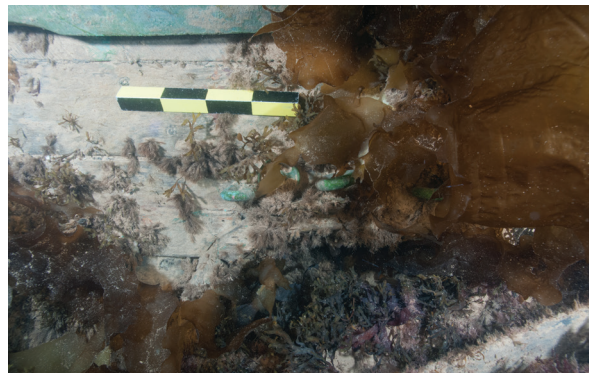


Figure 5.2.7 : Anneaux en laiton près du trou du mât d'artimon (Photo : C. Dagneau, Parcs Canada; 89Mo2744EF).



Figure 5.2.8 : Illuminateur de pont breveté Preston (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00629EF).

sur cette partie du pont du côté tribord. Leur disposition les uns par rapport aux autres et les éléments susmentionnés sont semblables à ce qui peut être vu sur le plan du pont supérieur.

La partie bâbord du pont arrière est plus petite que la partie tribord : 8 m de long sur 3 m de large. Elle semble également s'être déplacée vers l'arrière et avoir tourné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre d'environ 30 degrés, d'après l'orientation du bord longitudinal du pont. Cette partie du pont s'étend quelques mètres plus loin que la partie du côté bâbord. Alors que son bord sud repose comme prévu sur la bauquière du côté bâbord, il est fortement incliné vers l'axe longitudinal du navire et semble reposer en partie sur le dessus de la partie tribord du pont. Seul un illuminateur de pont breveté de Preston est visible, bien que cette partie de pont soit encore fortement dissimulée par les organismes marins (figure 5.2.8).

Le pont supérieur de la poupe n'est conservé vers l'arrière que jusqu'aux sous-opérations 54K/L à bâbord et 52L/M à tribord. La barre du gouvernail et le mécanisme de direction de l'*Erebus* ont été modifiés avec l'installation du moteur et de l'hélice en 1845, et ces éléments ne subsistent pas in situ. La barre franche elle-même repose cependant sur le pont supérieur, le long du côté nord de la claire-voie et du trou du mât d'artimon, possiblement là où elle était gardée avant l'abandon du navire, ou à un endroit où elle s'est déposée lorsque la poupe s'est effondrée. L'objet est un artefact en laiton massif de 3,65 m de long, composé de trois parties différentes. L'extrémité avant de la barre, munie d'un double pommeau pour attacher le grément de direction, est circulaire en coupe transversale (diamètre de 9,0 à 10,2 cm). La section médiane est octogonale en coupe (diamètre de 11,3 cm) et la partie arrière est carrée en coupe (10,5 cm de côté) (figure 5.2.9).



Figure 5.2.9 : Barre franche sur le pont supérieur près de la poupe (Photo : M.A. Bernier, Parcs Canada; 89M06675EF).

Une zone importante du pont inférieur à l'arrière se trouve maintenant à l'air libre, sans la couverture d'une structure du pont supérieur. Les cloisons du pont inférieur, certains meubles et certains objets ont été écrasés au milieu du navire, quoiqu'ils semblent plus intacts dans les vides laissés le long des bords de la coque. Cette zone est abordée dans la section 5.3 suivante, consacrée au pont inférieur. Et, comme indiqué dans la section 5.5, certains des éléments manquants du pont arrière sont tombés en morceaux dans le champ de débris situé directement à l'arrière de l'étambot. Par exemple, ce qui semble être les restes du cadre du puits de l'hélice peut être identifié à partir des vestiges du pont supérieur qui se trouvent maintenant dans les sous-opérations 58L/M.

5.3 PONT INFÉRIEUR

Jonathan Moore

Le pont inférieur de l'*Erebus* était consacré aux logements de l'équipage, à la préparation des repas, à la restauration, au poste d'infirmerie et à une partie du stockage. Le plan de 1839 de ce pont fournit une référence concernant sa disposition, bien que les modifications qui ont eu lieu en 1845 ne soient pas consignées (figures 5.3.3 et 5.3.4). Le plan du pont inférieur du *Terror* comporte toutefois de légères annotations au crayon qui indiquent les modifications apportées en 1845 à la disposition des cabines et d'autres modifications. Au début du voyage, l'espace de vie sur les deux navires était séparé entre, d'une part, les 16 officiers et officiers marins qui occupaient des cabines fermées et, dans la plupart des cas, individuelles,

avec un mobilier adapté, et qui mangeaient dans des espaces communs fermés appelés *mess*. Ces espaces et les passages de connexion auraient occupé plus de la moitié de la longueur du pont. Par contre, le reste de l'équipage, au nombre approximatif de 52, dormait dans des hamacs et mangeait sur des tables de *mess* dans le quartier d'équipage, la zone située entre les logements des officiers et l'infirmerie.

L'exploration du pont inférieur a commencé en 2014 avec des aperçus fugaces vers le bas à travers des ouvertures dans le pont supérieur, en particulier dans la moitié avant de l'épave. La visibilité archéologique du pont inférieur a toutefois été compromise en 2014 par une forte densité de la végétation. En 2015, la majeure partie du varech recouvrant le pont supérieur ainsi que certaines parties de varech vivant ou mort recouvrant les parties du pont inférieur ouvertes vers le haut ont été enlevées, ce qui a amélioré de façon importante l'accès direct des plongeurs à certaines parties du pont, mais aussi les points de vue sur les zones non ouvertes vers le haut (c.-à-d. toujours couvertes par le pont supérieur in situ). De même, en 2015 et 2016, des enregistrements vidéo intérieurs ont été réalisés. Voici une description de certaines zones du pont inférieur et de certains éléments archéologiques, de la proue à la poupe. Il convient de noter que les zones du pont inférieur du navire avec peu ou pas d'observations accumulées ont été omises de cette discussion.

INFIRMERIE

La vidéo intérieure de cet espace a été obtenue en avril et septembre 2015 ainsi qu'en septembre 2016, principalement par l'étambrai du beaupré. Cet espace est en grande partie fermé au sommet, à l'exception d'une partie délogée du pont supérieur sur le côté bâbord qui repose maintenant sur



Figure 5.3.1 : Vue de l'infirmerie, faisant face à l'arrière, avec la marche du beaupré au milieu (Arrêt sur image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_1449).

le fond marin. À l'intérieur, il y a beaucoup de débris de bois et de sédiment sur le pont inférieur, au point que sa surface est dissimulée (figure 5.3.1). Ces débris comprennent des planches du pont supérieur avec des chevilles d'alliage de cuivre encore en place. Les cloisons intérieures, comme le montre le plan du pont inférieur [*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted) 1839*] (voir la figure 2.1.7) se sont effondrées complètement ou partiellement, les espaces de placards autour du grand mât étant partiellement en place. La croissance de la végétation est minime, à l'exception de la face inférieure des baux et du bordé du pont supérieur. Les sédiments transportés par les courants se sont accumulés sur des surfaces horizontales telles que des étagères le long du côté tribord de la coque et sur le pont lui-même. Le revêtement intérieur en planches de cet espace est conservé sur le côté tribord; certaines de ces planches sont recouvertes d'une peinture blanche encore en place.

Bien que le beaupré soit absent, son arrangement, incluant sa mortaise et l'assemblage d'étambrai sur le pont inférieur sont clairement visibles. Des poutres de renfort fixaient le mat aux baux du pont supérieur. À l'endroit où le mât traverse le pont inférieur, il y a au moins une petite ouverture (écoutillon) qui donnait vraisemblablement accès au magasin plus bas. Près du pied du mât, sur le côté tribord du pont inférieur, se trouvent deux coffres de marin et un banc en bois reposant à leur côté. Sur le côté bâbord de l'espace, à côté du beaupré, se trouve un tuyau en alliage de cuivre qui se dresse verticalement et traverse le pont supérieur. Sa surface au niveau du pont inférieur n'est pas visible. Elle semble avoir été enveloppée par des cordages et du tissu. Sa fonction n'est pas connue, car elle ne figure sur aucun plan de navire contemporain.

Un objet en métal, peut-être une pièce de poêle, repose à proximité et pourrait être lié au tuyau, qui pourrait être une cheminée. Un autre élément important de l'infirmerie est une épaisse feuille d'alliage de cuivre comportant un coin façonné et saillant. Certaines parties de la feuille de métal sont recouvertes de limon; sa fonction est inconnue. Les autres artefacts comprennent une bouteille carrée avec un bouchon en métal attaché et un cabillot. Dans l'ensemble, l'infirmerie est bien conservée, avec de nombreuses surfaces recouvertes de sédiment qui pourraient masquer des artefacts, en particulier sur son côté tribord et son extrémité arrière.

QUARTIER D'ÉQUIPAGE

Le quartier d'équipage est une zone ouverte sur le pont inférieur, située entre l'infirmerie et les espaces de vie fermés des officiers et des officiers marins. C'est l'espace où les quartiers-maîtres, les Royal Marines et les marins accrochent leurs hamacs, prennent leurs repas et passent une partie de leur temps libre disponible. Il s'agit également de la section du pont sur laquelle des artefacts nombreux et variés ont été récupérés en 2015 (figure 5.3.4 et voir la figure 6.16.3). En outre, un certain nombre d'artefacts observés dans cette riche poche de découvertes n'ont pas été relevés, notamment une étiquette ovale en alliage de cuivre numérotée « 44 » avec deux trous de fixation circulaires; il pourrait s'agir d'une étiquette permettant de déterminer la position d'un hamac, car d'autres étiquettes semblables ont été observées sur des baux de pont.

Le plan du pont inférieur de l'*Erebus* montre huit « tables de matelots » dans le quartier d'équipage, et deux autres dans l'infirmerie. Le plan décrit également un « coffre de marin servant de tabouret », large de 2 pieds, long de 4 pieds et haut de 1,9 pied (0,61 m x 1,22 m x 0,58 m), contenant deux compartiments de taille égale, probablement partagés par deux marins, non seulement pour s'asseoir, mais aussi pour ranger leurs vêtements

et leurs effets personnels (figure 5.3.2). D'après la taille des tables et des coffres, chaque table aurait pu accueillir un coffre par côté, donc vraisemblablement quatre membres d'équipage, ce qui donne une capacité totale de 40 places assises sur 20 coffres dans la configuration de 1839. En 1839, un grand « compartiment à voiles » occupait une place centrale dans cette zone, ce qui aurait ajouté à l'exiguïté de cet espace de vie.

Le quartier d'équipage est en grande partie accessible par de multiples ouvertures dans le pont supérieur décrit ci-dessus. La zone visible à travers les baux de pont entre le four de la cuisine (28K) et le mobilier des cabines fermées (38K) sur le côté bâbord du navire est relativement exempte de débris et de sédiments. La serre bauquière de pont supérieur, ainsi que quelques virures du pont inférieur délogées reposent directement sur le pont inférieur, entremêlées de pièces de mobilier brisées, de courbes en fer du pont supérieur, ainsi que d'un certain nombre de petits artefacts facilement accessibles prélevés en 2015 (voir la section 6). La situation est plus chaotique vers la ligne médiane et le côté tribord, où différents débris de bois et sédiments se sont accumulés sur une hauteur de 0,5 à 1,0 m à certains endroits. La zone du mât de misaine, à l'arrière du beaupré, présente de nombreuses planches de séparation verticales et horizontales encore partiellement in situ (particulièrement sur le

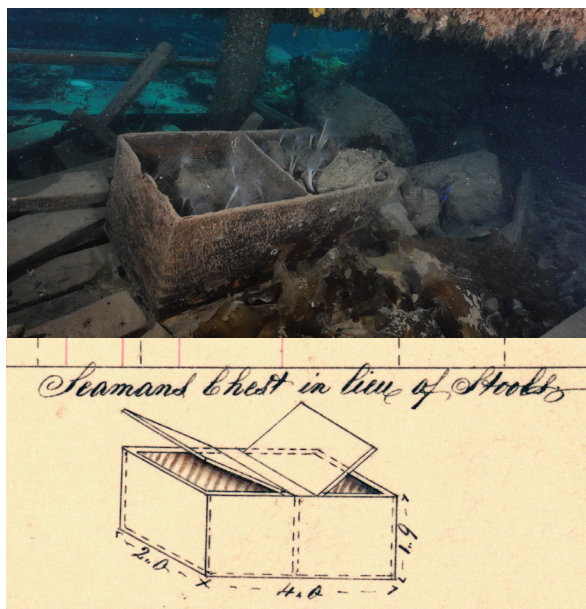


Figure 5.3.2 : Coffre de marin in situ (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89M06931EF); détail du coffre de marin sur le plan des navires (courtoisie du National Maritime Museum Greenwich, Londres; NPC3125, J8650); support de table à tribord sur le pont inférieur (Arrêt sur image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_10622); détail des supports de table sur le plan des navires (courtoisie du National Maritime Museum Greenwich, NPC3125, J8650).



Figure 5.3.5 : Côté tribord du quartier d'équipage, vers la proue, sous le pont supérieur. La serre supportant les tables de mess est visible en bas à droite (Image vidéo : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_10921).

côté tribord), qui représentent probablement des armoires avec des étagères qui flanquaient le mât de misaine. La descente avant menant au pont inférieur est également remplie de débris de bois. La croissance de la végétation est minime, à l'exception de la face inférieure des baux et du bordé du pont supérieur dans cette zone. Les vidéos de l'intérieur obtenues par l'écouille avant et deux ouvertures différentes sur le côté tribord montrent également un cadre de porte, des piles de douves de tonneaux en bois, de nombreux barrots de pont et des éléments de meubles ou de cloisons cassés. Un coffre de marin, sans ses couvercles à charnière, se trouve dans ce lot, près du tube de pompe de cale in situ, à bâbord (voir la figure 5.3.2). En 2016, des vues rapprochées à l'intérieur du coffre ont révélé un contenu recouvert de limon dans ses deux compartiments, comprenant probablement du textile (voir la figure 7.5.1). L'enregistrement vidéo intérieur du côté tribord de cette zone, sous le pont supérieur, a révélé ce qui semble être au moins trois supports extérieurs pour les tables du mess, fixés à une serre longitudinale (figures 5.3.2 et 5.3.5). Ces positions de montage sont clairement représentées sur le plan du pont inférieur de l'Erebus (*Terror and Erebus, Plan of Lower Deck*



Figure 5.3.6 : Côté bâbord du four de cuisine (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8630EF).

(*as Fitted*) 1839) (voir les figures 5.3.3 et 5.3.4). De plus, ce qui pourrait être l'extrémité cassée d'une table de mess se trouve au milieu des débris.

Le four de cuisine est intact et en place, bien que couvert d'un certain type de tissu, de sédiments et d'organismes marins, ce qui le rend difficile à évaluer à ce stade (figure 5.3.6). L'Erebus était équipé d'un four breveté Frazer (Battersby et Carney, 2011; *Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted)* 1839). Sur le côté bâbord de la cuisine, de multiples petites planches avec des joints en queue d'aronde sont distinguables, peut-être les vestiges d'un autre coffre de marin et d'armoires à étagères figurant sur le plan du pont inférieur. La majeure partie de la vue vers l'avant de ce côté du navire est obstruée par les structures de cloison effondrées, les baux de pont et la végétation dense. Une chaîne à maillons, une poulie, un chaumard en bois, une épontille de bau de pont, un cliquet de guindeau détaché et des étagères le long du côté intérieur tribord de la coque ont également été observés dans cette zone.

CABINES ET CARRÉ DES OFFICIERS

Le plan du pont inférieur de 1839 de l'Erebus représente clairement les cabines des officiers et des adjutants, ainsi que le mobilier adapté en vue de dessus. Le plan équivalent pour le *Terror* montre également des vues en perspective et en élévation des meubles d'un lit, d'une table et d'un lavabo (*Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted)* 1839; *Profile of the Terror* 1837). De même, un article de l'*Illustrated London News* daté du 24 mai 1845 représente la cabine du commandant James Fitzjames (figure 5.3.7). À l'exception du capitaine Franklin, il est probable que les affectations ou les désignations des cabines de 1845 diffèrent de celles figurant sur le plan de 1839, et que les espaces des cabines aient été reconfigurés. Sir John Franklin a clairement occupé la « grande cabine » et la « cabine du capitaine » (du moins vraisemblablement jusqu'à sa mort le 11 juin 1847) et la cabine du commandant James Fitzjames, décrite dans l'article de l'*Illustrated London News*, aurait été celle du 1^{er} lieutenant en 1839 : « Lest trois lieutenants auront avancé d'une cabine en raison de l'inclusion du surnuméraire Fitzjames » (Battersby et Carney 2011; Carney 2011). Il est possible que le lieutenant James Fairholme ait occupé ce qui aurait été la cabine du pilote (*Master*) en 1839, sur le côté

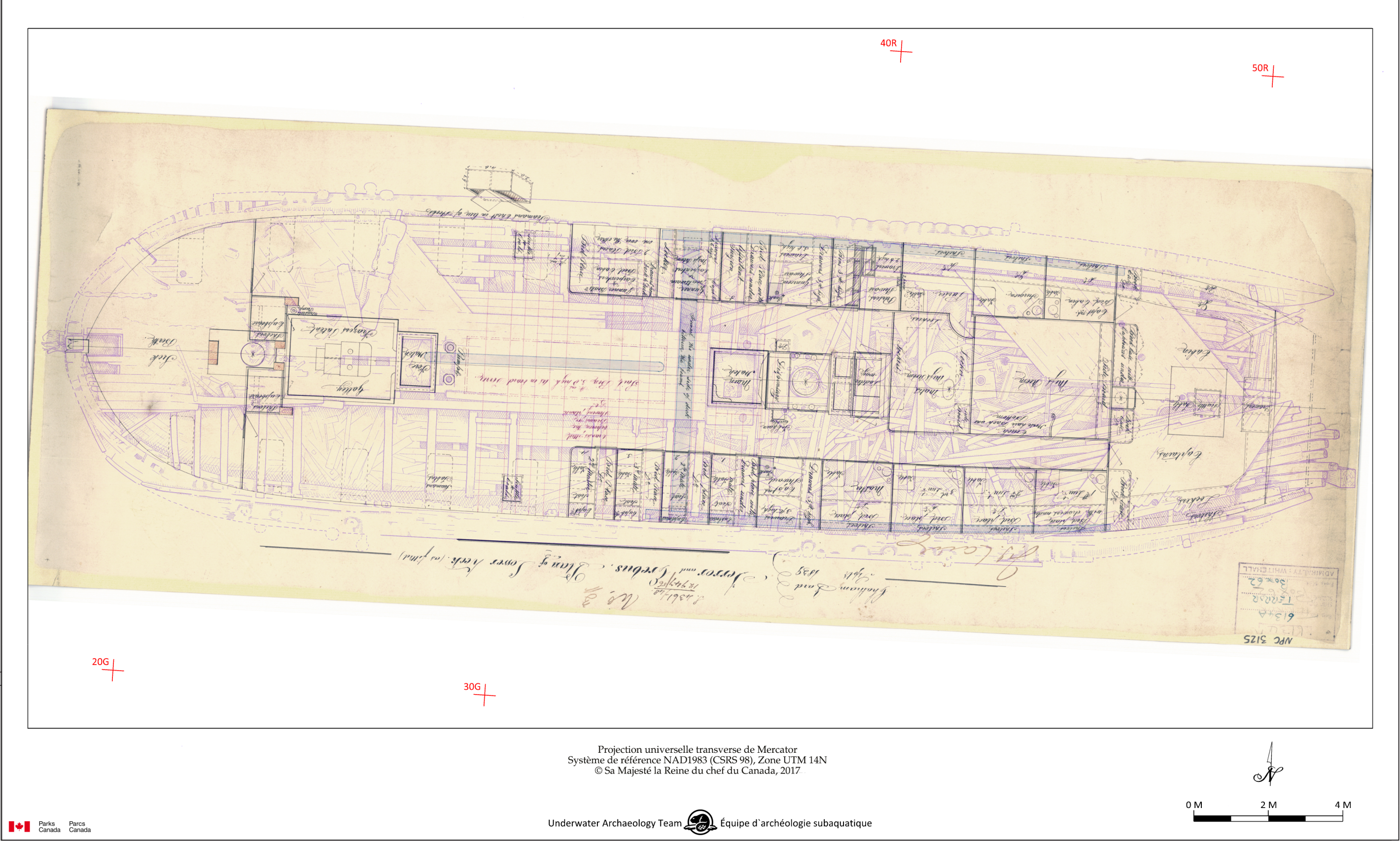


Figure 5.3.3 : Plan du pont inférieur de l'Erebus (1839) superposé sur le plan de site (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2014-101-1; Image : B. Lockhart, Parcs Canada; Plan : National Maritime Museum, Greenwich; NPC3125, J8650).

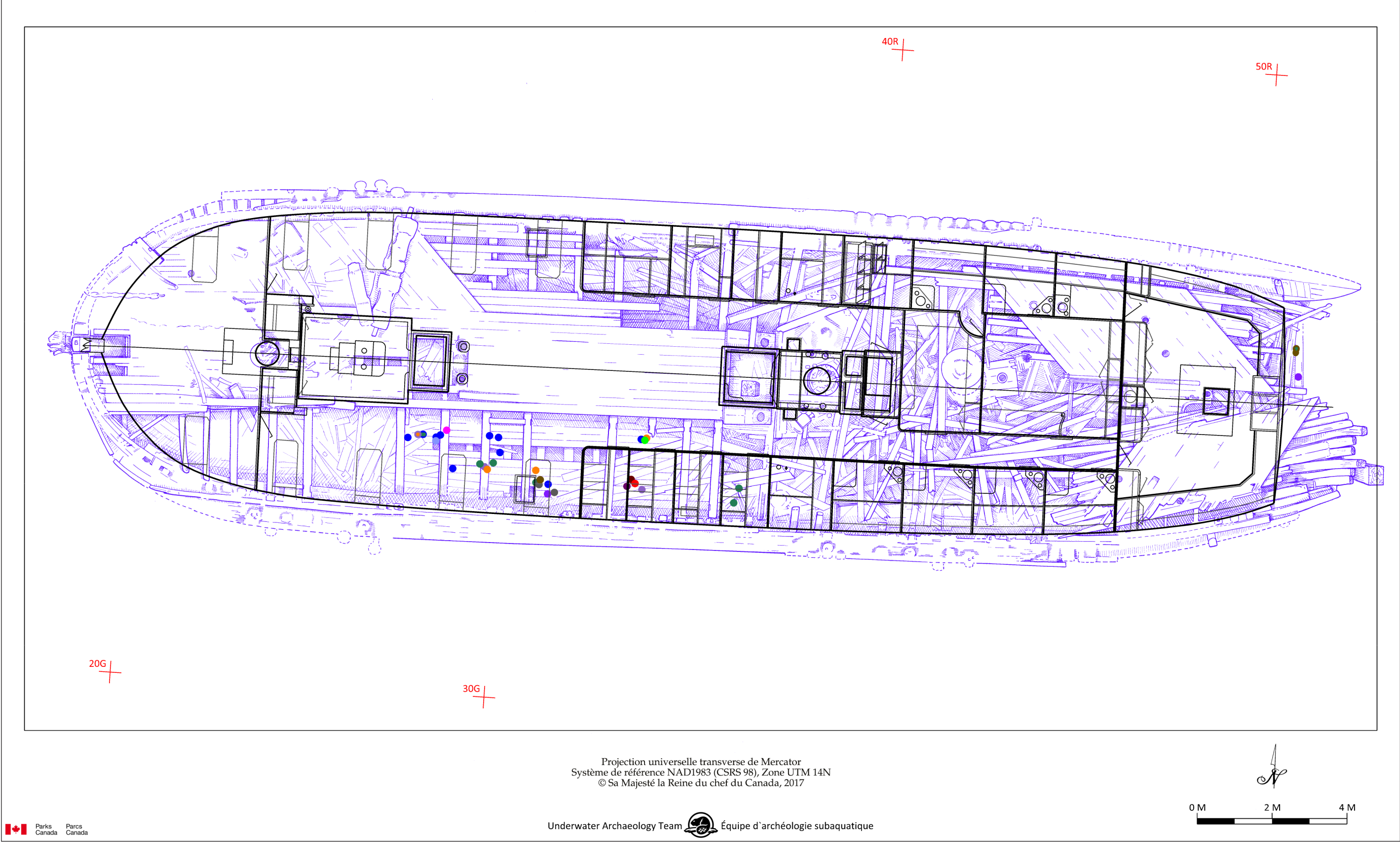


Figure 5.3.4 : Tracé vectoriel du plan du pont inférieur de l'*Erebus* (1839) superposé sur le plan du site avec la distribution des artefacts sur le pont inférieur. Voir les figures 6.16.2 et 6.16.3 pour plus de détails sur la position des artefacts (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).



Figure 5.3.7 : Cabine du commandant James Fitzjames (face à l'avant), tirée de l'*Illustrated London News*, 24 mai 1845. L'image présentée ici a été retournée pour montrer une configuration à bâbord, et non à tribord comme indiqué par erreur dans le journal.

bâbord, au pied de la « descente », immédiatement devant le cabestan, sur la base de la correspondance du 1^{er} juin 1845 :

[traduction] Le London News illustré était décevant. Les croquis sont très mauvais et ne donnent aucune idée des cabines. La mienne est certainement la plus confortable du navire en termes d'équipements et de confort, mais l'inconvénient est le courant d'air provenant de l'écouille qui la rend plutôt froide. Elle s'améliore avec la couverture de buffle en guise de rideau (Fairholme, 1845).

Le pont supérieur à l'arrière s'est cassé et affaissé le long de la ligne médiane du navire, les extrémités bâbord et tribord étant plus ou moins à leur niveau d'origine. Cet effondrement a formé une forme en V distinctive en coupe transversale, ce qui signifie que le long de la ligne centrale, le pont supérieur est très proche du pont inférieur, mais il y a des vides des deux côtés. Actuellement, les pièces d'origine suivantes, telles que représentées sur le plan du pont inférieur de 1839, se trouvent pour la plupart sous des sections intactes, mais effondrées du pont supérieur : « grande cabine » ; « cabine du capitaine » ; « carré des officiers » [grande chambre] ; « 1^{er} lieutenant » et « chirurgien ». Les

pièces suivantes se trouvent en partie sous le pont supérieur articulé ou sous des charpentes effondrées plus enchevêtrées, toujours d'après le plan de 1839 : le « commissaire » et le « carré des officiers ». D'autres cabines plus à l'avant se trouvent sous des parties désarticulées ou absentes du pont supérieur. Aucun des murs de séparation d'origine entre les pièces du pont inférieur dans la moitié arrière de l'épave ne subsiste ou n'a même été observé, ce qui n'est pas surprenant, car à l'origine, ils devaient être de construction très légère. Alors que certaines des zones de logement et de repas occupaient autrefois la partie centrale du navire, peu de conclusions archéologiques peuvent être tirées ici en raison de l'ampleur de l'effondrement du pont supérieur dans les opérations 38, 40 et 42 et celles plus à l'avant. Le fait est que la poupe du navire a subi d'importantes modifications pour s'adapter au système de propulsion à vapeur et, bien qu'il n'existe pas de plan de 1845 montrant dans quelle mesure les aménagements intérieurs de l'*Erebus* ont été modifiés, ces changements peuvent être déduits des annotations au crayon sur le plan du pont inférieur du *Terror* montrant les modifications apportées aux cabines (*Plan of the Terror Lower Deck 1837; Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted) 1839*).

Des parties de mobilier encastré in situ provenant de cabines d'officiers ont été découvertes en août 2015 le long du côté intérieur bâbord de la coque au niveau du pont inférieur, dans les sous-opérations 38J à 44J. Comme c'est le cas pour la plus grande partie de la zone centrale du navire, le pont inférieur est recouvert de bois effondré et de débris, y compris des parties de la bauquière du pont supérieur qui sont tombées de leur position d'origine. Après l'enlèvement du varech, les coins de ce mobilier intégré ont été révélés. Le premier exemple se trouve dans les sous-opérations 38J et 40J et semble correspondre à l'emplacement de la cabine du pilote dans le plan de 1839, qui, comme indiqué ci-dessus, pourrait avoir été celle de Fairholme au moment du départ en 1845, ou même d'un autre occupant (figure 5.3.8). Plus loin à l'arrière, les sous-opérations 42J et 44J englobent les positions des cabines des 3^e et 2^e lieutenants telles qu'elles figurent sur le plan de 1839, et donc où résidaient respectivement le 3^e lieutenant James Walter Fairholme et le 2^e Henry LeVesconte. En général, les vestiges de ces trois cabines comprennent les supports intérieurs en bois des lits avec les surfaces de couchage partiellement en place ; les

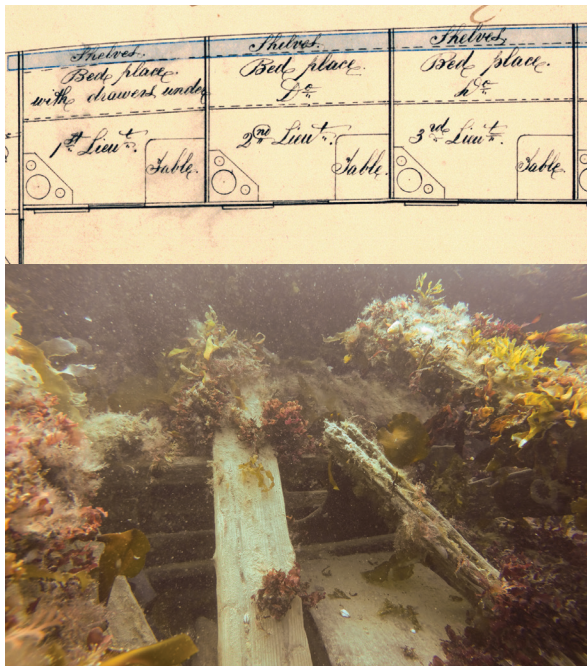


Figure 5.3.8 : Détail du plan inférieur de l'Erebus et du Terror montrant les cabines des lieutenants ; Photo d'une table d' NUIT juxtaposée à un lit avec sa ridelle en place, dans sous-opération 42J (Plan : National Maritime Museum Greenwich, Londres NPC3125, J8650; Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo4393EF).

espaces sous ce qui aurait été la surface de couchage semblent être au moins partiellement remplis d'éléments en bois et d'autres matériaux non identifiés, le tout étant partiellement recouvert de limon. Dans la sous-opération 42J, le côté vertical d'un lit et certains meubles adjacents sont en place (voir la figure 5.3.8). Un examen plus approfondi, l'enlèvement des poutres sus-jacentes et une excavation seront finalement nécessaires pour mieux comprendre les structures existantes et le potentiel d'artefacts. En effet, peu d'artefacts ont été observés en surface dans cette zone, à l'exception de plusieurs anneaux non identifiés en alliage de cuivre près d'un lit. Plus en avant cependant, un groupe d'artefacts associés à des officiers a été observé et récupéré. Une découverte notable (non récupérée) est un sextant trouvé dans la sous-opération 36J, dans une zone correspondant aux cabines du second et du premier enseigne (*Mate*) dans le plan du pont inférieur de 1839 de l'Erebus (figure 5.3.9).

La position approximative de la couchette du 1^{er} lieutenant sur le plan du pont supérieur est en place, mais le pont supérieur s'est effondré par-dessus (ce qui rend l'observation directe

difficile) et c'est presque certainement là que résidait le commandant James Fitzjames; sa cabine telle qu'elle est représentée dans l'*Illustrated London News* est représentée avec une configuration tribord eu lieu de bâbord (voir la figure 5.3.7).

La « grande cabine » de Franklin présente bien sûr un intérêt archéologique de premier ordre. Il s'agissait non seulement du principal lieu de travail et de repas de Franklin, mais aussi d'un lieu de travail pour toutes sortes de travaux scientifiques menés au cours de l'expédition, du moins dans sa phase initiale. Par exemple, le chirurgien adjoint Harry Goodsir, décrit l'utilisation de la pièce :

[traduction] Je travaille constamment dans la grande cabine où nous avons une bonne lumière pour le microscope, mais le navire n'est pas toujours trop stable pour de tels moyens d'observation, mais malgré tout, j'ai fait beaucoup de choses de cette façon. (Goodsir, 1845).

Sur le plan de 1839, la paroi avant de cette cabine se trouvait immédiatement devant le mât d'artimon et une série de bibliothèques équipées de placards en dessous étaient disposées le long de cette séparation. Le plan montre une table centrale au sommet d'une écoutille descendant vers le faux-pont (*Terror and Erebus, Plan of Orlop and Hold. (as fitted) 1839*). L'extrémité arrière de la cabine a été vivement dépeinte dans l'*Illustrated London News*, et montre la table et les armoires à cartes aménagées le long du tableau arrière (« Pacific Charts No. 1 » et « Home and Arctic No. 1 »). Trois des quatre fenêtres de la galerie sont visibles, et un portrait est accroché au mur qui entoure le puits de l'hélice (figure 5.3.10). De



Figure 5.3.9 : Sextant et deux hémisphères de verre dans la sous-opération 36J (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89Mo6631EF).

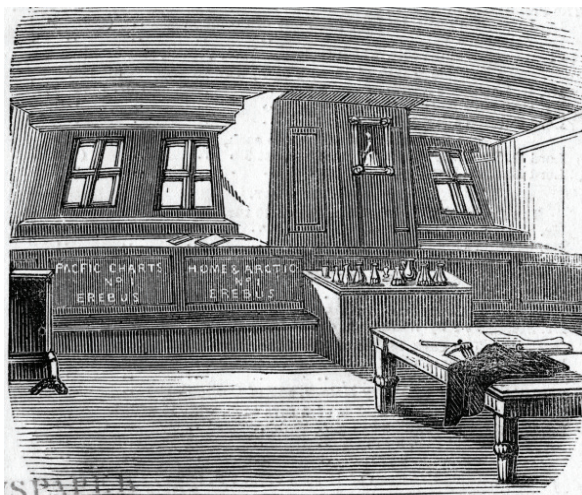


Figure 5.3.10 : Grande cabine de John Franklin, face à l'arrière, d'après l'*Illustrated London News*, 24 mai 1845, avec un appareil de chauffage à l'extrême gauche.

plus, ce qui semble être un appareil de chauffage se trouve dans le coin tribord de la pièce (*Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted) 1839*).

Telle qu'elle existe aujourd'hui, la structure de la cabine a été gravement compromise par l'effondrement, y compris celui du tableau arrière avec ses quatre fenêtres de galerie et le puits de l'hélice. Dans cette zone, le mobilier de la cabine, tel que les armoires et les étagères, n'est plus en place. La cabine personnelle de Franklin est cependant en place, mais recouverte par la section du pont supérieur partiellement effondrée sur le côté tribord et est en relativement bon état archéologique.

Après l'élimination du varech en 2015, il est devenu possible de regarder sous le pont supérieur à l'arrière, de la sous-opération 40M jusqu'à la sous-opération 52M (figure

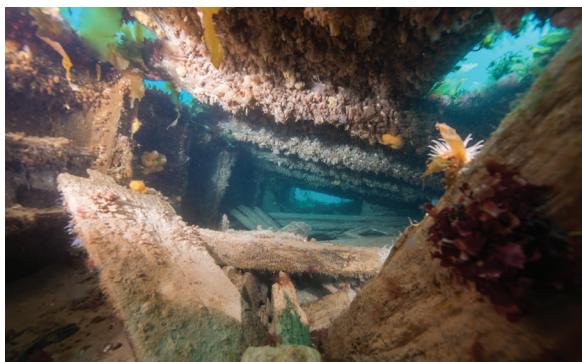


Figure 5.3.11 : Vue du côté tribord vers l'arrière à partir de la sous-opération 40M, montrant des cabines d'officier (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8736EF).

5.3.11). De ce point de vue, les baux et les barrots de pont effondrés étaient clairement visibles, tout comme les étagères le long du côté intérieur tribord de la coque, semblables à celles vu sur la photo et l'image de la cabine de Fitzjames dans l'*Illustrated London News* et sur le plan du pont inférieur de 1839. L'une de ces étagères est encaissée, en ce sens qu'elle comporte une planche verticale pour retenir son contenu. Il y a aussi des restes des parois verticales de la cabine où elles rencontrent l'intérieur de la coque tribord.

Une grande partie de l'intérieur de la grande cabine, des cabines des officiers, du carré des officiers situé plus à l'avant peut également être observée depuis le point d'observation de la sous-opération 52M (figure 5.3.12). En regardant vers l'avant à partir d'ici, les baux de pont effondrés, les planches et les meubles sont visibles, la plupart recouverts d'un peu de sédiment et de vie végétale et animale. Par endroits, le long du côté tribord, le bordé avant-arrière et les garnitures verticales qui recouvrent l'armature de la coque sont en place, tout comme la peinture blanche sur certaines surfaces. Un élément de renforcement de la coque est visible dans cette zone, un élément décrit par Rice (Ross 1847, 1:328) :

[traduction] Entre le pont supérieur et le pont inférieur, ainsi qu'entre le pont inférieur et le faux-pont, d'épaisses serres bauquières sont fixées, se terminant sous le tableau arrière et se rejoignant sur la ligne médiane au niveau des courbes de pont avant.

Sur l'épave, à l'arrière, est visible non seulement cette bauquière, mais aussi des courbes verticales en fer renforcée par des cale en bois. L'assemblage est clairement représenté dans la coupe au maître-couple de 1839 de l'*Erebus* (*Terror and Erebus. Midship Section 1839*).

Une série d'artefacts et de structures ont été observés dans la zone de la grande cabine à partir d'une observation visuelle de l'extérieur de la coque et d'une vidéo de l'intérieur : une poulie en alliage de cuivre attaché par une manille à un boulon à œil fixe lui-même implanté dans un bois de taille importante, le tout étant probablement intrusif depuis le pont supérieur; un cadre d'illuminateur breveté Preston, et des structures le long de la paroi tribord de la cabine, y compris des bordages ajustés et au moins une courbe en fer. Plusieurs artefacts notables ont été découverts

dans cette zone. L'enregistrement vidéo intérieur a révélé la présence d'un petit canon en alliage de cuivre sous le pont supérieur dans la sous-opération 50L. Il est situé le long de la ligne médiane de la coque, immédiatement à l'arrière de l'extrémité du talon de la barre, au niveau du pont supérieur. Il n'a pas été possible d'identifier la pièce, mais il pourrait s'agir d'un canon de signal étant donné qu'elle mesure environ 0,6 m de long. Une deuxième découverte notable était un pied de table de meuble tourné de forme identique à l'exemple récupéré dans la zone des débris de la poupe. La première était coincée sous des poutres effondrées et a donc été laissée sur place. Enfin, parmi les découvertes notables, se trouve une partie d'un instrument présumé scientifique et des morceaux d'un tube de thermomètre. La pièce de l'instrument (89M52L200-1) a été trouvée nichée au-dessus de barrots d'étambot présumés (sans couverture sédimentaire) à l'extrémité arrière de la structure survivante de la cabine. L'un des tubes de thermomètre (avec une extrémité arrondie et fermée) a été trouvé dans une lentille de sédiment sous des feuilles de plomb froissées (89M52M200-2) et un morceau de verre à vitre de galerie arrière ou de claire-voie (89M52M200-1) qui, dans les deux cas, ont été récupérés. De même, un bouton d'uniforme (89M52M200-3) a été trouvé à côté du verre et du tube du thermomètre. Les deux morceaux de tube de thermomètre observés, avec du mercure liquide présumé encore dans les tubes, n'ont pas été récupérés, mais ont été conservés sur place. Ces découvertes témoignent de l'utilisation de la grande cabine comme lieu de recherche et de stockage d'instruments scientifiques. Un véhicule sous-marin téléguidé a été introduit dans le vide à tribord sous le pont supérieur effondré, dans la zone correspondant à la grande cabine, à la cabine personnelle du capitaine, à une partie de la grande chambre et à la cabine du chirurgien (figure 5.3.13). Le véhicule sous-marin téléguidé a pris d'excellentes images des structures et des artefacts dans cette zone : le petit canon observé pour la première fois en avril 2015; des meubles effondrés; la cloison de la cabine; un cadre de fenêtre à cinq carreaux (sans vitre visible) qui correspond à la claire-voie à cinq carreaux du carré des officiers comme indiqué sur le plan de profil de l'Erebus (*Terror et Erebus, Profile (as Fitted)* 1839); des panneaux de cabine effondrés; de la peinture sur le mur intérieur de la cabine; un cadre de porte ou de lucarne sans meneaux; un poêle chaviré, qui est très probablement le poêle de la cabine de Franklin



Figure 5.3.12 : Vue de l'enquête sur la cabine de Franklin, face à la proue, dans la sous-opération 52M. Notez la culasse du petit canon en haut à gauche (Photo :

montré dans un article de mai 1845 de l'*Illustrated London News* (voir la figure 5.3.10); une feuille de plomb drapée sur le poêle; un tube en alliage de cuivre de grand diamètre, peut-être associé au poêle; un deuxième poêle possible; et surtout, les lits présumés de la cabine du chirurgien et de la cabine personnelle du capitaine, ainsi que les « casiers » de la grande chambre qui sont *in situ* et intacts.

5.4 FAUX-PONT

Jonathan Moore

Des images vidéo et photographiques ont été obtenues du faux-pont à trois endroits distincts : par l'écoutille avant (sous-opérations 28L/30L); par le pont inférieur dans la sous-opération 32K/34K; et par la claire-voie de la chambre (sous-opérations 46L/48L). En général, cette imagerie a révélé des surfaces horizontales et



Figure 5.3.13 : Vue intérieure de la chambre prise avec un VTG en 2016, montrant un possible appareil de chauffage en haut à droite (Arrêt sur image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_5644).

verticales intactes et bien préservées, avec relativement peu de dommages et d'effondrements par rapport au pont supérieur et au pont inférieur.

Un plan de 1839 montrant le faux-pont et la cale de l'*Erebus*, et la description par Rice des modifications apportées à l'*Erebus* indiquent qu'ils étaient divisés en quatre espaces distincts par trois cloisons étanches transversales (*Terror and Erebus, Plan of Orlop and Hold. (as fitted)* 1839). Rice les décrit comme suit (Ross 1847, 1:327-28) :

[traduction] Les cloisons transversales des cales avant, principale et arrière sont disposées en diagonale à partir de deux épaisseurs de planches africaines de 11/2 pouces à angle droit l'une par rapport à l'autre, les extrémités supérieures se rabattant dans les baux du pont inférieur, et les extrémités inférieures dans des planches de quatre pouces, placées sur le vaigrage. Les cloisons sont calfeutrées des deux côtés et rendues étanches. Les cloisons latérales sont travaillées de manière similaire. Les planches d'anguillers sont également calfeutrées et doublées par des planches longitudinales. Des conduites forcées sont introduites dans les chambres au niveau de la cloison, permettant une communication, en cas de besoin, d'un compartiment à l'autre, menant au puits. La cale avant est équipée de deux pompes communes, pour travailler sur le pont exposé, et l'archipompe est équipée de quatre excellentes pompes Massey.

Les plans du navire montrent également que les cloisons latérales longitudinales (avant et arrière) de bâbord et de tribord (appelées ainsi par Rice) fournissaient un espace de stockage séparé pour les « charbons » dans les cales principales et avant. Ceux-ci étaient apparemment de « Deux épaisseurs de 1 1/2 po africains forgés en diagonale ». Ils étaient manifestement remplis par des écoutilles qui perçaient le pont inférieur.

CALE AVANT

Une caméra vidéo montée sur une perche a enregistré la descente par l'écoutille avant à la fois au niveau du pont supérieur (sous-opérations 28L/30L) et au niveau du pont inférieur; ces deux écoutilles sont superposées, mais au niveau du



Figure 5.4.1 : Dessous du pont inférieur tel que vu de la « soute à pain » dans le faux-pont (Arrêt sur image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_12628).

pont inférieur, la trajectoire verticale est masquée par des débris. La caméra a atteint la « soute à pain » dans la cale avant de l'*Erebus*, telle qu'elle est représentée sur le plan du faux-pont et de la cale de 1839 (*Terror and Erebus, Plan of Orlop and Hold. (as fitted)*. 1839). Cela a permis de découvrir des baux de pont, des courbes en fer, d'éventuelles entremises, l'intérieur d'hiloirs d'écoutille, des épontilles et d'éventuels supports horizontaux et verticaux de cloisons (figure 5.4.1). Il y a quelques cloisons en bois effondrées ou partiellement effondrées dans le champ de vision. Le faux-pont lui-même n'a pu être observé. La zone correspondant à la soute à pain et le passage reliant la soute à pain aux magasins du charpentier et du maître d'équipage à l'avant ont également été examinés par véhicule sous-marin téléguidé. Les cloisons du passage, constituées d'épontilles en bois et de bordages à rainures et languettes horizontales se sont partiellement effondrées. Les épontilles et les planches de la cloison de tête et de pied semblent encore en place, mais une grande partie des planches de la cloison et trois portes ne sont *pas in situ*.

La plupart des images ont été prises du côté bâbord de la soute à pain et du passage central. D'importantes « stalagmites de corrosion » s'étendent vers le bas depuis les dessous de la structure du pont inférieur, et beaucoup de limon fin recouvre le faux-pont lui-même, les débris et autres éléments visibles. L'imagerie a révélé la présence des éléments suivants : une échelle d'écoutille effilée située dans le coin tribord arrière de l'écoutille menant du pont inférieur au faux-pont; l'intérieur de la coque à bâbord et le dessous du pont inférieur montrant des baux de pont, la bauquière et au moins une courbe verticale en fer fixé à une bau; au moins une épontille du pont inférieur; la face arrière de la cloison étanche avant avec des plaches diagonales



Figure 5.4.2 : Vue dans le « magasin du charpentier » (Image vidéo : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_13213).



Figure 5.4.3 : Vue intérieure de la cale avant, face à la proue, montrant la cloison étanche transversale, la cloison latérale (à gauche) et l'accumulation de débris et d'artefacts (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo2777EF).

calfeutrées; une étagère ou une caisse compartimentée (peut-être deux) sur laquelle s'est accumulée du limon, mais dont le contenu non identifié est visible; et un tonneau en pi. Il est intéressant de noter que le véhicule sous-marin téléguidé a également révélé plusieurs arceaux de bois non encore identifiés et de taille importante sur le côté bâbord de la soute à pain, qui semblent former un seul objet. La vue à travers la porte ouverte (étant donné que la porte elle-même n'est pas en place) du passage de la soute à pain vers l'avant dans le « magasin du charpentier » montre ce qui semble être une étagère ajustée et un bac associé sur le côté tribord de la coque (figure 5.4.2).

Les caractéristiques structurelles observées dans cette zone correspondent à la fois au plan du faux-pont et de cale et à la section médiane de l'*Erebus*. En effet, il n'y avait pas de cloison latérale sur le côté bâbord (et probablement aucune sur le côté tribord) ce qui concorde avec les deux plans (*Terror and Erebus. Midship Section* 1839). Il n'a cependant pas été possible de voir des écoutillons donnant accès aux soutes sous le faux-pont dans cette zone.

CALE PRINCIPALE

Une caméra montée sur une perche et un véhicule sous-marin téléguidé inséré dans les interstices du bordage du pont inférieur dans les sous-opérations 32L et 34L ont permis d'obtenir des images vidéo et photographiques de la cale principale, à l'intersection bâbord avant de la cloison étanche (pour la cale principale) et de la cloison latérale bâbord pour le charbon. Cela a révélé des baux intacts du pont inférieur avec des moulures décoratives le long de leurs coins

inférieurs. Plusieurs épontilles de pont présumées *in situ* étaient visibles. La cloison étanche était clairement visible, avec son bordé diagonal; l'extrémité avant de la cloison latérale vient buter contre la cloison transversale (figure 5.4.3). À ce point d'insertion particulier, le bordé de la cloison latérale était vertical et s'insère entre et sous les baux du pont inférieur. D'après le champ de vision de l'imagerie, les cloisons et les baux semblent être en excellent état, avec très peu de vie végétale ou animale fixée. La cloison latérale semble porter de la peinture blanche en deux endroits, soit deux zones de la largeur des planches verticales. La fonction de ces zones peintes n'est pas encore connue.

Dans le champ de vision, le faux-pont lui-même est masqué par une importante accumulation de débris de bois et d'artefacts pêle-mêle, ainsi que de varech mort. Tous le varech et certains des artefacts et débris pourraient provenir à la fois du pont inférieur et du pont supérieur, étant donné la porosité du pont inférieur dans cette zone. Les artefacts observés comprennent : deux pots à moutarde; une paire de bottes de mer en excellent état de conservation; des parties de chaussures; des douves et fonds de tonneaux; des manches non identifiés; un récipient probablement en grès; un fusil avec une plaque de couche en alliage de cuivre; des parties de boîte, de caisse ou de meuble possibles avec des joints en queue d'aronde; des planches à rainure et languette; une éventuelle pochette en cuir; trois cadres d'illuminateurs Preston; un piston de pompe de cale avec joint en cuir; une masse de tissu ou de cuir plié; une feuille de plomb; un cap de mouton; des épontilles de pont; et une petite boîte non identifiée (figure 5.4.4). Il y a beaucoup d'autres artefacts et structures



Figure 5.4.4 : Artefacts dans la cale avant, y compris un pot à moutarde, des composantes de baril et des chaussures (Arrêt sur image : R. Harris, Parcs Canada; 89M2016R003_4321).

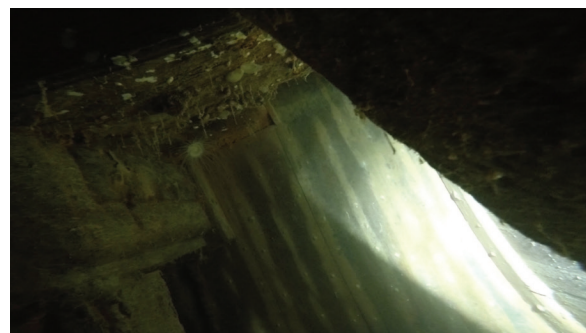


Figure 5.4.5 : Vue intérieure de la cale arrière montrant des cloisons intactes et le dessous du pont inférieur (Arrêt sur image : A. Néron, Parcs Canada; 89M2015R008e_0426).

dans cette zone qui seront sans aucun doute révélés par des images et des recherches supplémentaires. En effet, le sommet de l'appareil de chauffage breveté de Sylvester (Battersby et Carney, 2011) devrait être visible dans cet espace et il est tout à fait possible qu'il soit capturé par l'imagerie vidéo, mais qu'il ne soit pas visuellement identifiable.

Quelques images vidéo ont également été enregistrées à l'intérieur de la soute à charbon de bâbord, près de l'endroit où l'autre vidéo de la cale principale a été enregistrée. La caméra vidéo a été insérée par un écoutillon à charbon ou par une fente dans le bordage du pont inférieur. Ici, seule la section la plus haute de la soute a été vue. Un bau de pont inférieur (avec un coin inférieur en forme de bourrelet) était visible à travers la cloison longitudinale de la soute, ainsi qu'une serre de renforcement faisant partie de la cloison.

CALE ARRIÈRE

Une caméra vidéo montée sur une perche a été insérée dans la claire-voie de la grande cabine, qui, en raison de l'effondrement du pont supérieur, repose plus ou moins sur le pont inférieur. La caméra était à son tour dirigée à travers un écoutillon perçant le pont inférieur, vraisemblablement dans la grande chambre. Il est intéressant de noter qu'aucun écoutillon de ce type ne figure sur le plan du pont inférieur de l'*Erebus* de 1839, mais qu'un « écoutillon » figure, au crayon, sur le plan du pont inférieur du *Terror* (Betts, 2016 : comm. pers.). En effet, le Dr Matthew Betts a réalisé une reconstruction du pont inférieur du *Terror* de 1845, basée sur des marques de crayon datant de 1845 illustrant plusieurs modifications, comme l'ajout

d'écoutillons d'air pour la machine à vapeur, ainsi que le regroupement des deux mess d'officiers en un seul.

La vidéo réalisée à travers le trou d'écoutillon a révélé un espace ouvert avec un important bau du pont inférieur dans le champ de vision, ainsi que le dessous du bordé du pont inférieur, une épontille de pont, une paroi transversale ou une cloison, et d'autres cloisons internes, dont certaines semblent s'être partiellement effondrées (figure 5.4.5). La zone que la caméra a atteinte semble correspondre approximativement aux espaces adjacents à la poudrière et près de la réserve du capitaine et de celle du canonnière (*Terror and Erebus, Plan of Orlop and Hold. (as fitted)* 1839). Il est possible que la caméra ait filmé la cloison arrière de la salle des machines de 1845, mais cela reste à confirmer.

5.5 CHAMP DE DÉBRIS

Jonathan Moore

En 2014, deux plongées ont été expressément consacrées à l'exploration du champ de débris proche de la coque et les observations de ces plongées ont été présentées dans Harris, Moore et Bernier (2015:50-54). En 2015, de nombreuses autres plongées archéologiques ont été consacrées à l'exploration de cette zone. Cette section fournit une interprétation actualisée de la zone divisée en quatre catégories et présente davantage d'informations sur la distribution spatiale et l'identification des éléments présents.

STRUCTURE DE LA COQUE

Les pièces détachées de la coque constituent la majorité des matériaux dans la zone de débris qui entourent la coque. La majorité d'entre elles proviennent certainement du gaillard arrière, de la structure du pont supérieur détachée (tant les sections articulées que les pièces individuelles) et des planches de la coque détachées des parties endommagées des déflecteurs de glace. Une masse de structure en bois effondrée à l'arrière provient du tableau et de ses éléments constitutifs, des pièces de la charpente, des parties du pont supérieur et de certains éléments intérieurs qui se sont détachés du navire (figures 5.5.1 et 5.5.2). À l'heure actuelle, cette masse n'a pas été étudiée en détail, et à l'exception de quelques éléments (voir ci-dessous), la plupart des bois n'ont pas été identifiés par leur fonction et leur origine. Avec la suppression de la végétation en 2015, les archéologues de l'EAS ont obtenu une vue plus claire de cet ensemble et de son dépôt. Il est évident, d'après les observations faites à la base de l'étambot, que ce qui est probablement le tableau arrière effondré est appuyé contre la face arrière de l'étambot, formant une sorte de rampe sur laquelle reposent d'autres pièces de bois. Bien qu'une quantité importante de varechs ait été retirée de cette masse de débris de bois à l'arrière, d'autres restent masqués par les algues (principalement dans la zone d'affouillement au large de la hanche tribord).

Dans toute la zone de débris, il y a plusieurs pièces de bois de taille importante qui ne sont pas encore identifiées. Les exemples qui présentent les dimensions les plus importantes et portent des fixations de grande taille se trouvent près du talon de l'étrave et vers l'avant de la proue (voir la figure 5.5.2). Trois sections articulées du bordage du pont supérieur double sont clairement

reconnaissables. La plus grande est une section de 13 m de long et de 2 m de large du pont avant bâbord, centrée dans la sous-opération 26F. Cette section verticale présente à la fois les virures supérieures posées en diagonale et les virures longitudinales sous-jacentes.

À son extrémité avant, elle est percée de deux trous rectangulaires pour des prismes de pont, et d'un trou rond pour un illuminateur breveté Preston (figure 5.5.3). En avril 2015, un prisme en verre a été récupéré au sommet de cet élément. L'illuminateur breveté n'est pas *in situ* et il est probable que l'emplacement original de l'illuminateur breveté soit masqué par la vase. Il a été possible de reconstituer la position originale de cette section du pont supérieur (figure 5.5.4). Les dimensions des planches supérieures (diagonales) et inférieures (avant-arrière) ont été mesurées comme suit : supérieure de 19 cm de côté et 6,2 cm d'épaisseur; inférieure de 15 cm de côté et 5,7 cm d'épaisseur. Comme pour les autres sections de pont du site, la couche supérieure est fixée à la couche inférieure au moyen de chevilles en alliage cuivreux. Un échantillon de bois prélevé sur une planche diagonale de cette section a été identifié comme étant « très probablement du pin rouge (*Pinus resinosa*) ou du pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) » (Laflèche, 2015a). Une virure de bord du pont supérieur, probablement renversée, est adjacente à cet assemblage de pont; à l'origine, elle devait recevoir la couche inférieure du bordé du pont supérieur à l'endroit où la coque s'incurvait vers l'avant.

Deux autres sections articulées du pont supérieur, plus petites encore, présentant un bordé à deux couches, se trouvent à l'arrière et reposent l'une sur l'autre, puis sur d'autres éléments structurels de poupe effondrés. Toutes deux présentent un renforcement distinctif qui serait le cadre ou l'hiloire du puits de l'hélice au niveau du pont supérieur. Les positions originales des deux sections ont également été envisagées, mais jusqu'à ce que des mesures directes soient prises de l'ouverture ou de l'hiloire présumée du puits de l'hélice, leur provenance reste hypothétique (voir les figures 5.5.2 et 5.5.3). En ce qui concerne les virures de pont détachées du pont supérieur, la majorité se trouve le long la coque et à la poupe. Par ailleurs, les ouvertures correspondant à quatre illuminateurs de pont se trouvent dans le bordé à bâbord au milieu du navire.



Figure 5.5.1 : Débris à l'arrière, face à l'avant (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8496EF).

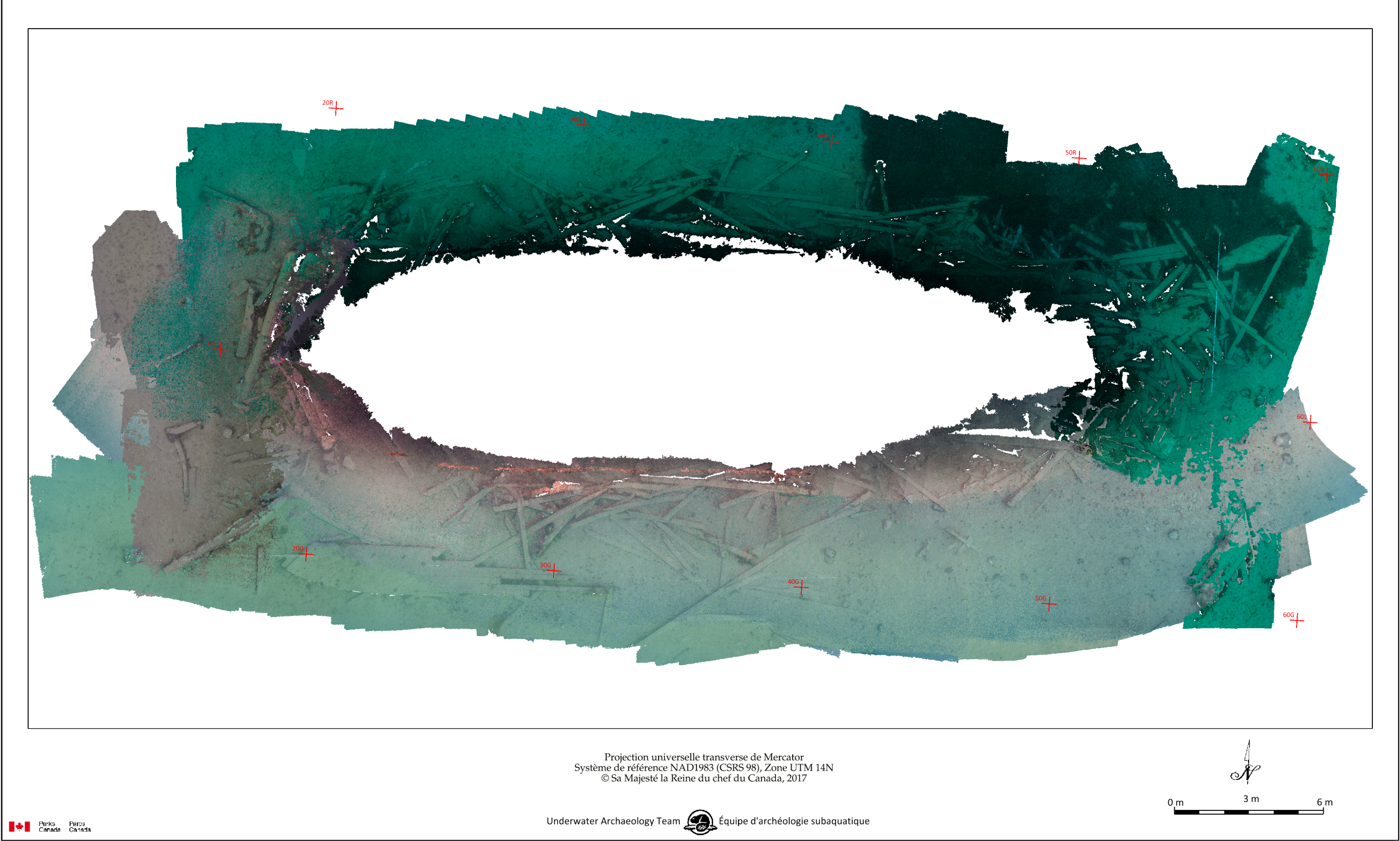


Figure 5.5.2 : Modèle photogrammétrique du champ de débris entourant immédiatement la coque de l'*Erebus* (Image : T. Boyer et B. Lockhart, Parcs Canada).

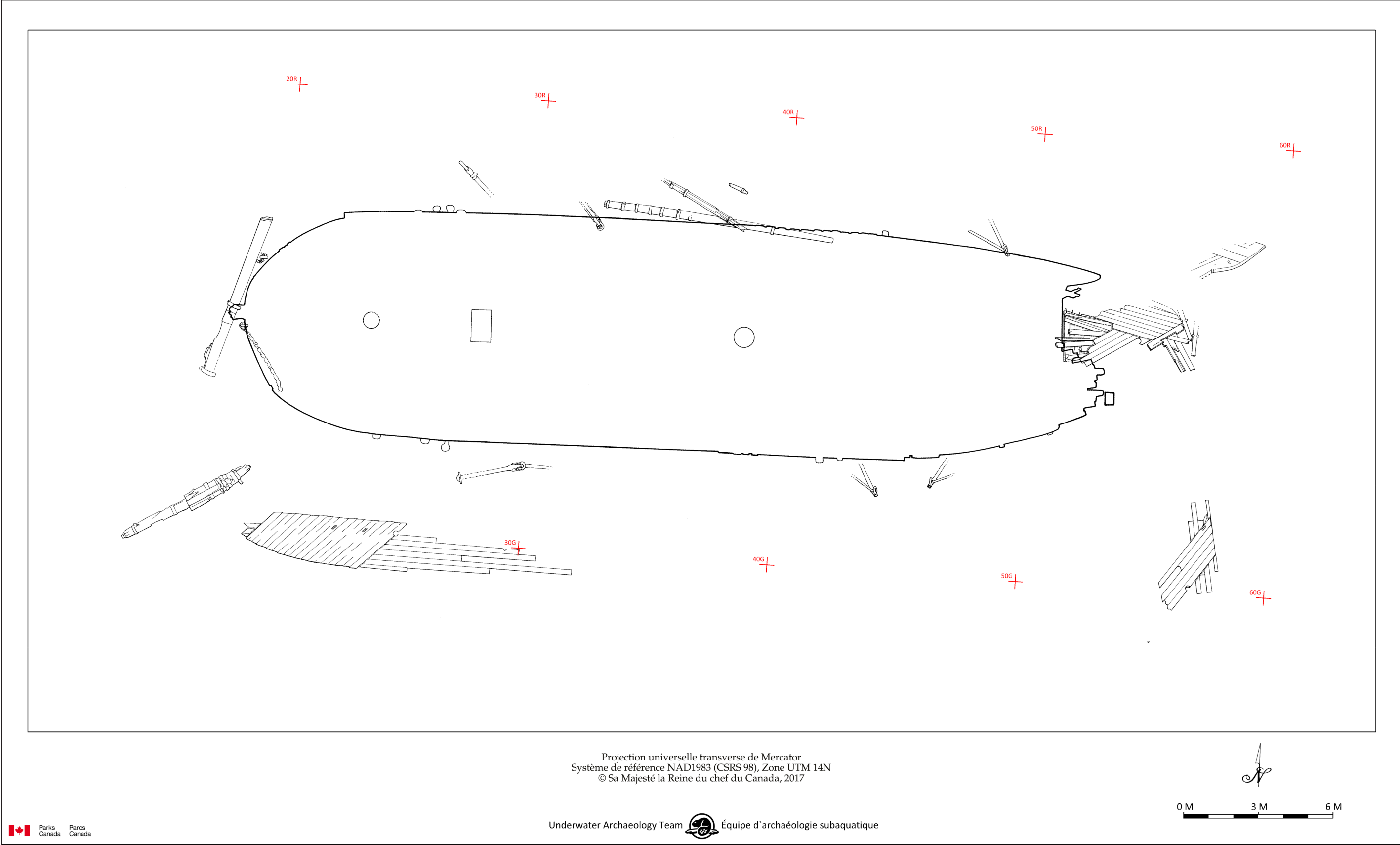


Figure 5.5.3 : Plan du champ de débris entourant immédiatement la coque de l’*Erebus* montrant de grands éléments sélectionnés (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-2; Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

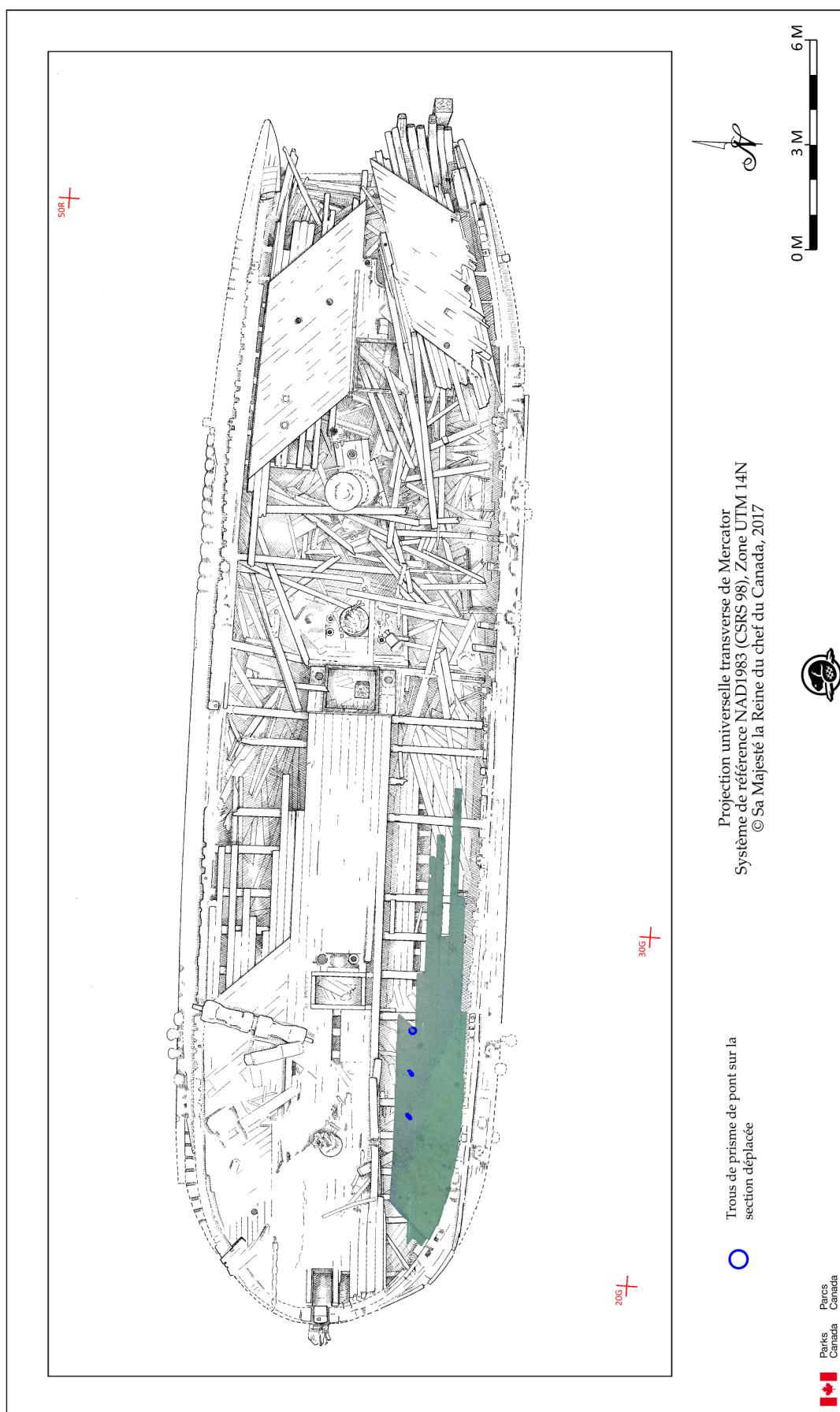


Figure 5.5.4 : Plan du pont supérieur avec le modèle photogrammétrique de la section détachée du pont supérieur (du champ de débris, centré sur la sous-opération 26F) montrant sa position originale reconstituée (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1; Image : B. Lockhart, Parcs Canada).



Figure 5.5.5 : Section du pavois du côté bâbord de l'épave, vue du dessus (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo4061EF).

D'autres pièces de coque identifiées sont représentées sur le fond marin. Compte tenu de la rupture partielle de la coque, en particulier à l'arrière, un certain nombre de cales en bois provenant des déflecteurs de glace sont visibles sous les quartiers bâbord et tribord notamment. Ces cales sont également visibles sur le fond marin à l'avant, et ailleurs. Une section des pavois du navire se trouve sur le côté bâbord, près du milieu du navire, centrée dans les sous-opérations 30G et 32H. Cette section ne représente qu'une fraction de la longueur originale des pavois qui auraient couru sur toute la longueur de la coque (figure 5.5.5). Pour l'instant, personne ne sait où se trouvent les autres parties. La section existante se trouve avec le côté extérieur tourné vers le haut, avec les membrures supérieures, le bordage extérieur du pavois et ce qui est probablement le dessus de la lisse visible. Un râtelier est présent sur sa face intérieure et deux cabillots en bronze sont en place dans le râtelier. Un autre éventuel râtelier détaché se trouve de l'autre côté de la coque dans les sous-opérations 42P ou 44P.

GRÉEMENT DORMANT ET GRÉEMENT COURANT

L'*Erebus* était gréé comme une barque lors de son voyage de 1845 et son gréement est vivement dépeint dans une série d'illustrations contemporaines datant de mai à juillet 1845, bien que chacune d'entre elles diffère dans les détails et le gréement. Il y a également de précieuses données comparatives, en particulier sur le voyage de 1839. La configuration de la barque à trois mâts comportait des voiles carrées sur les mâts avant et principaux et des voiles auriques sur l'artimon. Les figures 2.1.2, 2.1.3 et 5.5.6 montrent que chaque

mât est composé d'un bas-mât, d'un mât de hune et d'un mât de perroquet, et qu'un beaupré avec un bout-dehors de foc fait saillie de la proue à un angle prononcé.

Un article de journal de l'époque indique que les navires *Erebus* et *Terror* ont été équipés de nouveaux mâts et beauprés : « L'allège *Dove* s'est embarquée jeudi pour Woolwich avec de nouveaux mâts et des beauprés pour les navires *Erebus* et *Terror*, qui seront équipés pour une expédition polaire » (*The Times*, 1845:7). Les mâts, les espars et les voiles figurant sur certaines représentations de l'*Erebus* de 1845 sont répertoriés dans le tableau 5.5.1.

Les trois mâts et le beaupré sont détachés : le mât de misaine et le grand mât sont cassés au niveau du pont supérieur ou juste au-dessus, laissant des souches érodées. Le mât d'artimon et le beaupré semblent avoir été détachés pendant ou après le naufrage. Il y a une série d'éléments de gréement dormant et courant dans le champ de débris, dont certains sont illustrés à la figure 5.5.3. En fait, il y en a peu ailleurs sur le site, y compris sur le pont supérieur, où seuls des cabillots, des poulies et des réas ont été observés. Actuellement, l'interprétation des éléments de gréement sur le fond marin se limite à une observation visuelle, à une identification et à une analyse de distribution préliminaires.

Trois éléments peuvent être identifiés comme des mâts ou des parties de mât. Une partie d'un mât, probablement un bas-mât, se trouve au large de la proue bâbord centrée dans la sous-opération 18G, alignée dans une direction sud-ouest à nord-est, avec sa tête finie à l'extrémité sud-ouest (figure 5.5.7). Son extrémité nord-est est cassée et il manque donc une longueur importante du mât



Figure 5.5.6 : Détail de « Blazer remorquant l'*Erebus* à 18 h le 31 mai », par le Lieutenant Graham Gore (Photo : Scott Polar Research Institute, N1534).

Mâts	Espars	Voiles
	Beaupré Bâton de foc Clinfoc Martingale	Foc
Mât de misaine Petit mât de hune Mât de petit perroquet	Vergue de misaine Vergue de petit hunier Vergue de petit perroquet Vergue de petit cacatois	Voile de misaine Petit hunier Petit perroquet Voile de petit cacatois Voile d'étai
Grand mât Grand mât de hune Mât de grand perroquet	Grande vergue Vergue de grand hunier Vergue de grand perroquet Vergue de grand cacatois Corne de voile de goélette Grande vergue	Grand-voile Grand hunier Grand perroquet Grand cacatois Grand-voile goélette
Mât d'artimon Mât de perroquet de fougue	Gui de brigantine Corne de brigantine Corne de voile	Brigantine Voile de flèche
Total : 8	Total : 16	Total : 13

Tableau 5.5.1 : Liste préliminaire des mâts, des espars et des voiles de l'*Erebus*, 1845, telle qu'observée à partir d'œuvres d'art contemporaines. En outre, les vergues ont pu être équipées de bout-dehors et de bonnettes, mais ceux-ci n'ont pas été répertoriés.

d'origine. Les capelages sont présents et, compte tenu de leur orientation, la face supérieure est probablement sa face antérieure d'origine. Les élongis et les barres traversières ne sont pas assemblées ou visibles à proximité. Il y a des bandes de métal autour du mât à différents endroits et celles qui se trouvent sous les capelages pourraient être destinées à une drosse de vergue; d'autres bandes pourraient être destinées à des poulies fixes. Une feuille de métal froissée est attachée au mât près de son extrémité nord-est. Au moins deux poulies doubles et un fragment de corde reposent sur le fond marin à proximité. Le mât ne peut être identifié avec certitude par rapport à sa fonction d'origine dans le gréement; étant donné sa position, il pourrait s'agir d'une partie du mât de misaine. Deux autres parties du mât se trouvent sur le côté tribord, parmi une concentration de mâts et d'espars à côté de la souche du mât principal. L'une d'entre elles, dans la sous-opération 44N ou à proximité, est une courte section d'un mât avec une tête de mât assemblée de grande taille. Plus loin à l'avant, dans la sous-opération 42N, se trouve une autre section courte avec une tête de mât attachée. Ce mât est de plus petite dimension que l'exemple voisin. Il présente une extrémité de talon carrée et finie (comme son extrémité est) qui passe à une section ronde par un trou dans l'assemblage. Un deuxième trou de section carrée à travers la tête de mât (probablement pour un mât inférieur) n'a pas

de mât attaché, mais plutôt des restes de ce mât. Une grande poulie unique se trouve à côté de la casquette. Un mât ou un espar de taille importante repose dans une orientation nord-sud au talon de l'étrave, centré sur la sous-opération 18L. Son extrémité sud est munie d'une tête de mât et le reste est soit cassé, soit enterré à cet endroit; son autre extrémité est en effet cassée. Près de la tête se trouvent des réas de la poulie. Un assemblage de trois manilles en alliage cuivreux et d'une cosse (et d'une partie de corde) articulés entre est situé près de la tête de mât; il pourrait s'agir des restes d'un étai associé. Ce mât ou cet espar pourrait être le beaupré, étant donné son emplacement sur le site, mais cela reste hypothétique.



Figure 5.5.7 : Partie d'un mât à l'avant-bâbord (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo2688EF).

Plus loin à l'arrière, un espar de taille importante est centré dans la sous-opération 22N et plus loin encore à l'arrière, il y a une concentration de sept espars ou parties d'espars le long du côté tribord entre les sous-opérations 36P à 46N/46P. Ces éléments ne sont pas identifiés et rôle est inconnu. Le plus grand exemple ici semble être une vergue de taille importante avec une douzaine ou plus de bandes autour de sa circonférence (figure 5.5.8). Une gaffe avec une mâchoire biseautée et doublée se trouve dans la sous-opération 46N; il pourrait s'agir de la corne de brigantine ou de la corne de voile du mât d'artimon (figure 5.5.9). L'une des parties possibles de l'espar (ou du bossoir) comporte une ferrure de talon ou de tête en métal et une autre partie possible de l'espar, à angle droit avec la coque, comporte une ferrure en alliage de cuivre avec des réas intégrés en alliage de cuivre. Un espar de petite dimension est doté d'un collier en alliage de cuivre (avec épaulement) sur sa circonférence. Une probable tête de mât, de forme triangulaire et avec un trou rectangulaire, est dans la sous-opération 20P.

Sur le côté bâbord de la coque, à côté de l'écouille avant des sous-opérations 30G/30H, il y a deux espars probables, dont l'un a une section octogonale. Il y a un espar possible au sommet de la structure arrière effondrée, dans la sous-opération 54M.

Il y a dans le champ de débris des caps de mouton et des cadènes provenant du gréement dormant, qui complètent les exemples encore attachés aux déflecteurs de glace. De même, il y a des restes fragmentaires de haubans ou d'étais à plusieurs endroits. Il y a au moins trois caps de mouton à la hanche bâbord dans les sous-opérations 48H et 50H, dont l'un est un cap de mouton inférieur avec une cadène ferreuse attachée; tous étaient sans aucun doute destinés aux haubans du mât



Figure 5.5.8 : Espar non identifié, peut-être une vergue, sur le côté tribord de l'épave (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00698EF).



Figure 5.5.9 : Gaffe à la hanche tribord avec ses mâchoires à droite (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M05438EF).

d'artimon à bâbord. Dans la sous-opération 44P, il y a un cap de mouton supérieur (éventuellement avec un fragment articulé du hauban qui l'accompagne) ainsi qu'une autre partie de hauban ou d'étai. Il y a des parties fragmentaires de ce qui pourrait être un hauban ou un étai dans les sous-opérations 20N et 22P.

À ce stade, aucune identification positive des composantes de mât et d'espar ne peut être faite et un enregistrement plus détaillé sera nécessaire pour comprendre pleinement les restes du gréement dormant et courant sur le site de l'épave. De même, l'examen du champ de débris plus éloigné de la coque pourrait permettre de découvrir d'autres mâts ou espars. En outre, davantage de parties de mât ou d'espar peuvent se trouver sous la couverture végétale.

Plusieurs observations générales sur le gréement peuvent cependant être faites. Tout d'abord, étant donné que l'*Erebus* avait un total de huit éléments de mât possibles et jusqu'à 16 espars (sans compter les bonnettes, les bossoirs de bateau et les mâts et espars de bateau), les restes de mât et d'espars visibles sont moins nombreux que le compte original. Deuxièmement, en termes de distribution, il y a plus d'éléments provisoirement identifiés comme des mâts et des espars sur le côté tribord que sur le côté bâbord. Troisièmement, les mâts et les espars fragmentés, par exemple le grand mât inférieur et le mât de misaine inférieur, témoignent de la violence de l'effondrement du gréement. Quatrièmement, il n'y a que très peu de cordages visibles (ou qui ont survécu) pour les haubans, les états, les drisses, les hale-bas, etc., bien qu'il y ait des fragments au fond. Aucune voile ou partie de voile n'a été observée à ce jour. Le nombre total de cabillots et de caps de moutons observés semble être bien inférieur aux totaux originaux à bord.

ANCRES ET CHÂÎNES

Au total, huit ancrs en fer ont été observées dans la zone de débris proche de la coque, chacune étant plus ou moins enfoncée dans le fond marin (voir la figure 5.5.3). Toutes sont recouvertes, dans une certaine mesure, d'algues coralliennes roses. Deux ancrs de bossoir, toutes deux munies de jas d'ancre en fer repliable, sont en place au pied de l'étrave et, dans les deux cas, leur diamant, leurs bras et leurs pattes sont enterrés. L'ancre de bossoir de bâbord se tient debout à l'étrave et possède une grande manille à la place d'un organeau; la chaîne à étais qui y est attachée traîne au sud. L'ancre de bossoir de tribord se tient également debout, légèrement sur le côté tribord (nord) de l'étrave, et est munie d'une chaîne à étais qui descend du côté tribord du pont supérieur (figure 5.5.10). Compte tenu de leur position, il semble très probable que les deux ancrs aient été éjectés au moment du naufrage et qu'elles soient ensuite tombées sur le fond marin, démontrant ainsi que le navire n'était pas à l'ancre lorsqu'il a sombré.

Deux grandes ancrs se trouvent sur le fond marin à côté de l'écouille avant, l'une à bâbord et l'autre à tribord; elles ont toutes deux une position symétrique avant-arrière. L'ancre de bâbord se dresse à angle droit, reposant en partie sur son jas en fer qui est engagé (intentionnellement ou à la suite du naufrage); une de ses pattes dépasse du fond marin tandis que ses bras, son diamant et l'autre patte sont enfouis. Cette ancre est équipée d'une manille (figure 5.5.11). Sur le côté tribord, une ancre de taille semblable est couchée sur le fond marin, son diamant, ses bras et ses pattes étant enfouis ou masqués. Elle possède également une manille, mais aucun jas associé n'est visible. Plus loin à l'arrière, il y a deux ancrs plus petites à la hanche bâbord, toutes deux couchées et munies de jas en fer repliable. Au large de la hanche tribord, il y a une plus petite ancre, également couchée sur le fond de la mer. Compte tenu de leurs positions, et sur la base d'images contemporaines de 1839 à 1845 dans lesquelles des ancrs supplémentaires étaient arrimées sur les déflecteurs de glace, ces ancrs semblent être tombées des déflecteurs de glace. Aucune ancre de glace n'a été observée et aucune mesure détaillée des ancrs in situ n'a été effectuée à ce jour.

Les auteurs ne connaissent pas la liste ou le compte rendu du nombre et de la taille des ancrs qui se trouvaient à l'origine à bord de l'*Erebus* en

mai 1845. Certaines preuves directes de l'existence d'ancres à partir de 1845 proviennent des deux peintures du lieutenant Graham Gore. La figure 2.1.2 montre l'*Erebus* au mouillage avec une autre grande ancre sur le déflecteur de glace, derrière les haubans du mât de misaine. Une autre image de Gore montre une ancre sur le déflecteur de glace, derrière les haubans du mât d'artimon.

Il existe certaines preuves historiques du nombre et du poids potentiels de ces ancrs, basées sur le voyage de 1839 à 1843 de l'*Erebus* et du *Terror*. Le plan du navire « *Terror and Erebus, Profile (as fitted)* » de 1839 (voir la figure 2.1.4) montre quatre ancrs à jas pliantes (avec des manilles pour les anneaux) placées le long du déflecteur de glace tribord de l'*Erebus* et fixées aux pavois. Une liste figurant sur le plan indique un total de 10 ancrs à jas pliantes pour l'*Erebus*; personne ne sait si la liste des ancrs de 1839 a été modifiée pour 1845. Il est intéressant de noter que le nombre et la répartition des ancrs sur le site de l'*Erebus* imitent étroitement le nombre et la répartition en position d'arrimage du profil du plan du navire. Il est également possible que le complément d'ancrage de l'*Erebus* ait été modifié après son arrivée au Groenland. Dans une lettre du 9 juillet 1845 adressée au capitaine James Clark Ross, le capitaine Francis Crozier du *Terror* mentionne qu'il a renvoyé en Angleterre à bord du *Baretto Junior* « ... deux ancrs et des câbles - des bossoirs



Figure 5.5.10 : Espar, ancre de bossoir tribord et chaîne d'ancre au pied de l'étrave (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo6487EF).



Figure 5.5.11 : Grande ancre sur le côté bâbord de la coque (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M008723EF).

en fer et diverses autres choses lourdes, car je pense qu'il est préférable d'avoir plus de provisions quoi qu'il arrive par la suite » (Crozier, 1845). À l'heure actuelle, personne ne sait quel pourcentage du nombre initial est présent, bien que la majorité soit certainement représentée.

HÉLICES

L'installation de la propulsion auxiliaire à hélice à vapeur sur l'*Erebus* et le *Terror* est décrite par Battersby et Carney (2011:200-207). Ils indiquent que chaque navire transportait deux hélices lors du voyage de 1845, dont une de rechange. Le nouveau dispositif de montage et d'escamotage de l'hélice, conçu par le maître charpentier Oliver Lang, est illustré sur le plan de mars 1845 des modifications apportées à la poupe du navire (*Drawings Representing the Afterpart of the Erebus Showing the Method Designed and Fitted by Mr Lang for Working a Screw Propeller in That Ship and Her Consort the Terror...* 1845) (voir la figure 5.1.5). Battersby et Carney affirment que l'hélice représentée est un « modèle Smith » et que « la pratique courante, telle qu'elle a été

rapportée pour les navires ultérieurs, était de fournir une hélice principale en bronze et une autre en fer "pour la remplacer si elle se brisait hors de portée des services du chantier naval" » (2011:204).

Deux hélices ont été observées dans le champ de débris de l'épave de l'*Erebus*. La première hélice, située sur le côté tribord de l'étambot, est presque entièrement enterrée dans une orientation verticale et a été repérée pour la première fois en septembre 2014 (figure 5.5.12). Seule une partie de l'extrémité d'une lame dépasse de la surface des sédiments et des débris; elle est très clairement en alliage de cuivre. La pointe de la lame a une forme distinctive qui présente une conicité asymétrique.

La deuxième hélice a été repérée, de manière tout à fait remarquable, depuis la surface par temps d'eau calme en août 2015, à environ 43 mètres au nord de la proue du navire. Compte tenu de sa distance par rapport à l'épave, elle se trouve en dehors des limites de la grille de provenance. elle gît couchée et partiellement enfouie dans le fond marin à une profondeur de 7,1 m, sur le flanc d'un récif au nord de l'épave. Une plongée a été consacrée à l'enregistrement et à la photographie de l'hélice, qui reste *in situ* à ce jour (figure 5.5.13). L'hélice en alliage de cuivre se compose de deux pales de chaque côté d'un moyeu central rond, de 18 cm de diamètre extérieur, qui présente une ouverture carrée pour recevoir l'extrémité de l'arbre d'hélice. Le rayon de chaque pale est de 109 cm (du milieu de l'ouverture à l'extrémité), ce qui donne un diamètre total de l'hélice de 218 cm (figure 5.5.14). Chaque pale

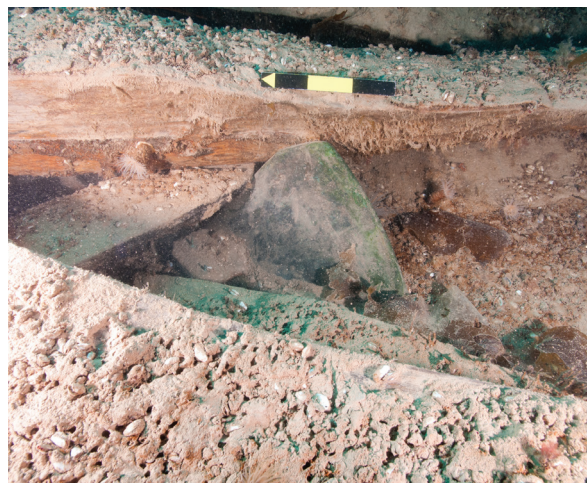


Figure 5.5.12 : Pale d'hélice dépassant des sédiments à l'arrière (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M005420EF).



Figure 5.5.13 : Un archéologue sous-marin de Parcs Canada enregistre l'hélice située à 43 m au nord de la proue de l'épave (Photo : J. Boucher, Parcs Canada; 89M004523EF).

mesure au moins 70 cm de large, bien qu'une mesure précise n'ait pas été possible en raison de l'enfouissement partiel. Les extrémités des pales de cette hélice ont la même forme que celles de l'hélice à l'étambot.

À l'heure actuelle, il n'est pas possible d'affirmer catégoriquement quels sont les bords d'attaque des pales de l'hélice, donc la face avant ou arrière de l'hélice. Les restes de textile observés sur l'une des lames suggèrent que cet exemplaire a pu être enveloppé dans une toile ou stocké dans un sac, pour être protégé ou manipulé; cette supposition reste toutefois à confirmer par des fouilles. D'après son emplacement et le fait que l'autre hélice a été trouvée à côté de l'étambot, il pourrait s'agir de l'hélice de rechange, ou de l'hélice servant de rechange. Sa conception distinctive à deux pales correspond à l'hélice représentée dans le dessin de profil de Lang de 1845 sur les modifications de la poupe.



Figure 5.5.14 : Hélice située à 43 m au nord de la proue de l'épave (Photo : F. Ronca, Parcs Canada; 89M004522EF).

ÉLÉMENTS ET ARTEFACTS EN PLOMB

Un certain nombre d'artefacts en plomb (ou en plomb composite) sont visibles dans le champ de débris et ne sont pas tous décrits ici. Le plus visible est un objet de taille importante partiellement enterré dans la sous-opération 56J. Cet élément non identifié a une forme rectangulaire et pourrait être un récipient qui a été aplati et froissé. Il semble qu'un tuyau en plomb soit fixé à son angle nord-est, et qu'un raccord en alliage de cuivre, peut-être une valve, y soit attaché. Compte tenu de son emplacement et de sa composition, il pourrait s'agir d'une « citerne » située au niveau du couronnement, comme le montre le plan du pont supérieur de 1839 de l'*Erebus* (*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted) 1839*), si cet équipement a effectivement été conservé compte tenu des importantes modifications apportées à la poupe du navire en 1845. Un objet cylindrique formé d'une feuille de plomb se trouve le long du côté bâbord dans la sous-opération 32H. Trois morceaux de plomb en feuille se trouvent près de la proue. Une pièce pliée se trouve à l'avant et présente des trous de clouage le long d'au moins un côté; il pourrait s'agir d'une doublure ou protection pour un équipement du pont supérieur. Immédiatement au nord de l'étrave dans la sous-opération 20N se trouve un morceau de feuille de plomb froissée, et un autre morceau similaire se trouve dans la sous-opération 18N. À proximité, dans la sous-opération 18M, se trouve un bois de compas percé de dalots ou de chaumards de petit diamètre revêtus de plomb.

DIVERS

Une série d'autres types d'artefacts se trouvent dans le champ de débris, à la fois près de la coque et plus loin. Une pièce de bois de section octogonale située sous le côté tribord de la coque, près de la proue, pourrait être un espar ou le tube de pompe détaché du côté bâbord, placé à l'origine à l'arrière de l'écouille avant. À côté de cette pièce, il y a un autre élément cylindrique qui ressemble à la tête du tube de pompe tribord *in situ* au niveau de l'écouille avant. Dans la sous-opération 24P se trouve un objet en bois plat et circulaire qui ressemble à un fond de tonneau; il est recouvert d'une tôle en alliage de cuivre fixée par des clous sur sa circonférence. Dans les sous-opérations 26P et 28P se trouve un bois façonné qui ressemble à la joue d'une bitte de guindeau; étant donné son emplacement sur le fond marin à côté du guindeau

sur le pont supérieur, c'est une identification probable. Un autre bois identifiable, un chaumard en bois massif, est situé dans ou autour de la sous-opération 46P. Cette pièce ressemble beaucoup à un chaumard figurant sur le plan de profil du *Terror* qui semble avoir été placé dans un port des pavois (*Profile of the Terror* 1837). Des chaumards en bois similaires, mais dans une configuration double, figurent sur le plan de profil de l'*Erebus* (*Terror and*

Erebus, Profile (as Fitted) 1839). Un fragment de la roue du navire (barre) a été trouvé sur le fond marin à 27 m au sud de l'étrave du navire, à une profondeur de 12,5 m. Il s'agit d'une petite partie de ce qui était à l'origine une barre à double roue, comme le montrent un portrait photographique du lieutenant Henry LeVesconte pris en 1845, et le plan du pont supérieur de l'*Erebus* de 1839 (voir la figure 6.2.2).

6. DESCRIPTION DES ARTEFACTS

Charles Dagneau et Jonathan Moore

Cette section fournit une description des artefacts récupérés dans l'épave de l'*Erebus* en 2015. Elle est organisée par groupe fonctionnel d'origine selon un système de classification adapté à ce projet et fournit des informations sur les points suivants : identification, composition, dimensions et poids, et contexte archéologique. Sont également abordés, le cas échéant, la date de fabrication, l'examen analytique, les données historiques et différents résultats de recherches en culture matérielle, tels que des artefacts comparatifs, des preuves d'usage et d'utilisation, et quelques déductions préliminaires sur les activités à bord des navires et les activités de sauvetage passées. Pour certains artefacts, les descriptions ci-dessous doivent être considérées comme préliminaires puisque leur nettoyage et leur traitement de conservation ne sont pas nécessairement terminés. En effet, au fur et à mesure que les traitements de conservation et les travaux d'analyse progressent, de nouvelles découvertes continuent d'être faites régulièrement et elles seront intégrées dans les futurs rapports. De même, avec la découverte en 2016 de l'épave du *Terror*, de nouvelles perspectives d'identification d'artefacts et de structures vont sans doute apparaître, et elles influenceront notre compréhension des artefacts recueillis à ce jour sur l'*Erebus*. Les plans préliminaires de distribution des artefacts se trouvent à la fin de cette section au point 6.16. L'analyse de la culture matérielle présentée dans cette section est ensuite synthétisée et contextualisée dans la sous-section 7.4 en termes de distribution, d'association et de signification des artefacts à bord de l'*Erebus*. Cette section représente un pas dans la direction d'une meilleure compréhension archéologique du destin de l'expédition Franklin et démontre tout le potentiel de futures fouilles ciblées.

6.1 PRÉPARATION ET SERVICE DES ALIMENTS

Ce groupe de découvertes concerne des récipients, des articles et des ustensiles utilisés pour préparer et servir la nourriture à bord de l'*Erebus*. Il comprend six assiettes, deux bols, un verre à pied, un fragment de bouteille et un fragment de boîte de conserve possible. Tous les artefacts de ce groupe récupérés à ce jour proviennent du pont inférieur,

de la zone avant bâbord de l'*Erebus*, dans le quartier d'équipage (sous-opérations 30J/K à 36J/K, lot 200).

ASSIETTES EN CÉRAMIQUE

89M30K200-1, 89M30K200-2, 89M30K200-3, 89M99X1-11, 89M99X1-12, 89M99X1-13

Six assiettes britanniques blanche décorée (24,0 à 26,5 cm de diamètre) font partie de ce groupe, toutes en terre cuite fine blanche à décor imprimé bleu (figure 6.1.1). Elles ont été trouvées dans la partie avant bâbord de l'*Erebus*, dans les quartiers d'équipage du pont inférieur, près de la cuisine. Cinq d'entre elles sont décorées d'un motif *blue willow* très courant (1815 à aujourd'hui), ce qui n'est pas surprenant, car ces productions représentent les objets à décor imprimé les plus courants (et les plus abordables) utilisés au XIX^e siècle (Miller, 1991:8-9). Deux des assiettes sont estampillées « STONE CHINA » et « W & S E », en référence à William et Samuel Edge, Staffordshire Potteries, en activité entre 1841 et 1848 (Godden, 1991:1436). Il est intéressant de noter que deux assiettes et un bol présentent des graffiti grossiers sur leur revers : un phéon (*broad arrow*), ce qui semble être une ancre ou une large flèche modifiée, ainsi qu'un chiffre « 4 » (figure 6.1.2). De plus, quatre assiettes et le même bol portent respectivement un nombre différent d'encoches sur leur anneau de pied. Il se pourrait bien que ces différents graffiti et encoches se rapportent à des mess spécifiques ou à des individus au sein d'unités de mess à bord de l'*Erebus* (tableau 6.1.1). Il y a souvent des marques semblables sur des céramiques fines dans des contextes militaires coloniaux britanniques, par exemple sur les sites des épaves des HSM *Swift* et *Infatigable*, et du LHN du Fort-Wellington (Elkin *et al.*, 2011 : 197-199; Carabias, 2016 : com. pers.; Sussman *et al.*, 1994 : 243).

La valeur relativement faible de ces assiettes et la présence d'une large flèche suggèrent qu'il s'agissait de biens du navire, probablement stockés dans une armoire proche. En effet, trois d'entre elles ont été trouvées proches les unes des autres sur le pont inférieur, dans les sous-opérations 28-30K (89M99X1-11, 12 et 13). Les céramiques imprimées navale de la même période portent parfois un numéro de mess au milieu de leur



Figure 6.1.1 : Exemples d'assiettes à dîner en terre cuite fine blanche à décor imprimé bleu montrant des marques du fabricants et des graffitis. De gauche à droite : 89M99X1-11, 89M99X1-12, 89M99X1-13 (Photos : M. Wilson, Parcs Canada; RA3867EF, RA3871EF).

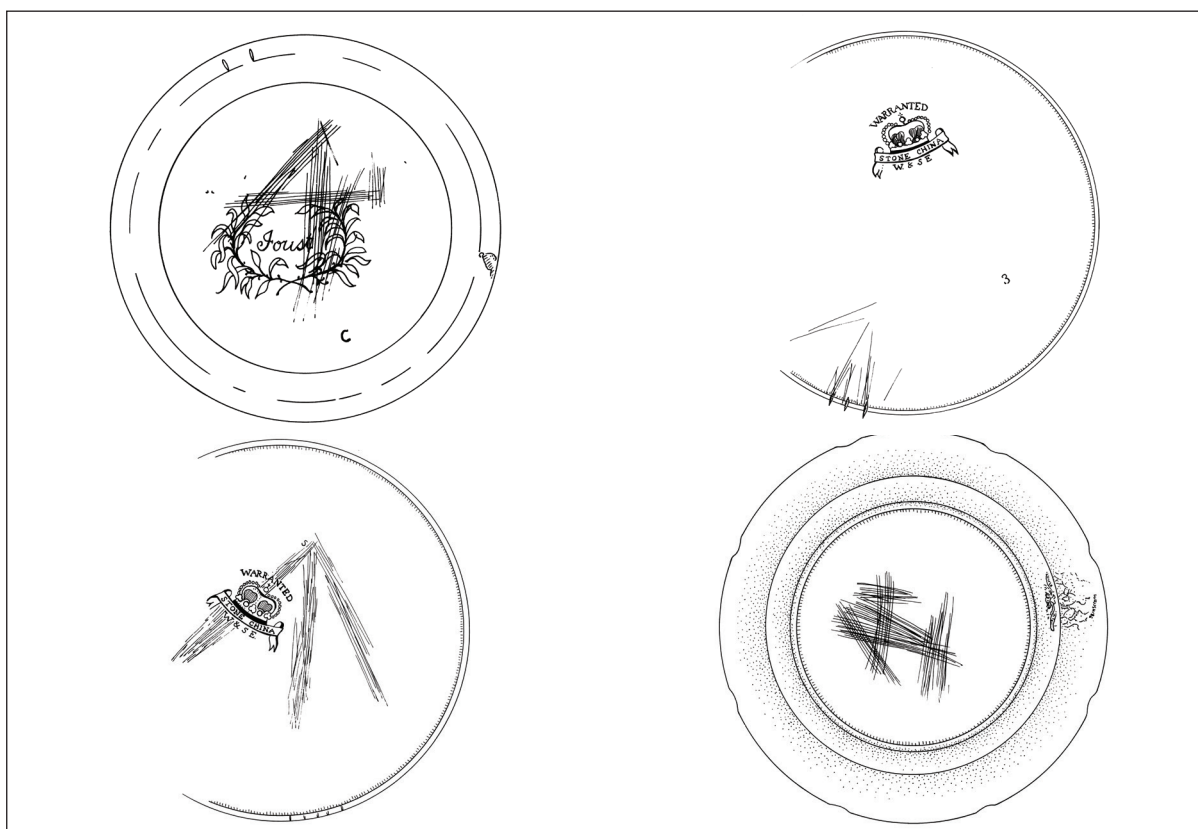


Figure 6.1.2 : Exemples de graffitis et d'encoches de pied annuaire sur des récipients en terre cuite fine blanche, du haut à gauche au bas à droite : 89M30J200-6, 89M30K200-1, 89M99X1-12, 89M99X1-13 (Dessins : C. Pillar, Parcs Canada; 89M30J200-6, 89M30K200-1, 89M99X1-12, 89M99X1-13).

No d'artefact	Forme et décor	Marques et cachets du fabricant	Graffiti	Coupe de bordure de pied
89M30J200-6	Bol, forêt bleue et fougère	Forêt C	4	2
89M30K200-1	Assiette à dîner, <i>blue willow</i>	WARRANTED STONE CHINA W & S E 3 [Couronne]	-	3
89M30K200-2	Assiette à dîner, <i>blue willow</i>	-	-	3
89M30K200-3	Assiette à dîner, <i>blue willow</i>	-	-	6
89M34K200-1	Verre à pied	-	S [ou] 2	-
89M99X1-11	Assiette à dîner, Whamboa <i>flow blue</i>	OPAQUE GRANITE CHINA W R & Co WHAMPOA [Armes royales]	-	-
89M99X1-12	Assiette à dîner, <i>blue willow</i>	WARRANTED STONE CHINA W & S E [Couronne]	Flèche large	5
89M99X1-13	Assiette à dîner, <i>blue willow</i>	STAFFORDSHIRE ... [WAR]RANTED CHINA [Armes royales]	[Ancre?]	-

Tableau 6.1.1 : Sélection d'artefacts de l'Erebus présentant des marques de fabrication, des tampons, des graffitis et des encoches du pied annuaire.

avers ou de leur revers. L'assiette Whampoa *flow blue* était un couvert plus à la mode pour l'époque, populaire de 1840 à 1860 (figure 6.1.1, au centre). Sur son dos, il y a un écusson floral imprimé, ainsi qu'un blason royal imprimé avec l'inscription : « Opaque Granite China » et « W R et Co ». Cette marque de fabrique est associée à William Ridgway et Co, Staffordshire Potteries, en activité de 1834 à 1854 environ (Godden, 1991 : 538).

La présence d'assiettes à bord de l'épave concorde avec les témoignages de l'histoire orale inuite recueillis en 1879 par l'expédition de Frederick Schwatka. L'Inuk Puhtorook a rapporté que lui et d'autres personnes étaient montés à bord d'un navire entouré de glace à l'ouest de la péninsule d'Adélaïde : « Ils ont trouvé des chaînes et des ancres en fer sur le pont, et des cuillères, des couteaux, des fourchettes, des assiettes en porcelaine, etc., en dessous » (Schwatka, 1880 : 125-126); et « Ils ont trouvé beaucoup de couteaux, de fourchettes, de cuillères, de casseroles, de tasses et d'assiettes à bord, et plus tard, ils ont trouvé quelques objets de ce genre sur le rivage après que le navire a coulé. Ils ont également vu des livres à bord, et les ont laissés là. Ils n'ont pris que des couteaux, des fourchettes, des cuillères et des casseroles; les autres choses n'avaient aucune utilité » (Gilder, 1880 : 78-79). Les assiettes pourraient donc également représenter des matériaux laissés sur place lors d'activités sélectives de récupération et de collecte des Inuits à bord.

BOL, MOTIF DE FORÊT

89M30J200-6

Ce bol de taille moyenne (16,5 cm de diamètre) a des côtés légèrement évasés. Le pied annulaire de ce récipient blanc imprimé par transfert est bien défini

et épais, ce qui est généralement considéré comme une forme européenne. Un motif d'arbre fleuri bleu pâle recouvre la majeure partie de l'artefact, à l'intérieur comme à l'extérieur. Le décor est absent du centre intérieur. Sur la face inférieure, il y a un motif de fougère bleu, manifestement avec quelques imperfections dans le dessin, et l'inscription « Forest » (figure 6.1.3). Au musée de Sunderland, il y a des tasses à thé avec le même motif, imprimée « JOHN ALLASON - SEAHAM POTTERY » (Shaw, 1973:30; Coysh et Henrywood, 1982: II-84). J. Allason a exploité une manufacture à Seaham Harbour, Nr. Sunderland, Durham entre 1839 et 1841 (Godden, 1991 : 82). Cette pièce pourrait provenir de Durham, dans le nord-est de l'Angleterre, mais le même motif est également connu pour avoir été utilisé par les potiers du Staffordshire à la même période, bien que dans des couleurs différentes (Shaw, 1973:30).

Ce récipient présente également un petit « C » imprimé en bleu et un grand « 4 » légèrement rayé à l'intérieur du bord de sa base. Comme pour les autres marques sur les assiettes de céramique discutées précédemment, ceci pourrait être associé à un mess ou à un individu particulier.

FRAGMENT DE BOL

89M99x1-15

Il s'agit d'un fragment (4,3 cm sur 3,7 cm) de grès blanc provenant d'un récipient ouvert tel qu'un petit bol. De légères lignes de peinture sont visibles sur les deux faces, peut-être des traces de peinture sur glaçure : il y a deux lignes épaisses à l'intérieur près du bord, et quatre lignes fines à l'extérieur. D'après l'arc du bord, le diamètre d'origine du bol est estimé à 12,2 cm.

FRAGMENT DE BOUTEILLE

89M32J200-4

Fragment d'une bouteille cylindrique, en verre brun foncé épais (1,5 cm), comprenant une partie du fond. Il s'agit probablement d'une « bouteille de bière » d'après son diamètre d'origine, estimé à 9,4 cm. Ce récipient en verre peut avoir été utilisé pour une variété de liquides; il a été trouvé dans la même zone que les autres artefacts de ce groupe.

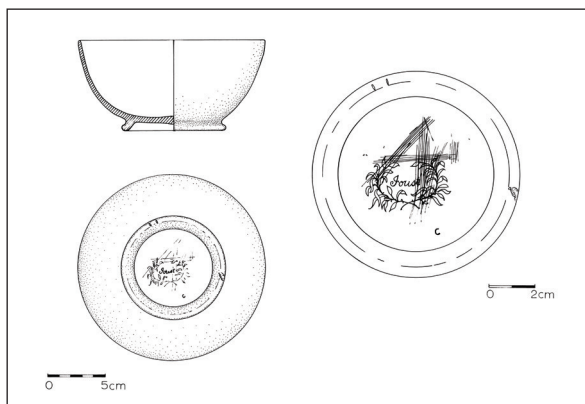


Figure 6.1.3 : Bol, motif bleu pâle, 89M30J200-6 (Photo : C. Pillar, Parcs Canada; 89M30J200-6).



Figure 6.1.4 : Verre à pied, 89M34K200-1 (Photo : M. Wilson, Parcs Canada; RA3926EF).

VERRE À PIED

89M34K200-1

Le pied (diamètre 6 cm) de ce verre à pied à boisson incolore est cassé à la base de sa tige octogonale. Le talon sous la base ne mesure que 0,6 cm de profondeur (figure 6.1.4). Le dessous du pied porte une marque légèrement incisée qui indique « S » ou « 2 »; il pourrait s'agir d'une marque de propriété, auquel cas il pourrait s'agir de la propriété personnelle d'un membre d'équipage, certainement un officier. Il pourrait également s'agir d'un numéro indiquant que ce verre faisait partie d'un ensemble, peut-être géré par un valet chargé des articles de bord. Un pied en verre semblable avec une tige octogonale est représenté sur le site *Glass of the British Military, ca. 1755-1820* (Jones et Smith, 1985).

ANNEAU EN MÉTAL

Ce morceau de tôle pincée pourrait être les restes partiels d'une boîte métallique (environ 14,4 cm de diamètre). L'objet est légèrement plus épais sur une partie de sa circonférence, là où le métal est replié sur lui-même. De grandes quantités de denrées alimentaires, notamment des soupes en conserve, de la viande et des légumes, ont été embarquées sur l'*Erebus*, de quoi nourrir plus de 60 hommes pendant au moins trois ans. Ceci dit, il n'est pas clair si cet objet particulier représente effectivement une boîte de conserve. L'analyse de l'échantillon a montré que sa composition correspond à un alliage d'étain et de plomb d'environ 30 % en poids (Kavousanaki, 2016 : 5).

6.2 GRÉEMENT

Les éléments de gréement courant et dormant sont présentés dans ce groupe fonctionnel. Quatre cabillots, deux rouleaux, une poulie simple, un rouet de poulie et deux poulies spécialisées ont été récupérés. Bien que la plupart de ces artefacts se trouvaient sur le pont supérieur du navire, certains ont été trouvés sur le fond marin.

CABILLOTS

89M40N100-1, 89M44N100-2, 89M48M100-1, 89M50M100-1

Trois cabillots et un fragment de cabillot provenant du gréement de l'*Erebus* ont été trouvés reposant directement sur le pont supérieur (figure 6.2.1), aucun d'entre eux n'a été trouvé *in situ* dans un râtelier, bien qu'il y en ait des exemples sur l'épave. Seul un échantillon représentatif a été remonté à la surface en septembre 2015 et il existe d'autres exemples *in situ*. La longueur totale des exemplaires complets, qui partagent une forme identique, varie de 31 à 33 cm, avec un diamètre de poignée de 3,7 à 4,0 cm. Le navire était équipé d'un grand nombre de ces cabillots sur le pont supérieur, dans les râteliers aux mâts et, surtout, dans les râteliers le long des faces intérieures des pavois bâbord et tribord. Ces cabillots étaient utilisés pour attacher, ou assurer, une variété de lignes courantes du navire, telles que celles reliées aux voiles. Contrairement aux cabillots en bois généralement associés aux voiliers, ces râteliers sont en bronze massif. Deux exemplaires présentent des dommages : le 89M44N100-2 est légèrement plié tandis que le 89M40N100-1 a été brisé par une force très importante, probablement lors de l'effondrement du gréement du navire, pendant ou après son naufrage.



Figure 6.2.1 : Cabillots trouvés sur le pont supérieur, de haut en bas 89M48M100-1, 89M44N100-2, 89M50M100-1 et 89M40N100-1 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M07648EF).



Figure 6.2.2 : Un cabillot de mâit d'artimon sur l'Erebus est visible au-dessus de l'épaule gauche du lieutenant LeVesconte (Photo : National Maritime Museum, Greenwich, Londres; 9191-D).

Un cabillot est visible sur le daguerréotype du lieutenant LeVesconte pris sur le pont avant le départ de l'expédition en 1845. Le cabillot apparaît à l'arrière-plan et se trouve dans un râtelier de mâit d'artimon (figure 6.2.2). Il est intéressant de noter qu'en mai 1879, une partie d'un cabillot a été obtenue par l'expédition Schwatka auprès d'Inuits vivant le long de la rivière Hayes, à l'est de l'endroit où se trouve l'épave de l'Erebus (Schwatka, 1880). Le cabillot semble avoir été adapté en outil par les Inuits et se trouve désormais dans les collections du National Maritime Museum de Greenwich, en Angleterre (NMM AAA2334). Ce cabillot possède une tête dont la forme est différente de celle des cabillots provenant de l'Erebus jusqu'à présent, bien que ce seul fait n'exclue pas qu'elle provienne de l'Erebus.

ROULEAUX

89M40N100-1, 89M42N100-2

Ces deux rouleaux ou rouets en bronze massif portent une engoujure peu profonde en forme de U (0,5 et 0,85 cm de profondeur). Leurs axes en métal ferreux sont maintenant partiellement corrodés et désintégrés. Leur emplacement sur le côté tribord du pont supérieur, au milieu du navire, suggère qu'ils faisaient partie du gréement

du grand mâit. Ces artefacts, très probablement encastrés dans un cadre, étaient couramment utilisés pour guider les cordages aux points où elles effectuaient des virages sur un mâit, un espar ou un élément structurel, et permettaient également d'éviter une usure excessive ou une interférence avec d'autres éléments du gréement. Les deux rouleaux ont un phéon sur leurs deux côtés.

POULIE SIMPLE

89M99x1-2

Cette poulie simple en bois (28 cm ou 11 po de long) n'est qu'à moitié préservée et a été trouvée sur le fond marin, à quelques centimètres à l'est de l'étrave (sous-opération 20L). Même si sa caisse est faite en orme (*Ulmus* sp.), son rouet est en gaïac (*Gaiacum* sp.) et comprend une grenouille en bronze. Trois phéons sont estampillés sur le rouet. L'essieu en fer est rouillé et partiellement désintégré. Des poulies en bois similaires avec des rouets à grenouille ont été récupérées sur des épaves du XIX^e siècle, comme le HMS *Investigator* (Cohen, 2013). Des poulies et des composants de poulie en bois font partie de la collection de reliques de l'expédition Franklin qui se trouve au National Maritime Museum (NMM AAA2198, AAA2247, AAA2299 et AAA2329).

ROUET DE POULIE

89M40N100-3

Ce rouet en alliage de cuivre (de 8,2 cm de diamètre) présente une forme typique de la fin du XIX^e siècle, avec quatre rayons autour d'un axe renforcé (figure 6.2.3). Deux phéons sont visibles



Figure 6.2.3 : Rouet de poulie 89M40N100-3. (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M07578EF).

sur la face mieux conservée de l'artefact, l'autre étant recouverte en grande partie de produits de corrosion. L'engoujure est en forme de U et affiche une profondeur de 0,3 cm.

POULIE À CROCHET, 6 1/4 PO (15,9 CM)

89M99x1-4

Cette poulie à crochet de qualité supérieure en bronze massif présente une forme ovoïde avec un motif à rayons en relief (figure 6.2.4). Deux marques de phéon figurent de chaque côté, avec l'inscription « 6 1/4 » sur un côté, faisant référence à la taille réglementaire de la poulie en pouces (15,9 cm ou 6,25 po). Le mot « CHAIN » est estampillé sur le crochet, signifiant possiblement que le crochet peut ou doit être relié à une chaîne ou représentant tout simplement une marque du fabricant. Le rouet est fabriqué dans le même alliage, mais l'essieu en fer est minéralisé et dégradé. Cette poulie solide et apparemment polyvalente était peut-être fixée à un bossoir (pour lever ou abaisser les embarcations du pont supérieur) ou faisait peut-être partie du gréement dormant du navire (Nordbok 1975, 109-123). Récemment, en avril 2017, des poulies similaires ont été observées sur l'épave du *Terror*; une étude plus approfondie des exemples *in situ* sur cette épave exceptionnellement bien conservée devrait permettre de mieux comprendre leur rôle sur l'*Erebus*.



Figure 6.2.4 : Poulie à crochet en bronze massif avec un motif à rayons en relief, 89M99X1-4 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo7391EF).



Figure 6.2.5 : Poulie simple de qualité supérieure munie d'une manille intégrée, 89M28M100-1 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo7682EF).

POULIE AVEC MANILLE

89M28M100-1

Cette poulie simple unique et distinctive de qualité supérieure, munie d'une manille intégrée, a été trouvée sur le côté tribord avant du pont supérieur (sous-opération 28M). L'artefact est entièrement composé de laiton et des recherches sont en cours pour déterminer si sa présence sur un navire de la Royal Navy armé en 1845 est inhabituelle ou inédite (figure 6.2.5). La poulie en tant que telle mesure 19,8 cm de long, et la longueur totale de l'objet est de 28 cm. Les deux oreilles formant la manille sont faites pour accueillir un gros boulon traversant à tête ronde. L'essieu de poulie en fer est absent. La caisse est renforcée (et peut-être décorée) d'un motif à rayons avec des lignes en relief moulées sur les deux côtés, comme la poulie à crochet 89M99X1-4. Un phéon est visible sur le côté propre, tandis que les produits de corrosion masquent la majeure partie de l'autre côté ainsi que le rouet. Des restes de cordage sont corrodés sur le rouet, à l'intérieur de la caisse. La poulie a été partiellement écrasée par une force importante, peut-être après le naufrage de l'*Erebus* et l'effondrement de son gréement. Sa taille pourrait être marquée sur la poulie, ce qui sera confirmé après le traitement de conservation.

6.3 HABILLEMENT ET UNIFORMES

Ce groupe fonctionnel d'artefacts liés à l'habillement comprend des parties d'uniforme, des chaussures, des cabans et des objets de literie. Cependant, à l'heure actuelle, seuls huit artefacts

vestimentaires ont été trouvés : trois boutons d'uniforme, une plaque de baudrier, deux boucles de ceinture, une botte et un morceau de tissu. Comme la plupart des artefacts récupérés en 2015, tous les artefacts de ce groupe proviennent du côté bâbord du pont inférieur, dans les sous-opérations 28J/K à 36J/K, lot 200.

BOUTONS, ROYAL MARINES

89M99X1-9, 89M99X1-10

Ces deux boutons de Royal Marines modèle 1830 (diamètre de 2,1 cm) ont été trouvés ensemble dans le gaillard d'avant sur le pont inférieur (figure 6.3.1). Ces boutons en étain bombés sont décorés d'une ancre engagée et couronnée, d'une couronne de feuilles de laurier et de l'inscription « ROYAL MARINES » sur le dessus (Parkyn 2014, 241-242). Le revers des boutons porte la marque du fabricant « NUTTING » « LONDON ». Les Nutting étaient des fabricants enregistrés à Londres entre 1800 et 1865. John George Nutting avait ses locaux sur Regent Street, Westminster de 1830 à 1844 (Nayler, 1993, 53-54). Des boutons similaires portant les mêmes marques se trouvent au National Maritime Museum (NMM UNI6919) et dans les collections de Parcs Canada.

Ces deux boutons proviennent certainement de l'uniforme de l'un des treize soldats des Royal Marines de la division de Woolwich qui ont navigué dans l'Arctique avec Franklin – sept sur l'*Erebus* et six sur le *Terror* – si les deux boutons appartenaient effectivement au même vêtement (Anon, 1845). Il est également possible qu'ils aient appartenu au sergent de la Royal Marine qui utilisait la plaque de baudrier 89M32J200-1 (voir ci-dessous).

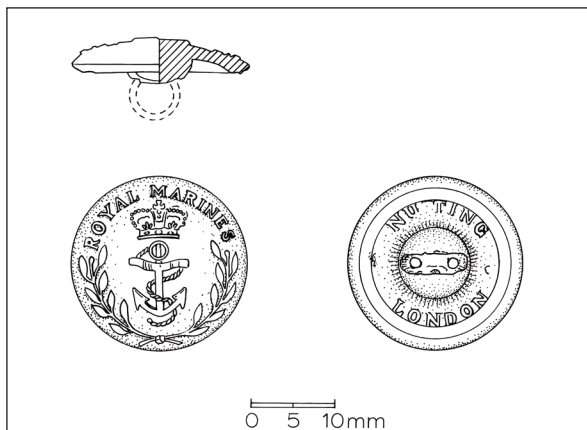


Figure 6.3.1 : Bouton des Royal Marines, 89M99X1-9 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M99X1-9).

BOUTON, ROYAL NAVY

89M52M200-3

Ce bouton de la Royal Navy en laiton doré modèle 1827 (diamètre de 1,9 cm) est bombé et représente sur son avers une ancre engagée avec une couronne au sommet, entourée d'une ligne en relief, avec un motif de corde sur son bord (Lewis, 1945 : 77-80) [figure 6.3.2]. Le fond est décoré de lignes parallèles incisées très fines (antérieures à 1901). Sur le revers se trouvent des restes de l'attache avec une petite partie de l'anneau qui dépasse encore. Une marque liée au processus de pressage est visible au dos, ainsi que la marque du fabricant « Pet S FIRMIN 153 STRAND », « LONDON ». Les Firmin, originaires de Birmingham, étaient des fabricants renommés de boutons et de parures militaires. Leur nom se trouve sur les épées et les boutons de la Royal Navy de différentes collections, y compris celles du National Maritime Museum (Nayler, 1993 : 26-29).

Le bord du bouton présente une couleur dorée visible en deux endroits, qui s'avèrent être des dorures. Ce bouton standard d'uniforme d'officier de la Royal Navy a été trouvé au niveau du pont inférieur, à l'extrémité arrière de la partie subsistante de la grande cabine, ce qui renforce l'hypothèse qu'il proviendrait d'un uniforme d'officier (Miller, 2007 : 132-142).

Au moins trois boutons d'officier de la Royal Navy ont été découverts sur des sites archéologiques bordant la baie *Erebus* (île King William) par des archéologues au fil des ans. Ces boutons comprennent notamment un bouton de haute qualité trouvé en parfait état en 2015 sur le site NgLj-8. La marque du fabricant sur le bouton NgLj-8:169 indique « BOGGET & REYNOLDS »

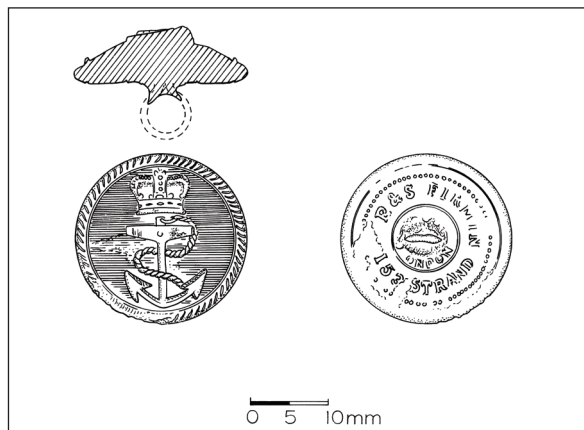


Figure 6.3.2 : Bouton de la Royal Navy, 89M52M200-3 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M52M200-3).

(Stenton, 2016, comm. pers.), un important four-nisseur londonien de la Royal Navy (Nayler, 1993 : 14-15). La collection de reliques de l'expédition Franklin qui se trouve au National Maritime Museum contient de nombreux boutons de différents types, dont trois boutons d'officier de la Royal Navy (NMM AAA2042) trouvés par John Rae dans la baie Repulse en 1854; trois boutons de la Royal Navy (AAA2091, 2 et 3) trouvés au cap Victoria en 1859 par McClintock, et deux autres (NMM AAA2239) récupérés par Schwatka en 1879 dans une tombe supposée être celle du lieutenant John Irving dans la baie Irving, sur l'île King William (Walpole, 2011 : 51-53).

PLAQUE DE BAUDRIER

89M32J200-1

Cette plaque de baudrier rectangulaire en laiton (9,5 x 7,5 cm) est décorée d'un lion couronné ar-rêté au-dessus d'une couronne et de deux banni-ères (figure 6.3.3). Elle est constituée d'une plaque légèrement concave d'un centimètre d'épaisseur sur laquelle sont attachés des éléments décoratifs. Elle ne semble pas dorée, car aucune trace d'or n'a été trouvée sur sa surface (Kavousanaki, 2015). La bannière supérieure indiquant « GIBRALTAR » fait référence au premier honneur de bataille remporté par les Royal Marines en 1704. La bannière au bas de la plaque porte l'inscription « PER MARE, PER TERRAM », qui est la devise du corps et qui signifie « Par la mer, par la terre ». Les



Figure 6.3.3 : Plaque de baudrier des Royal Marines 89M32J200-1 (Photo : M. Wilson, Parcs Canada; RA4201EF).

deux bannières et l'écusson central ont été ajoutés à la plaque à l'aide de petites épingles traversantes en forme d'œil. Ces épingles sont fixées par trois petites tiges visibles sur la face inférieure. L'une de ces tiges tient l'écusson central et les deux autres tiennent les deux bannières en place. Sur la face inférieure, il y a également quatre crochets permettant d'attacher la plaque au baudrier.

L'artefact a été retrouvé face contre terre sur le pont inférieur, du côté bâbord du gaillard d'avant, près de deux boutons d'uniforme (89M99X1-9 et 10) de Royal Marines. Cette plaque de baudrier fait également partie d'un uniforme des Royal Marines de 1827 (Parkyn, 2014 : 240-242). D'après son matériau, sa conception et sa qualité, cette plaque a probablement appartenu à l'un des deux sergents de la division Woolwich ayant participé à l'expédition (Bradley, 2015, comm. pers.), à savoir Daniel Bryant de l'*Erebus* ou Solomon Tozer du *Terror* (Anon, 1845).

Une plaque de baudrier similaire se trouve dans les collections du National Maritime Museum (NMM UNI1560), la seule différence étant la présence de fleurs d'ornement sur les bannières dans l'exemplaire du National Maritime Museum. Il est intéressant de noter qu'un insigne de shako de Royal Marines a été trouvé au cap Felix, à l'extrémité nord de l'île King William (NMM AAA2121). Cet insigne en alliage de cuivre a été trouvé par le lieutenant Hobson sur un site de campement abandonné au cap Felix, sur l'île King William, le 25 mai 1859. Ce campement a vraisemblablement été occupé par un petit groupe d'hommes de Franklin au cours de l'été 1847, et a apparemment été abandonné à la hâte (Stenton, 2014 : 519-522).

BOUCLES DE CEINTURE

89M32K200-1, 89M30K200-4

Ces deux boucles de ceinture communes, fabriquées à partir de fils d'alliage de cuivre (d'environ 1 cm de diamètre), ont été trouvées sur le côté bâbord du pont inférieur, dans le quartier d'équipage d'avant, près de la cuisine (figure 6.3.4). Chacune se compose d'un cadre rectangulaire (de 5,8 ou 5,9 cm sur 3,7 cm) sur lequel est soudée une pièce transversale (barre). Les fils sont plats d'un côté, et courbés sur le côté supérieur. Leurs ardillons sont toujours en place. Ce type de boucle était généralement utilisé pour attacher une ceinture autour de la taille ou pour ajuster la



Figure 6.3.4 : Boucle de ceinture commune faite de fils d'alliage de cuivre, 89M30K200-4 (Photo : M. Wilson, Parcs Canada; RA4025).

bandoulière d'un sac (Barthorp, 1982 : 68, 70). Ces boucles pourraient avoir fait partie d'un uniforme de la Royal Navy ou des Royal Marines, et pourraient être liées à la plaque de baudrier trouvée à proximité ou à d'autres éléments d'uniforme.

TISSU

89M38J200-7

Le morceau de tissu (14 cm de large) a été prélevé à partir d'un vêtement plus large d'environ 60 cm de long découvert en 2015 sur le pont inférieur et laissé sur place. Ce morceau de laine beige tricotée est décoré de deux bandes bleu foncé et d'une large bande bleu clair (figure 6.3.5). Les fils ont été colorés à l'aide d'indigo pour les deux nuances de bleu (Kavousanaki, 2016). Ce type de point jersey n'est pas rare pour les pulls, les mitaines ou



Figure 6.3.5 : Morceau de tissu prélevé sur un vêtement plus large trouvé sur le pont inférieur, 89M38J200-7 (Photo : M. Wilson, Parcs Canada; RA3981EF).

les écharpes (Laflèche, 2015b; Mickeljohn, 2016, comm. pers.). Ce morceau de tissu a été trouvé dans une cabine sur le côté bâbord, à côté de la chaussure 89M38J200-8 (assemblage 4, sous-opération 38J) et représente un échantillon prélevé sur un morceau beaucoup plus grand laissé sur place.

CHAUSSURE

89M38J200-8

Cette chaussure en grande partie complète présente un cousu trépointe à la main, car les machines permettant de coudre les dessus et les semelles en cuir n'ont été lancées qu'en 1856, soit une dizaine d'années après le départ de l'*Erebus* et du *Terror* (figure 6.3.6) [Pratt et Woolley 2008, 71-76; Mickeljohn 2016, comm. pers.]. La semelle fine (peut-être en caoutchouc) est formée de sorte à s'adapter à un pied gauche (11 po ou 28 cm de long). L'intérieur de la chaussure présente une doublure et l'arrière est renforcé. L'empègne présente un bout pointu et carré qui rejoint le quartier à mi-longueur. Ce corps en cuir verni ou « cuir étiré » est complété par ce qui semble être une guêtre intégrée, réalisée dans un tissu inconnu. La partie supérieure de la chaussure et une épaisse lanière de cuir lisse percée de cinq trous sont repliées à l'intérieur de la chaussure. Il semble que ces éléments font partie d'un système d'attache conçu pour s'adapter verticalement le long de la cheville. Le dessus de la chaussure semble avoir été doublé de fourrure, peut-être seulement sur le bord supérieur. En effet, des plaques épaisses de poils noirs courts ont été trouvées à l'intérieur de la chaussure, et il a été déterminé qu'il s'agissait de poils de phoque (*Arctocephalus sp.*) [Laflèche, 2016].

Des semences sont visibles autour du talon et à d'autres endroits sous la semelle. Une radiographie par rayons X montre clairement de petites semences autour de la semelle. Cette chaussure a dû être beaucoup utilisée par l'un des membres de l'équipage, car la partie de la semelle située sous la pointe du pied est usée. Au vu de sa qualité et de sa conception, il s'agit très certainement d'un produit civil à la mode conçu pour les climats froids appartenant à l'un des officiers (Mickeljohn, 2016, comm. pers.). Cette chaussure a en fait été trouvée dans une cabine d'officier, au milieu du navire, sur le côté bâbord (sous-opération 38J), à côté du morceau de tissu (assemblage 4).



Figure 6.3.6 : Chaussure en grande partie complète, 89M38J200-8 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo7545EF).

La chaussure a été trouvée remplie de sédiment, de bivalves, d'éclats de bois et peut-être d'autres matériaux. L'extraction en laboratoire de son contenu et son traitement sont terminés. L'extraction a permis de faire le prélèvement d'échantillons sur la semelle et le talon intérieur de la chaussure, tout en limitant autant que possible la contamination. Six petits échantillons de cuir de 1 cm sur 1 cm ont été recueillis et envoyés aux fins d'extraction et de séquençage de l'ADN humain (Schmerer, 2003) au laboratoire Paléo-ADN de l'Université Lakehead. L'objectif était de trouver des fragments de peau ou de sang humain sur les points de friction interne pouvant fournir une indication quant à l'identité de son porteur. En effet, un profil d'ADN mitochondrial a été récupéré sur l'une de cette façon (Fratpietro, 2016). Le profil ADN séquencé pourrait être indicatif de l'haplogroupe P4a (16319A), présent en Asie du Sud-Est ou en Australie, sinon de l'haplogroupe R (16319G), très largement répandu, mais plus commun en Eurasie occidentale. Ces données seront comparées avec les différents ensembles de données liés à l'expédition Franklin pour essayer de trouver l'identité de la personne qui portait cette chaussure.

6.4 SANTÉ ET HYGIÈNE

Dans ce groupe fonctionnel, les découvertes peuvent être liées aux instruments et à la pharmacie du chirurgien ainsi qu'aux objets personnels utilisés par les officiers et les matelots à des

fins médicales et d'hygiène personnelle. Seuls trois objets récupérés à ce jour pourraient faire partie de ce groupe (sur la base de leur utilisation initiale ou de leur réutilisation ultérieure), mais ils pourraient en fait être associés à la conservation ou à la préparation des aliments, ou à une autre fonction indéterminée.

POT À ONGUENT

89M30K200-5

Ce petit récipient cylindrique en terre cuite fine blanche fine ou « pot à onguent » porte l'estampille « 1 oz » sur sa face inférieure (diamètre 6,1 cm; hauteur 2,8 cm) [figure 6.4.1]. Les récipients de cette forme classique étaient utilisés pour vendre divers produits, généralement de la mousse à raser, du cirage et de la crème pour le visage. Ils contenaient parfois des condiments fins comme de la pâte d'anchois. Le couvercle de pots à onguent similaires, absent ici, était souvent imprimés de motifs faisant la promotion du produit et de son fabricant. Au moment de sa découverte, ce pot contenait une substance argileuse qui a par la suite été identifiée comme un dépôt naturel de limon.

Aucune trace de son contenu d'origine n'a pu être détectée. Il a été trouvé sur le pont inférieur, à côté d'une concrétion d'amorces à percussion, de deux boucles de ceinture et d'autres objets dans le quartier d'équipage, sur le côté bâbord de la cuisine (assemblage 2).

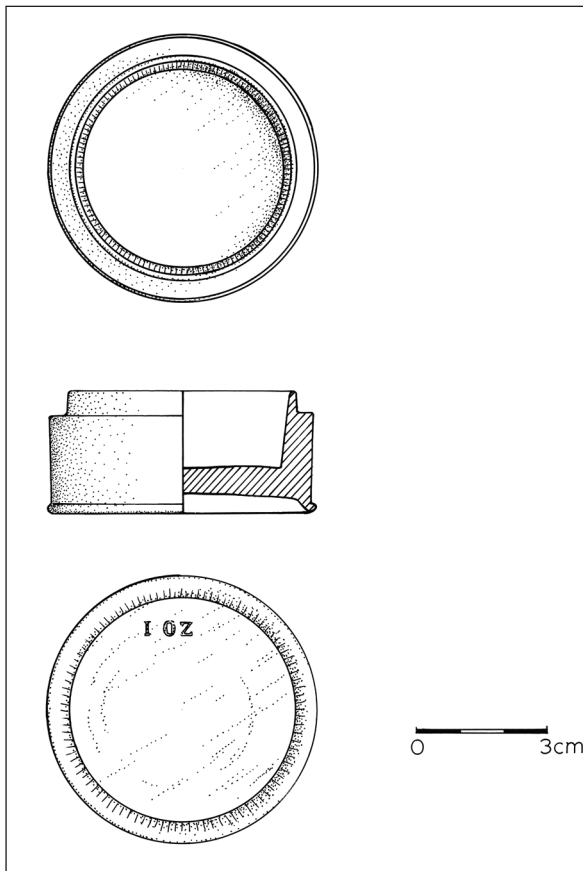


Figure 6.4.1 : Récipient cylindrique ou « pot à onguent » en terre cuite fine blanche, 89M30K200-5 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M30K200-5).

PILON

89M34K200-9

Ce petit pilon en céramique de 18,5 cm de long est un artefact emblématique qui aurait pu appartenir à n'importe quel médecin du milieu du XIX^e siècle. Il présente une extrémité ovale bulbeuse (4 cm de diamètre) qui se rétrécit en une extrémité sphérique plus petite formant une poignée (figure 6.4.2).

L'extrémité la plus large présente la marque « 2 » sur le côté, sans doute parce qu'elle faisait partie d'un ensemble de plusieurs tailles. Cet objet pourrait très bien avoir été utilisé à d'autres fins que la médecine, comme la peinture ou la préparation des aliments (Romieux, 1986). La partie broyante de ce pilon a été analysée à la recherche d'éléments traces qui pourraient donner une indication quant à la dernière substance broyée, sans succès. Cet artefact a été trouvé dans la zone des cabines des officiers sur le côté bâbord du pont inférieur, au milieu du navire et à côté de

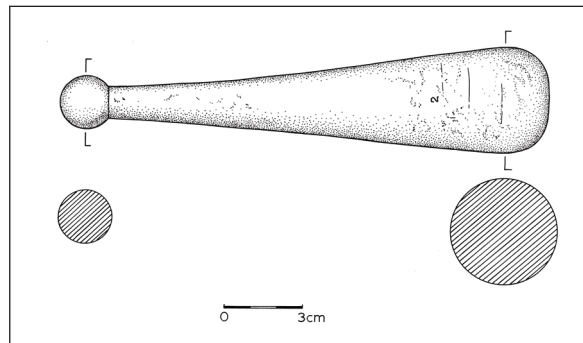


Figure 6.4.2 : Petit pilon en céramique, 89M34K200-9 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M34K200-9).

l'horizon artificiel 89M34K200-6, de la poignée d'épée 89M34K200-5 et du manche de balai à cendre 89M34K200-9 (assemblage 3).

FLACON PHARMACEUTIQUE

89M99X1-8

Cet artefact est un flacon pharmaceutique en verre portant les inscriptions en relief « SAMUEL OXLEY » sur une face et « LONDON » sur l'autre (figure 6.4.3).

Ce flacon octogonal en verre incolore (4,3 x 3,2 cm de section) présente un col court avec une lèvre plate bien définie. Au total, il mesure 12,5 cm. Chimiste royal, Samuel Oxley a inventé et vendu une « essence concentrée de racine de gingembre jamaïcaine » à partir de 1806. Malgré les critiques de l'époque (*The Medical Observer*, 1806), Oxley affirmait que son médicament pouvait soulager et guérir « les rhumatismes, l'indigestion, les ballonnements, les maux de tête nerveux et les vertiges, l'hypocondrie et le cafard, l'anxiété, les tremblements, les spasmes, les crampes, la paralysie, etc. ». Ce produit aurait connu une certaine notoriété et a été vendu pendant de nombreuses années à titre d'automédication. En effet, ce médicament a été largement commercialisé jusqu'au XX^e siècle (figure 6.4.4). L'essence de gingembre d'Oxley sera citée dans de nombreux livres de recettes médicinales pendant les années suivantes, comme l'ouvrage *Cyclopaedia of Practical Receipts and Collateral*, et sera même citée dans certaines éditions jusqu'en 1892 (Cooley, 1892 : 682).

Ce flacon a été trouvé dans le gaillard d'avant du pont inférieur (assemblage 2). Il était rempli d'une substance boueuse non identifiée. À notre grande surprise, le flacon contenait un plomb de

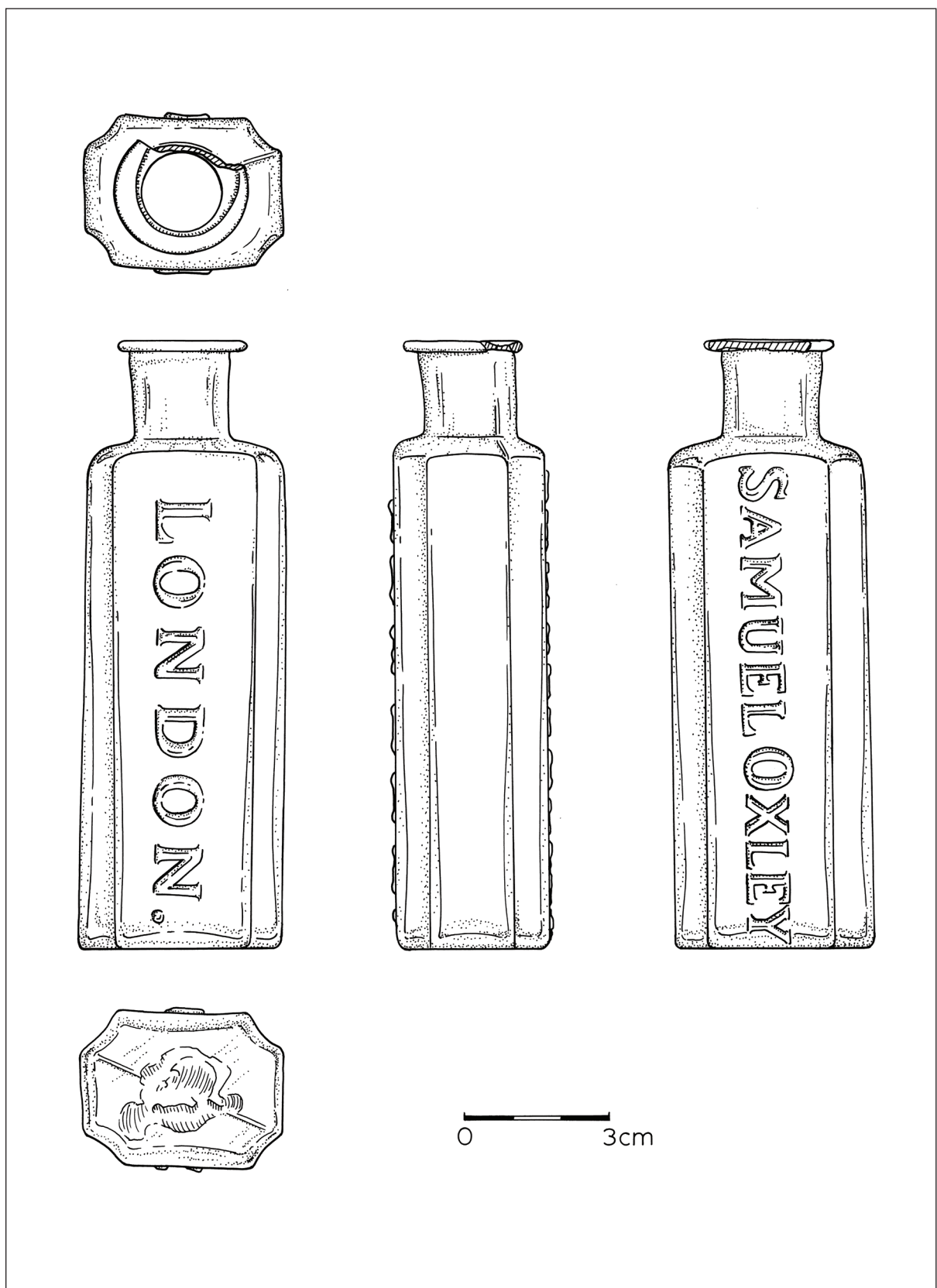


Figure 6.4.3 : Flacon pharmaceutique d'essence de racine de gingembre jamaïcaine de Samuel Oxley. Ce flacon a probablement été réutilisé à un moment donné pour stocker de la gomme arabique ou du bicarbonate de potassium pendant une période inconnue avant de finalement être utilisé comme récipient à grenaille, 89M99X1-8 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada, 89M99X1-8).

GOUT AND NERVOUS COMPLAINTS.

Rheumatism, Indigestion, Windy Complaints, Nervous Head-ach and Giddiness, Hypochondria and Lowness of Spirits, Anxieties, Tremors, Spasms, Cramp, Palsy, &c.

OXLEY'S CONCENTRATED ESSENCE of JAMAICA GINGER. This most valuable Preparation has received the sanction and recommendation of some of the first Medical Practitioners in the United Kingdom, who have witnessed its great effects in the above Complaints.

Sold Wholesale and Retail by the Inventor and sole Proprietor, Samuel Oxley, her Majesty's Chymist, 21, Tavistock-street, Covent-Garden, London; and sold by his appointment by Messrs. Hudson and Co. Haymarket; Tutt, Royal Exchange; Bacon Oxford-street; and by every reputable Vender of Medicines throughout the United Kingdom and America, in Bottles 2s 9d. 4s. 6d. and 10s. 6d. each duty included.

N. B. A letter post paid, inclosing a One Pound Note to the Proprietor, may have a One Pound Case sent to any part of the United Kingdom, that contains equal to five 4s. 6d. bottles.

*** No Bottle can be genuine but which is signed by the Inventor Mr. Oxley. [618]

Figure 6.4.4 : Publicité pour le médicament de Samuel Oxley dans *La Belle Assemblée* ou *Bell's Court and Fashionable Magazine*, vol. III, du 1^{er} juillet au 31 décembre 1807.

chevrotine (0,65 cm de diamètre) et 18 plombs de grenaille (0,32 cm de diamètre). L'analyse détaillée du contenu menée par le personnel des Science de la conservation a également révélé des traces de gomme arabique et de bicarbonate de potassium (Kavousanaki, 2016). La première, également appelée gomme d'acacia (*Acaciae gummi*), est un émulsifiant utilisé au XIX^e siècle dans divers produits, notamment la peinture, les aliments, les onguents et les crèmes. Elle faisait également partie de n'importe quel coffre de médecine standard de la Royal Navy. Le bicarbonate de potassium, appelé *Potassae subcarbonatis* (K_2CO_3) est un sel blanc, soluble dans l'eau, qui forme une solution fortement alcaline (caustique). Il présente de nombreuses applications commerciales, mais faisait également partie de tout bon coffre de médecine de la Royal Navy (Royal Navy, 1835).

Si ce flacon peut avoir été acheté pour son contenu original, à savoir l'essence de racine de gingembre jamaïcaine d'Oxley, peut-être plusieurs années avant l'expédition de 1845, il a ensuite été réutilisé pour stocker de la gomme arabique ou du bicarbonate de potassium pendant une durée inconnue, très logiquement à bord de l'*Erebus*. D'après les instructions de 1835, ces deux produits chimiques étaient stockés dans des flacons distincts de forme différente

(Royal Navy, 1835 : 88). Cela étant dit, il est toujours possible qu'une contamination se soit produite d'une manière ou d'une autre dans le coffre de médecine pendant une urgence. Au bout du compte, le flacon a été utilisé comme récipient à grenaille, c'est-à-dire pour stocker de petites munitions pour la chasse aux oiseaux. Le flacon n'avait peut-être pas été parfaitement nettoyé avant d'être réutilisé pour cette dernière fin à bord du navire, et il s'agissait peut-être d'un récipient improvisé. Ces plombs peuvent également avoir été utilisés pour faciliter le mélange d'une solution à base de gomme arabique en suspension. D'autres analyses seront nécessaires pour valider cette utilisation possible et la façon dont la gomme arabique était généralement conditionnée.

La réutilisation des récipients en verre (et en céramique) était fréquente au XIX^e siècle, mais il est tout à fait remarquable de trouver des preuves aussi claires de l'utilisation multiple d'un même objet tout au long de sa durée de vie (pour des exemples, se reporter à Turgeon 1996). À titre de référence, il faut noter qu'un petit coffre de médecine « de campagne » en acajou (NMM, AAA2224) de l'*Erebus* ou du *Terror* a été trouvé en 1859 près du cairn de Ross, à la pointe Victory, sur l'île King William par l'expédition McClintock de 1857 à 1859 (Cyriax, 1947 : 1-3). Celui-ci ne contenait pas les substances trouvées dans le flacon 89M99X1-8.

6.5 PIÈCES D'ARTILLERIE

Cette catégorie d'artefacts comprend les canons navals, généralement appelés « pièces d'artillerie », ainsi que les outils et les munitions associés. Quatre objets récupérés à ce jour font partie de ce groupe, à savoir un canon de six livres en bronze léger et les boulets de canon trouvés à l'intérieur de son âme.

CANON DE SIX LIVRES EN BRONZE, BOULETS DE CANON

89M99x1-6, 89M58M1-3, 89M58M1-4, 89M58M1-5

L'un des deux canons de six livres en bronze léger provenant du champ de débris de la poupe a été relevé en 2015 (figures 6.5.1 et 6.5.2). Ce canon Blomefield présente un bouton de culasse classique

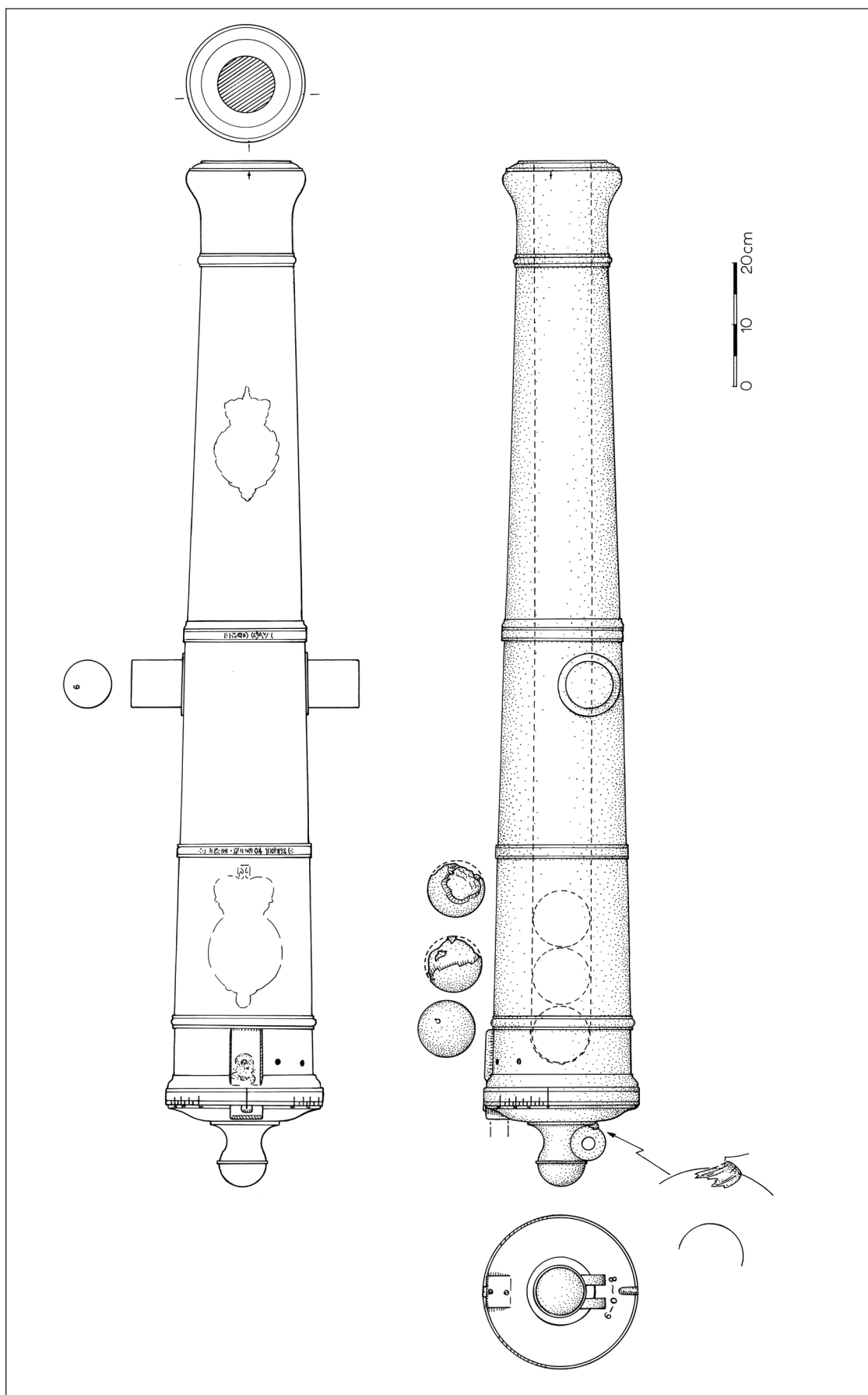


Figure 6.5.1 : Canon léger de six livres en bronze (89M99X1-6) relevé depuis le champ de débris de la poupe et trois boulets de canon récupérés dans son âme (89M58M1-3, 89M58M1-4 et 89M58M1-5) (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada, 89M99X1-6).



Figure 6.5.2 : Canon léger de six livres en bronze relevé depuis le champ de débris de la poupe, 89M99X1-7 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada, 89M02750EF).

disposant de deux boucles permettant d'insérer une vis d'élévation sous le bouton. Ce canon « léger » de six livres est appelé ainsi parce qu'il est nettement plus léger que son prédécesseur, environ 680 livres au lieu d'environ 800 livres. Aussi s'est-il rapidement imposé en tant que canon standard pour les utilisations maritimes et terrestres après 1812 (Jarrett, 1960). Sa longueur, de la culasse à la bouche, est de 152,4 cm (60 po), sa longueur totale est de 165,6 cm (65,2 po) et le diamètre de son âme est de 9,1 cm (3,58 po).

En l'observant du bouton à la bouche, il se trouve de nombreuses marques :

- les graduations de visée sont ciselées dans la plate-bande de culasse;
- entre l'astragale de lumière et le premier anneau de renfort, les lettres « GR » et le chiffre « 3 » sont entourés de la devise « HONI SOIT QUI MAL Y PENSE » (en moyen français) et d'une couronne surmontant le monogramme du roi George III;
- sur le premier anneau de renfort, l'inscription « I&H King – 1812 » indique que le canon avait été fondu par John et Henry King, à la Royal Brass Foundry, en 1812;
- le numéro de série en chiffres romains « MDCV » (1605), bien que partiellement masqué par les produits de corrosion, figure sur le deuxième anneau de renfort;
- entre le deuxième anneau et l'astragale de volée, un grand « M » réfère à Henry Phipps, 1^{er} comte de Mulgrave, Maître-général de l'artillerie (Blackmore, 1976 : 43-45).

Ce canon en bronze a été fabriqué pour tirer des boulets de 6 livres. Le poids du canon en tant que tel est indiqué côté culasse, sous le cul-de-lampe : « 6-0-8 » signifiant que le canon pèse six (« 6 ») quintaux (672 livres), « 0 » quart de quintal et « 8 » livres, soit un total de 680 livres (McConnell 1988, 44-50). Un « 6 » ou un « 9 » figure également sur la face du tourillon gauche. Bien qu'il soit partiellement dissimulé par la corrosion, le nombre « [...] f 60[8] » est estampillé sous le canon. Deux petits trous de fixation sur le deuxième renfort, de part et d'autre de l'axe longitudinal, ont peut-être été utilisés pour monter un viseur. Deux autres petits trous sont visibles à côté de la lumière, un bloc surélevé généralement utilisé pour monter une platine de mise à feu (Blackmore, 1976 : 248). Un petit insert cylindrique en laiton se trouvait également dans la lumière du canon.

Ce canon est l'un des trois canons qui se seraient trouvés à bord de l'*Erebus* pour son dernier voyage (Amirauté britannique, 1845). Bien qu'il remonte à 1812, la plupart des dimensions de ce canon en laiton sont très proches ou semblables aux spécifications figurant dans l'ouvrage « *Aides Mémoires to the Military Science* », vol. I, 1845-1846 (McConnell, 1988 : 50).

Des canons britanniques de six livres en bronze presque identiques se trouvent dans le Royal Armouries à la Tour de Londres et sur le lieu historique national du Fort-Beauséjour – Fort-Cumberland au Nouveau-Brunswick, Canada (Blackmore, 1976 : 81). Ces canons navals en bronze faisaient probablement partie des nombreux moulages britanniques réalisés en vue de la guerre de 1812. Ils sont restés en service pendant de nombreuses années et ont été installés sur différents navires au fil du temps (McConnell, 1988 : 49).

La fouille en laboratoire de l'âme du canon a été entreprise en juin 2016. Un petit fragment de verre à vitre (89M58M1-2) et trois boulets de canon pleins (89M58M1-3, 4 et 5) d'un diamètre de 9 cm chacun ont été récupérés dans l'âme du canon lors de cette fouille. Un fragment de corde (89M58M1-6) a également été trouvé dans la boucle de la vis d'élévation; la fonction de cette corde n'est pas claire et aurait pu se retrouver à cet endroit par accident. Le fragment de verre à vitre provient presque certainement d'une des fenêtres ou claires-voies de la cabine à la poupe du navire, étant donné que le canon a été trouvé à

la poupe et qu'il est probablement tombé du pont supérieur lorsque la poupe s'est partiellement effondrée pendant ou après le naufrage.

Les trois boulets de canon ont été trouvés *in situ*, dans le fond de l'âme du canon. Il est intéressant de noter qu'aucune charge propulsive, aucun valet et aucune bourre n'ont été trouvés derrière les boulets, ce qui signifie que l'arme n'était pas chargée ou prête à tirer. La présence de trois boulets de canon sans charge (inhabituelle en soi) pourrait avoir eu pour objectif d'empêcher l'utilisation du canon au moment où l'équipage désertait l'*Erebus*. Une observation minutieuse de la lumière du canon a révélé que ce dernier n'avait pas été endommagé de manière importante et volontaire au point de le rendre inopérant (c.-à-d. le canon n'a pas été encloué).

Bien qu'aucune tape de canon en bois n'ait été trouvée sur le site jusqu'à présent, un exemplaire a été trouvé par l'expédition Schwatka, apparemment à Starvation Cove (NMM AAA2375). Il est cru qu'elle provient de l'épave coulée à l'ouest de la péninsule d'Adélaïde. Selon les archéologues de l'EAS qui l'ont mesurée en 2013, le diamètre intérieur conique de la tape en question était de 10,7 cm, ou 4 3/16 po. Elle n'avait donc pas pu être utilisée sur l'un des canons de 6 livres de l'*Erebus*, car le diamètre de leur âme était de 9,1 cm. Par ailleurs, la tape porte la mention « B↑O 12 », ce qui indique qu'elle était destinée à un canon de 12 livres.

6.6 ARMES BLANCHES, ARMES À FEU ET MUNITIONS

PLOMBS ET GRENAILLE

89M28K200-2, 89M32K200-2, 89M32K200-3, 89M34K200-3, 89M28K200-1

Trois plombs d'un calibre similaire (1,6-1,7 cm de diamètre), une concrétion d'environ 40 amorces à percussion ainsi qu'un plomb de chevrotine (0,65 cm de diamètre) et 18 plombs de grenaille (0,32 cm de diamètre) trouvés à l'intérieur du flacon pharmaceutique 89M99X1-8 (voir analyse ci-dessus) font partie de cet ensemble de munitions pour petites armes à feu. Tous ces éléments ont été trouvés sur le pont inférieur, côté bâbord de la cuisine.

Les plombs ont vraisemblablement été coulés à partir d'un moule, comme le montrent les restes d'une coulée sur chacun d'entre eux. Ces plombs étaient conçus pour être tirés par une arme à feu à chargement par la bouche et à âme lisse, comme un mousquet ou un pistolet. Onze plombs de l'expédition Franklin ont été trouvés en 1859 dans un camp supposé abandonné au cap Felix par l'expédition McClintock, et un autre exemplaire a été trouvé en 1879 par l'expédition Schwatka dans un bateau près du rivage de la baie Erebus (île King William). Les onze exemplaires, aujourd'hui conservés par le National Maritime Museum, présentent tous un diamètre de 1,6 cm (NMM AAA2124 et 2295). Un grand nombre de plombs de grenaille, de chevrotine et de mousquet ont été trouvés dans divers sites archéologiques sur les rives du cap Felix, sur l'île King William, plus au sud, jusqu'à la rivière Back (p. ex. Stenton, 2014 : 511-514).

AMORCES À PERCUSSION

89M30K200-6

Une petite concrétion corrodée d'amorces à percussion a été retrouvée sur le pont inférieur, dans le quartier d'équipage. À l'origine, ces amorces étaient apparemment contenues dans un récipient, peut-être une pochette, qui s'est depuis dégradée et a disparu. Cette concrétion comporte environ 40 amorces à percussion à quatre ailettes inutilisées, un type d'amorce principalement utilisé par les militaires britanniques (Gooding, 1966a, 1966b) [figure 6.6.1].

Les amorces à percussion sont de petits cylindres en alliage de cuivre (hauteur de 0,9 à 1 cm et diamètre extérieur de 0,6 cm) fermés à une extrémité et contenant une petite charge explosive généralement composée de fulminate de mercure,

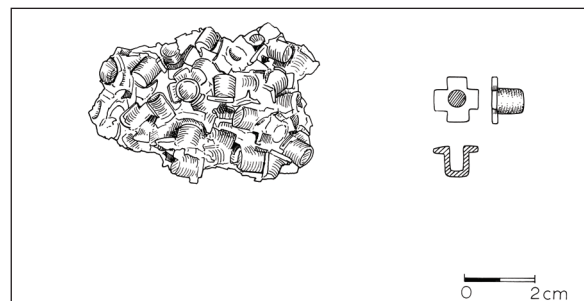


Figure 6.6.1 : Amas d'amorces à percussion corrodées 89M30K200-6 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M30K200-6).

de chlorate de potasse et de verre en poudre. Elles étaient stockées dans des contenants en fer-blanc, des sacs en papier ou encore dans des récipients en verre ou en céramique présentant une large ouverture avant d'être placées, au moment où elles allaient être utilisées, dans une pochette en cuir verni portée à la ceinture de l'uniforme. Ces amorces à percussion précisément associées à l'expédition Franklin ont été trouvées par l'expédition McClintock de 1857 à 1859 dans un bateau abandonné sur l'île King William (Stenton, 2014 : 520). En outre, de nombreuses amorces à percussion de l'expédition Franklin ont été découvertes sur les sites archéologiques de l'île King William.

Alors que les plombs étaient répandus en 1845, lorsque l'*Erebus* et le *Terror* naviguaient encore, les amorces à percussion étaient relativement nouvelles. Celles-ci ont été adoptées par la Royal Navy à partir de 1836 et un certain nombre d'armes à feu équipées de platines à silex ont été converties ultérieurement par la Royal Navy pour être en mesure de les utiliser (Blackmore, 1969: 167-179).

Au cours de la fouille archéologique de l'épave du HMS *Investigator* en 2011, l'EAS a récupéré un mousquet modèle 1839 (77M38N1-1), qui était le premier modèle de mousquet à percussion produit en série pour l'armée britannique. En outre, des amorces à percussion ont été récupérées dans la cache de McClure, où d'importantes réserves et de nombreux équipements ont été déposés sur les rives de la baie Mercy (île Banks) après l'abandon du HMS *Investigator* en 1853-1854.

La tradition orale inuite apporte une perspective intéressante à l'analyse de ces artefacts. Au cours de la cinquième expédition Thulé (1921-1924), Knud Rasmussen note que, au moment de visiter pour la première fois le site de l'*Erebus*, les Inuits auraient « dit que les nombreuses amorces à percussion qu'ils y avaient trouvées étaient comme de minuscules dés à coudre, et qu'ils pensaient vraiment qu'un nain pouvant les utiliser vivait parmi les hommes blancs » (Rasmussen, 1931 : 130).

POIGNÉE D'ÉPÉE

89M34K200-5

Cette poignée d'épée d'officier de la Royal Navy modèle 1827 se trouvait du côté bâbord du pont inférieur, près de la cuisine (figure 6.6.2). La



Figure 6.6.3 : Lame de couteau inuit récupérée par McClintock en 1859 (Photo : National Maritime Museum, AAA2014).

poignée, avec sa garde, est fabriquée en laiton doré et décorée d'une couronne typique et d'un insigne représentant une ancre engagée. La section arrière pliante de la garde est cassée et absente. Le pommeau de la poignée présente une forme de tête de lion. Le revêtement en peau de requin, dégradé ou absent, sur une fusée en bois, était surlié avec du fil de cuivre plaqué or (avec des impuretés de plomb), l'ensemble étant partiellement corrodé et décoloré. Deux brins provenant de la dragonne de l'épée sont encore attachés à la garde. La dragonne de l'épée est composée de soie avec des fils d'argent plaqués or (avec des impuretés de cuivre) tissés. Une prochaine analyse de cette dragonne pourrait préciser si elle comporte des fils médians bleus (Royal Navy) ou écarlates (Royal Marine) à l'intérieur des bordures dorées (Bradley, 2015, comm. pers.). Le National Maritime Museum possède une épée similaire (NMM WPN101), et un autre exemplaire se trouve dans la collection d'objets historiques de Parcs Canada (PC, X.75.58.2).

Il convient de noter que la lame n'est plus sur la poignée. Il est possible que celle-ci ait été brisée ou corrodée par des processus naturels, ou qu'elle n'ait pas encore été trouvée sur place. Il est également possible que la lame ait été intentionnellement séparée de la poignée alors que le navire était encore à flot, peut-être en raison de la visite d'Inuits sur le navire, bien qu'il n'y ait aucune preuve directe étayant cette supposition. Cette hypothèse découle du fait qu'une lame d'épée a été achetée aux Inuits par des membres de l'expédition McClintock en 1859, quelque part entre la péninsule Boothia et l'île King William (figure 6.6.3). Le couteau inuit est maintenant conservé au National Maritime Museum, à Greenwich (NMM AAA2104). McClintock décrit la relique comme suit :



Figure 6.6.2 : Comparaison de la poignée d'épée 89M34K200-5 de l'*Erebus* (à gauche) et d'une épée similaire d'officier de la Royal Navy britannique provenant de la collection d'objets historiques de Parcs Canada, X.75.58.2 (à droite). Les deux sont des épées modèle 1827. Notez que la poignée de l'épée X.75.58.2 est approximativement à l'échelle de la poignée de *Erebus* (Photos : T. Boyer [à gauche] et M. Wilson [à droite], Parcs Canada; 89Mo7627EF, 89Mo7630EF, RA3858EF, RA3862EF).

[traduction] J'ai aussi acheté un couteau qui portait des marques indistinctes comme celles que portent habituellement les coutelas ou les épées dans les navires. L'homme nous a dit que cette lame avait été ramassée sur le rivage près de l'endroit où un navire s'était échoué, qu'elle faisait alors à peu près la longueur de son bras, mais que son compagnon qui l'avait ramassée l'avait cassée en plusieurs morceaux pour en faire des couteaux (McClintock, 1860 : 226-227).

6.7 CHAUFFAGE

BALAI À CENDRE

89M34K200-8

Cet artefact en laiton de 48 cm de long est une balayette de foyer. Elle se compose d'une tige carrée (0,8 cm de côté) munie d'un œillet à l'une de ses extrémités formant une pièce distincte jointe. Son extrémité distale est endommagée et en partie pliée, même si sa forme rectangulaire d'origine demeure reconnaissable. Il ne reste aucun poil ni aucune fibre sur l'extrémité distale. Ce balai a été trouvé dans la zone d'une cabine d'officier, sur le côté bâbord du pont inférieur et à côté de l'horizon artificiel 89M34K200-6, de la poignée d'épée 89M34K200-5 et du pilon 89M34K200-8.

6.8 ÉCLAIRAGE

Des dispositifs d'éclairage naturel et artificiel devaient servir à bord de l'*Erebus* pour éclairer les espaces intérieurs. À ce jour, seuls des dispositifs d'éclairage naturel ont été trouvés sur le site de l'épave, à savoir un prisme de pont et un illuminateur breveté utilisés pour diriger la lumière du jour vers les cabines, les couloirs, le carré des officiers et l'infirmerie du pont inférieur de l'*Erebus*. Ces deux types de dispositifs figurent sur le plan du pont supérieur de l'*Erebus* de 1839 : 11 prismes rectangulaires et 30 illuminateurs brevetés, soit un total de 41 dispositifs, du moins en 1839 (*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck [as Fitted]*, 1839).

ILLUMINATEUR, PRISME DE PONT

89M99X1-3

Installé à l'origine sur le pont supérieur de l'*Erebus*, ce prisme de pont rectangulaire (22 cm de long, 7 cm de large et 6 cm d'épaisseur) en verre servait à distribuer la lumière du jour indispensable au pont inférieur du navire (figure 6.8.1). Il était positionné au ras du pont, le côté plat vers le haut, ce qui permettait aux membres de l'équipage de marcher facilement dessus tout en garantissant l'apport d'un maximum de lumière sur le pont. Il a été retrouvé sur la section détachée du pont supérieur située sur le fond marin, près de la proue bâbord de l'épave. Il aurait donc éclairé le gaillard d'avant sur le côté bâbord du pont inférieur.

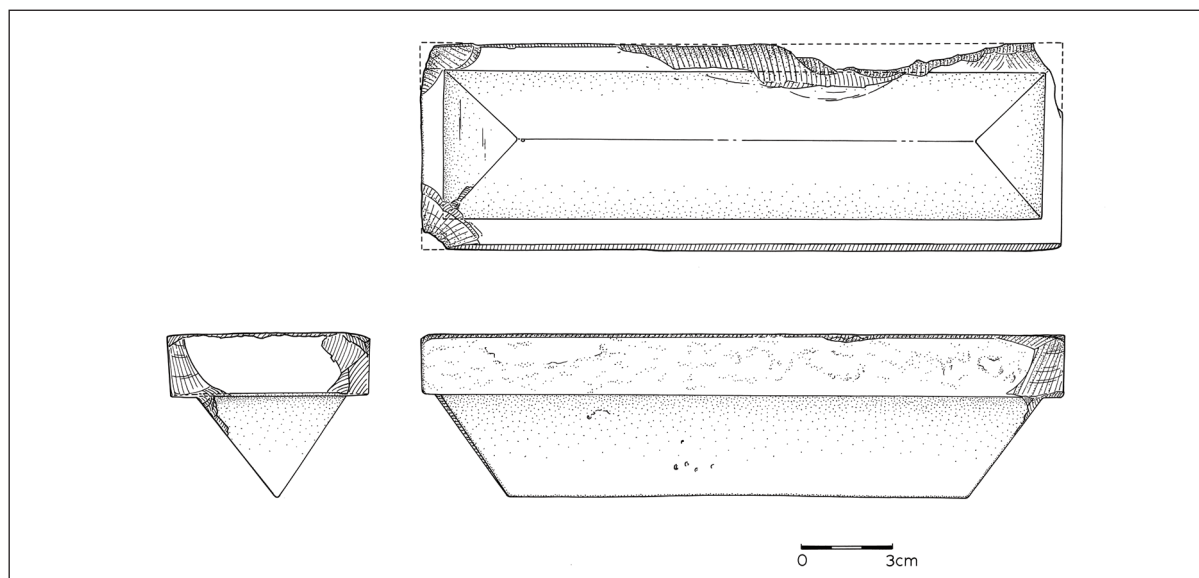


Figure 6.8.1 : Prisme rectangulaire en verre de pont utilisé pour distribuer la lumière du jour indispensable au pont inférieur du navire, 89M99X1-3 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M99X1-3).

ILLUMINATEUR BREVETÉ DE PRESTON

89M99X1-7

Cet illuminateur breveté de Preston se compose d'un prisme rond en verre (16,7 cm de diamètre), également appelé « œil de bœuf », encastré dans un rebord ou une bride circulaire en laiton (23,5 cm de diamètre) (figure 6.8.2). La face inférieure de la bride est marquée d'une inscription en relief largement illisible, très probablement « PRESTON PATENT ILLUMINATOR ». La bride est perforée de 24 trous de fixation utilisés à l'origine pour fixer l'illuminateur au niveau du pont supérieur; un clou en cuivre se trouve encore dans l'un des trous. La partie supérieure de la surface vitrée est gravée d'un phéon et est également ébréchée en trois endroits, peut-être à la suite d'un retrait ou d'un remplacement à un moment donné. Du mastic blanc a été trouvé à la fois entre le verre et sa bride ainsi que sur la face inférieure de la bride où elle était logée dans un trou circulaire du pont supérieur. L'analyse de la composition a révélé que le mastic était fait de plomb blanc et d'huile de lin (Kavousanaki, 2015; Thornton, 1998).

Cet illuminateur a été trouvé dans le quartier d'équipage, sur le côté bâbord du pont inférieur (sous-opération 28K), trois assiettes en céramique, deux boutons de Royal Marines, un possible bord de boîte de conserve, tous faisant partie de l'assemblage 1. Il a pu se détacher et tomber de la grande section du pont supérieur qui recouvrait cette zone et qui s'est détachée et déplacée vers le fond marin près de la proue bâbord de l'épave.

Selon un brevet original de 1818, « Preston's Improvements in Deck Glass Rims and Safety Glass », le prisme en verre de l'illuminateur pouvait être remplacé par une grille de ventilation de sécurité en laiton pour diriger l'air frais sous le pont supérieur (Preston, 1818a, 1818b). L'exemple récupéré sur l'*Erebus*, et ceux observés *in situ* à ce jour, est d'une conception beaucoup plus simple et peut-être plus fiable, par rapport au dessin du brevet de 1818. Le dessin montre un prisme en verre placé dans un boîtier en laiton qui se visse à son tour dans un boîtier fileté correspondant placé dans le pont. L'illuminateur récupéré sur l'*Erebus*, 89M99X1-7, consiste en un prisme circulaire en verre monté dans une bride qui était fixée directement sur le pont. Il n'est pas clair à l'heure actuelle si le présent exemple récupéré pouvait également accueillir une grille de ventilation.

Les illuminateurs brevetés de Preston ont été installés pour la première fois sur le pont supérieur des navires *Erebus* et *Terror* en 1839, juste avant l'expédition de 1839 à 1843 vers l'Antarctique sous le commandement du capitaine James Clark Ross. Des recherches primaires menées au National Maritime Museum ont révélé une chaîne de correspondance contemporaine qui explique comment ils ont été installés sur le navire. C'est le capitaine Ross lui-même qui, le 23 avril 1839, a spécifiquement demandé à l'Amirauté de fournir 124 « illuminateurs de pont brevetés de Preston » pour l'*Erebus* et le *Terror*, les considérant comme « essentiellement nécessaires à la bonne ventilation des navires et à la préservation de la santé de leurs équipages » (Ross, 1839b; Amirauté britannique, 1839). Écrivant de l'*Erebus* à Chatham le 17 mai 1839, en réponse à une demande de l'Amirauté de justifier davantage sa demande, et demandant maintenant « environ 100 », Ross (1839a) écrit :

[traduction] Je vous prie de faire savoir, pour l'information de Mes Seigneurs Commissaires de l'Amirauté, que l'avantage particulier de ces illuminateurs s'est manifesté d'une manière frappante dans l'état sain et sec dans lequel, grâce à ces moyens, le pont inférieur de l'*Hecla* et du *Fury* a été maintenu pendant l'hiver, contribuant ainsi essentiellement à la préservation de la santé des officiers et de l'équipage. Ils diffèrent de ceux qui sont d'usage ordinaire dans la Marine en ce qu'ils peuvent être sortis à volonté, permettant ainsi à l'air vicié et à la vapeur de s'échapper dans un condenseur et admettant une circulation d'air dans les cabines et le pont inférieur. L'*Hecla* et le *Fury* avaient chacun environ 40 de ces illuminateurs dans leur pont [...].

Une note sur cette lettre datée du 18 mai 1839 indique :

[traduction] Fournir le nombre suggéré par le Capitaine Ross et si certains [des] illuminateurs qui ont été fournis à l'*Hecla* sont maintenant en magasin, ils doivent être appliqués aux *Erebus* et *Terror* en partie de cette demande ... ».

Cet ordre est référencé dans le résumé de la correspondance de l'Amirauté cité plus haut. Une lettre du commerçant général de l'Amirauté datée

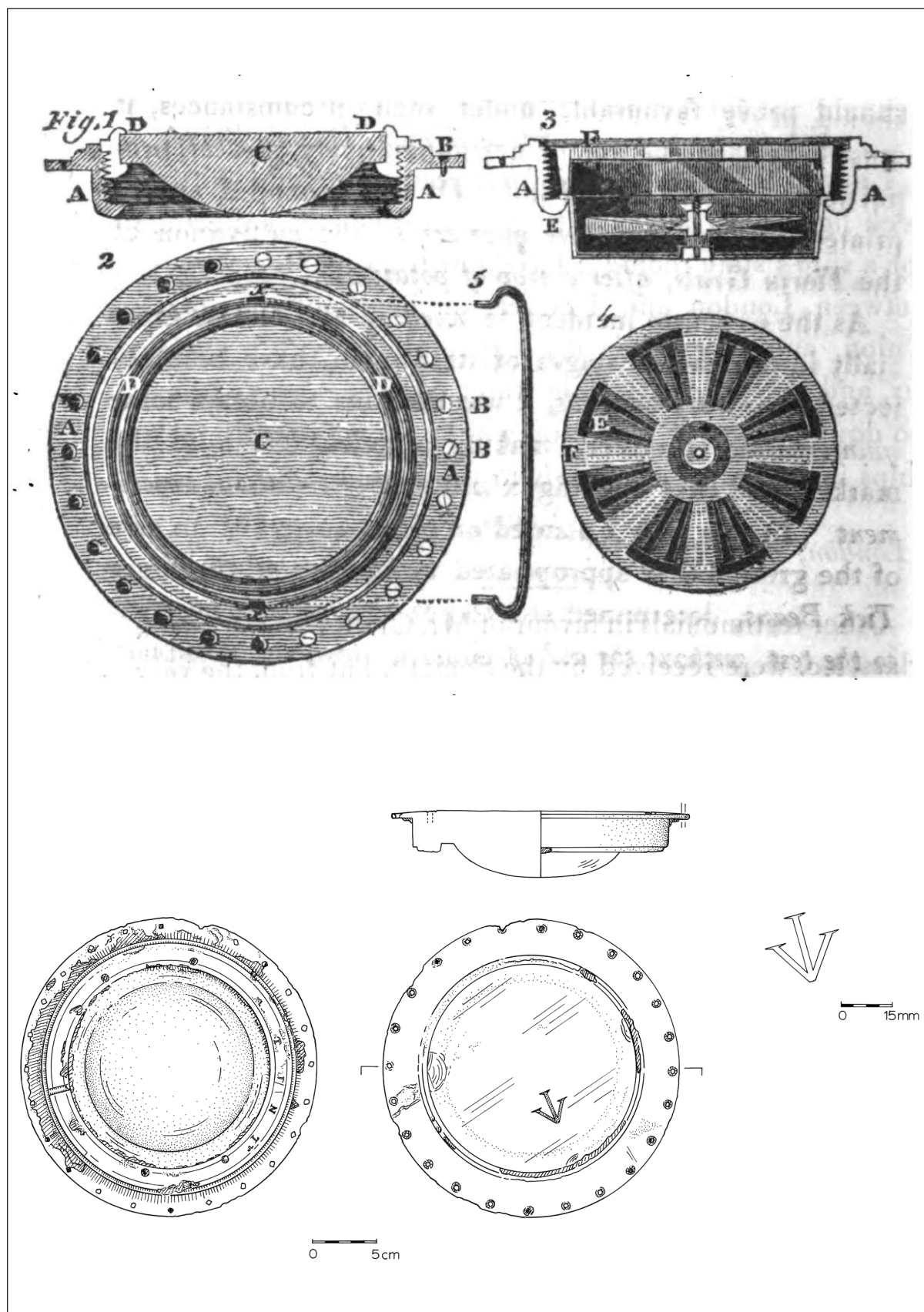


Figure 6.8.2 : Dessin technique de l'illuminateur breveté de Preston (Preston 1818a:360) (en haut) et l'illuminateur breveté de Preston récupéré sur l'épave de l'*Erebus*, 89M99X1-7 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M99X1-7).

du 25 mai 1839 et adressée au capitaine principal du chantier de Chatham (commerçant général 1839) contenait les instructions suivantes :

[traduction] En ce qui concerne la demande des officiers du 23^e ulto., [avril] je dois vous demander de leur ordonner de recevoir 22 illuminateurs de Preston du chantier de Woolwich, et 78 de M. Preston, en observant que 100 de ces Illuminateurs sont considérés par leurs Seigneuries comme suffisants pour le *Terror* et l'*Erebus* au lieu des 124 demandés.

Il semblerait qu'en 1839, l'*Erebus* et le *Terror* aient été équipés de 22 illuminateurs brevetés de Preston provenant des magasins, peut-être recyclés du HMS *Hecla* qui a été utilisé par Sir Edward Parry au cours de quatre voyages dans l'Arctique de la Royal Navy et qui a été vendu hors de la Royal Navy en 1831, et de 78 unités provenant directement du fabricant. Cela suggère que deux lots distincts d'illuminateurs Preston ont pu être installés sur l'*Erebus* en 1839, chacun d'entre eux pouvant avoir des dates de fabrication différentes. Il est estimé que la plupart ou la totalité des illuminateurs de 1839 sont restés en place sur l'*Erebus* pour l'expédition Franklin de 1845.

6.9 GOUVERNAIL

ROUE DU NAVIRE (BARRE)

89M100A1-2

Ce morceau de la roue double du navire (environ 20 %) comprend deux rayons en forme de balustre et les poignées correspondantes, tous en acajou (figure 6.9.1). Le rebord est de section rectangulaire, avec des bords sculptés, et il a été fabriqué à partir de plusieurs éléments en bois, assemblés par des joints à recouvrement et des clous en alliage de cuivre. Les rayons restants font respectivement un angle de 35° et de 36° d'axe en axe : la roue avait donc à l'origine 10 rayons (soit $10 \times 6^\circ = 360^\circ$). Le diamètre extérieur du bord est estimé à 120 cm (3,9 pi). L'artefact représente environ 20 % d'une des roues originales.

La double roue de l'*Erebus*, ainsi que la barre (89M48L100-1), était reliée au gouvernail du navire et faisait partie du mécanisme de direction de

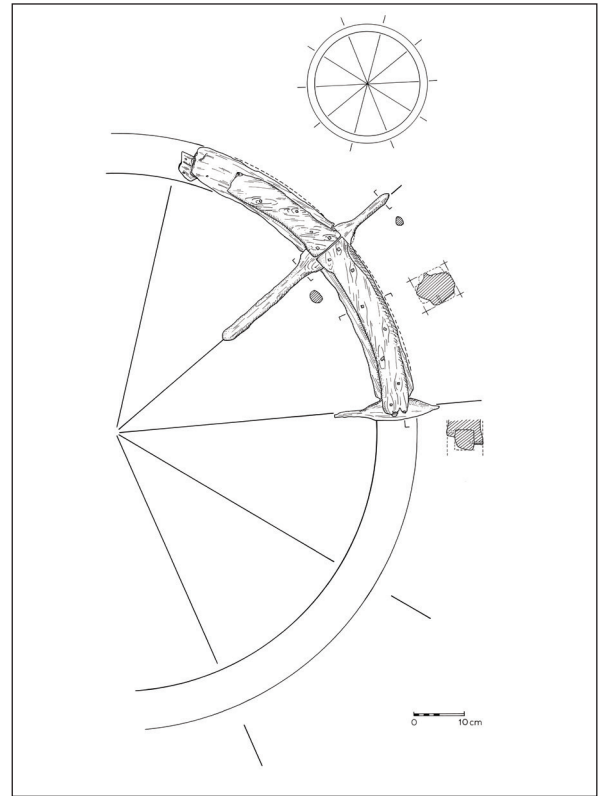


Figure 6.9.1 : Partie de la roue double de l'*Erebus*, 89M100A1-2 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M100A1-2).

l'*Erebus*. La roue de l'*Erebus* était à l'origine montée sur le pont supérieur à l'arrière du navire, mais elle a été retrouvée reposant sur le fond marin, à environ 27 mètres au sud de la proue de l'*Erebus* (174° nord vrai). De manière assez remarquable, cette même roue apparaît dans un portrait daguerréotype du lieutenant Henry LeVesconte pris à bord de l'*Erebus* avant le départ de l'expédition en 1845 (voir la figure 6.2.2). Tout aussi remarquable est l'état de la roue du *Terror* qui est complètement intacte sur le pont supérieur de l'épave. La roue de l'*Erebus* était probablement très semblable en forme et en dimension.

6.10 ACCASTILLAGE DU NAVIRE

CHANDELIER

89M48L100-2

Ce chandelier en bronze pour une courte balustrade est fabriquée à partir de deux sections soudées, avec sa fixation à l'extrémité du talon sévèrement érodée et avec un œil ou une boucle

intégrée à son extrémité (figure 6.10.1). Sa hauteur originale, de la base du piédestal au bout de l'œil, était de 51,7 cm (20 3/8 po). Le chandelier est magnifiquement ouvragé, avec une base rectangulaire, une tige octogonale et une forme arrondie juste en dessous de l'œil. La construction de ce chandelier était donc à la fois fonctionnelle et décorative. Comme de nombreux autres éléments de l'épave, elle est marquée d'un phéon.

Cet artefact a été trouvé sur le pont supérieur, le long de la ligne centrale de l'épave, près de la poupe. Il a été retrouvé couché, ayant été cassé et détaché de force de sa position verticale d'origine. En effet, il présente une légère courbure sur sa longueur. Il est clair qu'elle faisait autrefois partie d'une courte balustrade, étant donné l'oeillet situé à son extrémité supérieure pour le passage d'une corde et sa liaison avec d'autres chandeliers. Sa fonction exacte n'est pas connue, mais son apparence est similaire à celle des petits chandeliers métalliques figurant sur les plans des navires *Erebus*, *Terror*, et d'autres navires de la Royal Navy utilisés dans la recherche des navires perdus de Franklin, dont par exemple le HMS *Investigator* (voir *Profile of the Terror. Tel qu'équipé pour un navire de découverte du pôle Nord, dans ce port. Mars 1836, 1837, 1845 et Section centrale de l'Investigator tel qu'il a été équipé pour l'expédition dans l'Arctique, au chantier naval de Blackwall de MM. Green*, avril/48., juillet 1848, ZAZ6548). Tous ces plans montrent des chandeliers positionnés sur le pont supérieur, le long de la face intérieure des pavois. Ces chandeliers et leurs cordages de liaison étaient utilisés pour arrimer les espars et les avirons détachables. L'artefact retrouvé sur l'*Erebus* est peut-être trop court pour avoir fait partie de l'un de ces rails. Il pourrait s'agir d'une courte balustrade pour sécuriser les « tonneaux de provisions » sur le pont supérieur, comme le montre un plan de 1839 de l'*Erebus*. Il pourrait également s'agir d'une partie d'une main courante qui ne figure pas sur les plans de 1839 de l'*Erebus* et du *Terror* ou qui ne figure pas sur les modifications ultérieures du plan (*Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted) 1839*).

6.11 NAVIGATION, LEVÉ ET SCIENCE

Les artefacts appartenant à ce groupe comprennent les instruments de navigation et de levé, ainsi que tout artefact lié aux travaux scientifiques



Figure 6.10.1 : Chandelier en bronze pour une courte balustrade, avec une base rectangulaire, un arbre octogonal et une forme arrondie juste en dessous de l'œil, 89M48L100-2 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo7603EF).

menés à bord de l'*Erebus*. Ce groupe comprend des outils d'examen géographique, magnétique, astronomique, animal et botanique, des documents et des spécimens potentiels.

HORIZON ARTIFICIEL

89M34K200-6

Cet artefact est une partie d'un couvercle d'horizon artificiel au mercure. L'artefact était à l'origine intact et à l'envers lorsqu'il a été observé pour la première fois *in situ*, mais il a été brisé en morceaux lors d'une tempête en septembre 2015 et seule une partie a été observée par la suite et remontée à la surface (figure 6.11.1). Cet artefact se trouvait dans la zone des cabines d'officiers sur le côté bâbord du pont inférieur, à côté de la poignée d'épée 89M34K200-5, de la balayette de foyer 89M34K200-8 et du pilon 89M34K200-9 (élément 3). La partie récupérée comprend un cadre rectangulaire en laiton (13,5 x 9,5 cm) avec une vitre insérée articulée à 50 degrés sur une autre partie de la charpente (figure 6.11.2). De petites attaches métalliques sont visibles sur les deux bords latéraux.

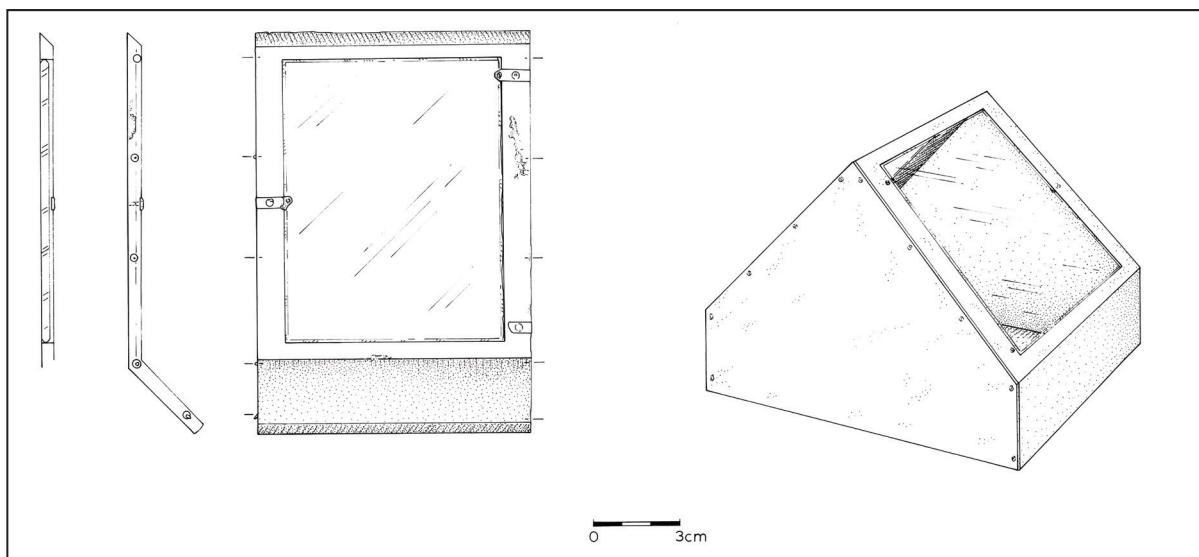


Figure 6.11.2 : Partie d'horizon artificiel récupérée 89M34K200-6 (à gauche) avec une reconstruction de l'artefact tel qu'observé initialement (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M34K200-6).

L'artefact original observé *in situ* était composé de deux cadres et de deux vitres similaires, d'un dessus plat et de deux côtés trapézoïdaux. À l'origine, le couvercle était utilisé pour recouvrir un plateau rectangulaire en laiton qui contenait du mercure liquide. Les horizons artificiels au mercure étaient utilisés conjointement avec les sextants pour déterminer la latitude (que ce soit sur terre ou en mer) lorsque l'horizon n'était pas visible par faible visibilité ou, dans le cas de la navigation arctique, lorsqu'il était obscurci par des obstacles inamovibles, tels que de grandes banquises. Le capitaine George Back rapporte que l'Amirauté a fourni un horizon artificiel et une bouteille de mercure de rechange à son expédition de 1836 (Back, 1838 : 5). Il décrit au moins deux exemples de son utilisation sur les glaces traîtresses de la baie d'Hudson :

La terre était très soulevée par réfraction, et nous semblions nous en être un peu approchés. Je dis « semblions », car, en raison d'un léger mouvement ondulatoire de la glace près du navire, qui, bien qu'imperceptible à l'œil, était prouvé par le mercure dans l'horizon artificiel, les observations ne pouvaient pas toujours être considérées comme exactes.

L'horizon était encore obscurci à midi, mais en observant l'horizon artificiel, il a été découvert que la latitude était... (Back, 1838 : 5).



Figure 6.11.1 : Horizon artificiel *in situ* sur le pont inférieur. Notez que le toit a été trouvé à l'envers comme sur cette photo (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo6500EF).

Il est intéressant de noter qu'une aquarelle de Owen Stanley du *Terror* réalisée pendant l'expédition de 1836-1837 montre de manière frappante un horizon artificiel utilisé dans les quartiers d'hiver en janvier 1837 (Stanley 1837:19) (figure 6.11.3). Il est également utilisé dans l'ouvrage du premier lieutenant William Smyth *Position of H.M.S. Terror on the 22nd Feby. 1837* qui illustre le récit de Back (Back, 1838 : 238ff.).

À l'heure actuelle, il n'est pas possible de déterminer la date de fabrication et le nom du fabricant, mais il est possible que des identifiants soient présents sur d'autres parties de l'objet qui sont encore *in situ*. Des exemples comparatifs se trouvent dans

les collections du National Maritime Museum, Greenwich (Mörzer Bruyns et Dunn, 2009 : 193, 285-287).

CADRE D'INSTRUMENT SCIENTIFIQUE (?)

89M52L200-1

Cet artefact délicat est constitué de poteaux en laiton à profil rond articulés avec des feuilles de laiton perforées qui forment ensemble un cadre (figure 6.11.4). L'objet possède un support intégré pour un petit composant cylindrique, de 0,4 à 0,6 cm de diamètre. Son orientation originale (c.-à-d. le haut) n'est pas encore connue. Il a été trouvé à l'extrémité arrière de la cabine arrière, au niveau du tableau arrière. Compte tenu de sa fabrication raffinée, des traces de dorure et de sa localisation, il semble qu'il pourrait faire partie d'un instrument scientifique, et les recherches en cours visent à l'identifier de manière positive.



Figure 6.11.3 : Un officier du HMS *Terror* utilise un sextant et un horizon artificiel (au milieu en bas) en janvier 1837 dans cette peinture d'Owen Stanley (Thomas Fisher Rare Book Library, Université de Toronto, F7383).



Figure 6.11.4 : Artefact constitué de poteaux en laiton à profil rond articulés avec des plaques de laiton perforées qui forment ensemble un cadre 89M52L200-1 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo7540EF).

BOUTON MOLETÉ

89M34J200-1

Ce bouton circulaire (4,1 cm de diamètre) avec une tige intégrée cylindrique et étagée est fabriqué en laiton (figure 6.11.5). Le bord de la molette présente de fines dentelures ou molettes, ce qui indique que cet objet pourrait être une molette de réglage pour un instrument non identifié. Il a été trouvé sur le pont inférieur en association avec un sextant et le couvercle d'horizon artificiel au mercure. De même, la forme du bouton correspond à des exemples contemporains comparatifs dans les collections du National Maritime Museum de Greenwich.

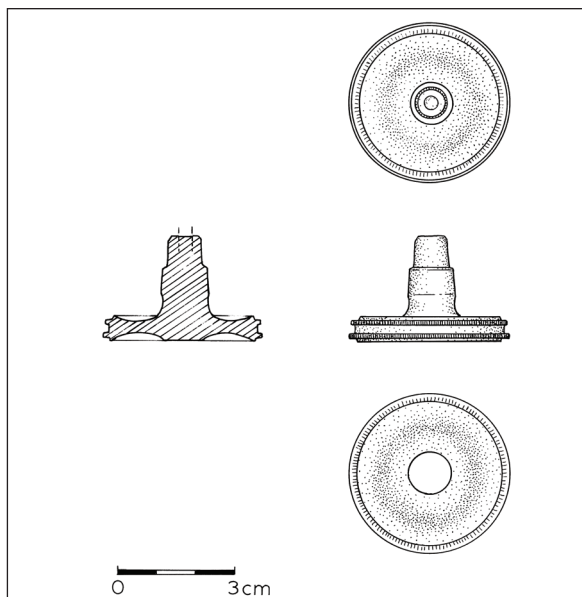


Figure 6.11.5 : Bouton circulaire en laiton avec une tige cylindrique intégrée et étagée, 89M34J200-1 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M34J200-1).



Figure 6.12.1 : Pied et partie d'un support ou d'une ceinture trouvés dans le champ de débris à l'arrière de l'épave (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00740EF).

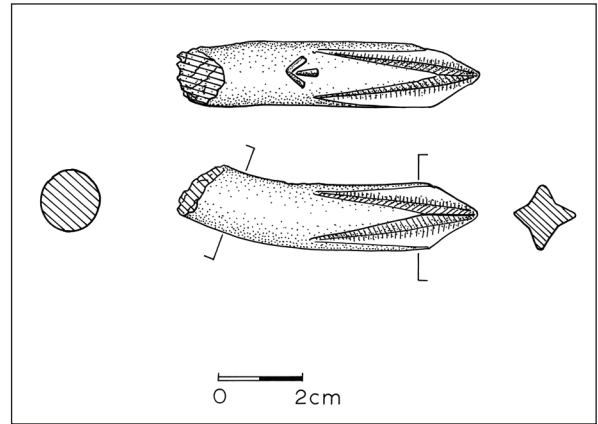


Figure 6.13.1 : Pointe brisée d'une cheville en bronze utilisée pour clouer à un épais bordage de pont supérieur aux baux, 89M32J200-5 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M32J200-5).

6.12 MEUBLES ET ÉQUIPEMENT MOBILIER

PALASTRE

89M34K200-11

Ce palastre en laiton de type « encoche » (5,1 x 4,6 cm) est ainsi nommé, car elle était logée dans une encoche du bois auquel elle était fixée. La face latérale de la plaque montre l'ouverture pour le mouvement du pêne de la serrure, la partie métallique qui bloque l'ouverture d'une porte ou d'un tiroir. La mortaise est obstruée par un caillou intrusif. Il a été trouvé sur le pont inférieur, à bâbord de la cuisine. Bien que sa fonction exacte ne soit pas connue, cette plaque aurait été utilisée pour fixer le mécanisme de verrouillage à l'intérieur des éléments de meubles tels que les tiroirs et les armoires. Il a été récupéré dans le quartier d'équipage avec la plupart des artefacts de 2015. Il peut être lié à l'un des placards ou magasins de la cuisine.

CROCHET À VIS

89M44N100-1

Ce crochet (11,5 cm de long) est fabriqué à partir d'une tige de bronze de section ronde (0,7 à 1,1 cm de diamètre); sa pointe fileté mesure 5,5 cm de long et son extrémité incurvée mesure 5,1 cm de diamètre. Ce type de crochet à vis pouvait être utilisé pour suspendre ou attacher temporairement toute

une série d'objets, tels qu'une lanterne, un outil ou de petites cordes. Bien que cet exemple particulier ait été trouvé sur le côté tribord du pont supérieur au milieu du navire, il pourrait également avoir été utilisé pour suspendre des hamacs entre les côtés des poutres du pont supérieur.

PIED DE MEUBLE ET SUPPORT

89M99X1-5

Ce meuble en acajou se compose d'un pied et d'une partie d'un support ou d'une ceinture attachée (figure 6.12.1). Le pied (69,0 cm de haut) a une section supérieure carrée et une section inférieure ronde (tournée). La pièce du cadre du support (1,29 m de long, 9,5 cm de large) porte un renforcement, peut-être pour accueillir un tiroir. L'extrémité du support comporte un ergot qui suggère qu'il a été conçu pour être démonté.

Trois trous de fixation traversent verticalement la planche, peut-être pour fixer un plateau de table ou pour maintenir les supports d'un tiroir. La dimension totale estimée d'un pied à l'autre est de 1,39 m (4 pieds 6 pouces), ce qui indique qu'il s'agit probablement d'un meuble de 2,5 pieds de haut et de 5 pieds de large, probablement une table. Alors que ce meuble a été trouvé sur le fond marin dans la sous-opération 54N, un pied et un support de conception similaire ont été observés sur le pont inférieur dans la grande cabine, dans la sous-opération 52M. La conception de ce pied et une de ses dimensions (longueur 69 cm) sont similaires à celles du pied de meuble 89M99X1-5, bien que son support ait une longueur de 1,06 m (y

compris un tenon de 5 cm de long) et une largeur de 12,5 cm. La dimension totale de ce meuble, d'une jambe à l'autre, aurait été de 1,12 m (3 pi 8 po), ce qui pourrait représenter une table de 4 pi de large et de 2,5 pi de haut. Ainsi, il peut très bien s'agir de deux meubles différents inconnus ou d'une seule petite table de 5 pi sur 4 pi.

Il est intéressant de noter qu'une représentation artistique contemporaine de la cabine de Franklin publiée dans l'*Illustrated London News* montre une table à cartes au centre de la cabine qui pourrait être à l'origine du pied et du support (*The Illustrated London News*, 1845).

6.13 ARCHITECTURE DU NAVIRE

CHEVILLE À BOUT PERDU

89M32J200-5

Cette pointe brisée d'une cheville en bronze (1,6 cm de diamètre; 7,2 cm de long) était utilisée pour clouer les épais bordages du pont supérieur aux baux (figure 6.13.1). Cette variété particulière de fixation est appelée boulon court ou cheville « à bout perdu » et possède une tige de section ronde et une pointe acérée avec une section en forme de baïonnette (McCarthy, 2005 : 177). Ce type de boulon était enfoncé dans les deux bois qu'il servait à fixer, et l'extrémité était enfoncée dans le substrat de fixation du bois. De telles chevilles semblent avoir été largement utilisés sur le pont supérieur de l'*Erebus*. La tige de cet exemple particulier a manifestement été arrachée lors d'un démantèlement ou d'un effondrement structurel ultérieur. Compte tenu de son emplacement sur le pont inférieur (32J), elle provient probablement du pont supérieur et est tombée à l'endroit où elle a été trouvée sur le pont inférieur. Cet artefact a été prélevé pour effectuer une série de tests analytiques afin de mieux définir sa composition métallique et sa technique de fabrication, dont certains travaux sont encore en cours.

FRAGMENTS DE VERRE À VITRE

89M52M200-1, 89M58M1-4

Deux fragments de verre à vitre ont été trouvés à ce jour dans la zone de la poupe, tous deux probablement des parties de vitres de fenêtres de la

galerie de la poupe ou des claires-voies au-dessus de la grande cabine et de la grande chambre, qui laissaient entrer la lumière naturelle dans ces espaces intérieurs. Les dimensions originales des vitres complètes sont inconnues, étant donné la petite taille des fragments récupérés. L'artefact le plus grand, 89M52M200-1 (18,5 cm sur 7,8 cm, 0,45 cm d'épaisseur) a été trouvé sur le pont inférieur, à l'extrémité survivante de la grande cabine, sous un morceau de feuille de plomb froissé (89M52M200-2). Une partie du côté d'une vitre de fenêtre est préservée et montre une petite zone de verre sans rayures, indiquant l'endroit où la vitre était insérée dans son cadre en bois.

L'artefact le plus petit, 89M58M1-4 (1,9 cm de long par 1,2 cm de large; 0,45 cm d'épaisseur) a été récupéré dans l'alésage du canon de 6 livres en bronze léger (89M99X1-6) qui reposait sur le fond marin sous le tableau arrière. Les deux fragments font 0,40 à 0,45 cm d'épaisseur.

6.14 COMMUNICATION

CLOCHE DU NAVIRE

89M99X1-1

Cet objet est certainement l'un des plus emblématiques de la collection. Il a également été le premier à être récupéré en septembre 2014 et a été trouvé sur le côté tribord du pont supérieur, immédiatement à l'arrière et à côté du baril de guindeau déplacé (figure 6.14.1). Compte tenu de l'endroit où elle a été trouvée et de la pratique courante à l'époque, sans parler de la disposition de la cloche illustrée dans le profil de 1839 de l'*Erebus*, il est presque certain qu'elle était montée sur un beffroi métallique arqué qui chevauchait les poutres verticales soutenant le guindeau (*Terror and Erebus, Profile (as Fitted)* 1839). Une cloche ne figure dans aucune modification de plan datant de 1845. La cloche de bronze de l'*Erebus* a une forme de cloche standard (37,8 cm de diamètre; 38 cm de hauteur totale), bien que sa couronne ne comporte que deux oreilles au lieu des six habituelles (figure 6.14.2). Après un examen approfondi, il semble que la couronne telle qu'elle a été coulée a été modifiée ultérieurement, probablement pour s'adapter à un système de fixation différent; les deux paires d'oreilles ont manifestement été retirées et un trou a été percé dans le montant central de la couronne.

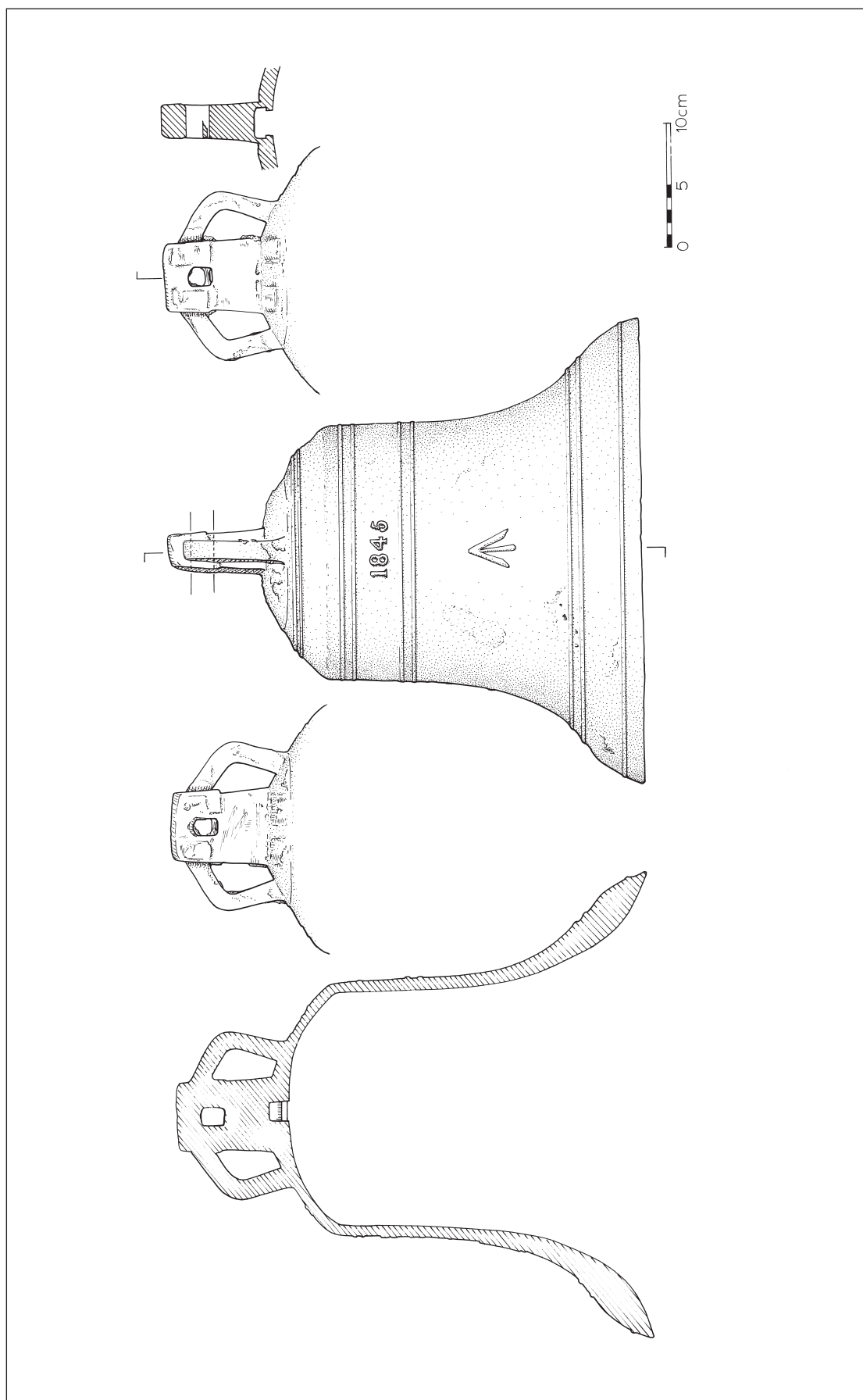


Figure 6.14.2 : La cloche de navire récupérée sur le pont supérieur de l'*Erebus* en 2014 (dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M99X1-1).

Le poids de cet artefact sans le battant est de 31,6 kg (69,6 lb). Bien que présent, son battant était recouvert d'un produit de corrosion ferrique lors de sa récupération et donc impossible à observer avant le traitement de conservation. Le corps de la cloche est décoré de multiples lignes en relief. La date « 1845 » est inscrite en relief entre les deux lignes supérieures sous l'épaule. Un phéon en relief se trouve sous la date, à mi-hauteur. Bien que cette cloche ne porte pas le nom du navire, elle a apparemment été coulée juste avant l'expédition, vu sa date.

Il est probable que la cloche, montée et orientée axialement, portait la date et la flèche vers l'arrière, étant donné que de cette façon, ces inscriptions n'auraient pas été masquées par le mât de misaine situé immédiatement à l'avant de sa position présumée au sommet du guindeau. Il est également possible qu'il y ait eu plus d'une cloche à bord de l'*Erebus* lors de son départ en 1845, c'est-à-dire en plus de celle trouvée au guindeau du pont supérieur. Par exemple, le capitaine George Back a rapporté qu'en naviguant sur le HMS *Terror* parmi et autour des glaces dérivantes, « ... malgré tous nos soins, le navire les frappait parfois avec une commotion qui faisait sonner toutes les cloches et jetait presque les gens en bas de leur chaise » (Back, 1838 : 58).

6.15 FONCTION INCONNUE

Quatre objets de la collection ont une fonction inconnue, et en fait auraient pu avoir de multiples applications à bord d'un vaisseau comme l'*Erebus*.

BOUTON, BASE RECTANGULAIRE

89M34J200-2

Ce bouton, fabriqué en bronze, présente une base rectangulaire (6,7 x 8,0 cm) avec une sphère de pommeau attachée en son milieu. La partie supérieure du bouton est perforée, peut-être pour monter un autre composant manquant. Une impression de grain de bois est visible au revers, le long du bord de la base, une indication possible de la façon dont le bouton était monté.

FEUILLE DE PLOMB

89M52M200-2

Cet objet est un morceau de plaque de plomb partiellement plié (27 cm de long, 11 cm de large et 2 mm d'épaisseur). Il aurait pu faire partie d'un



Figure 6.14.1 : La cloche *in situ* sur le pont supérieur de l'*Erebus*, 2014 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00523EF).

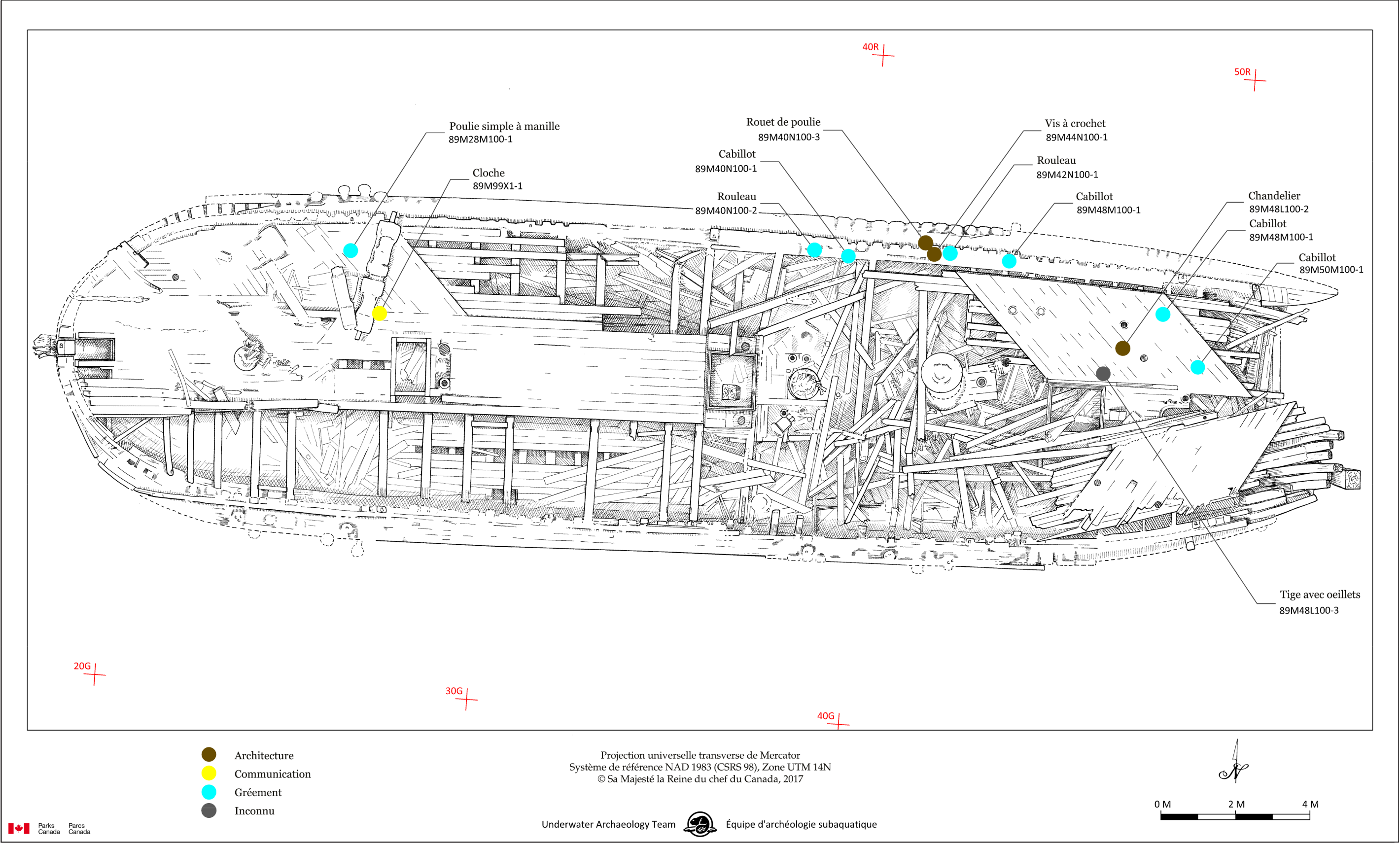


Figure 6.16.1 : Répartition des artefacts récupérés sur le pont supérieur, 2014-2015 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

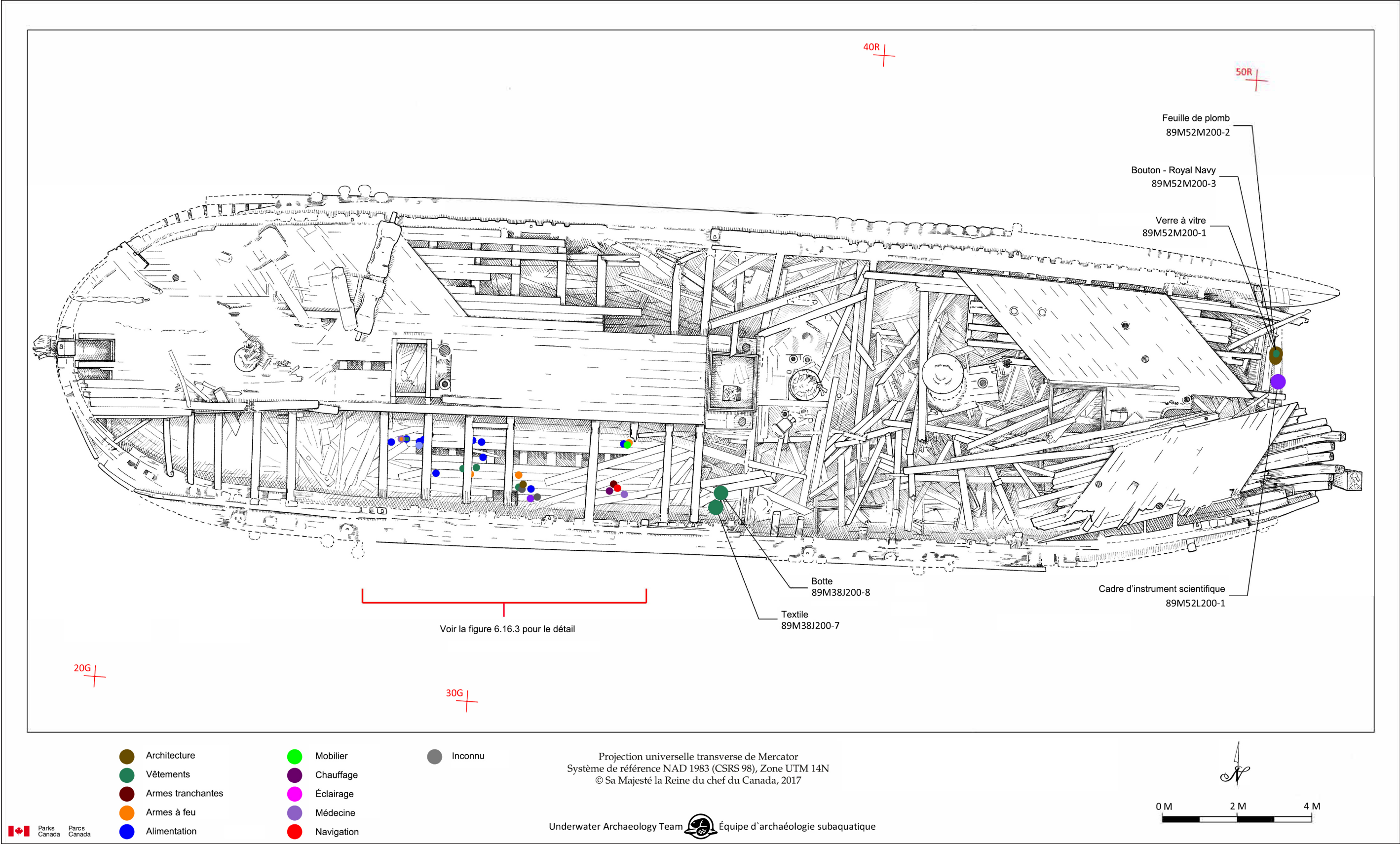


Figure 6.16.2 : Répartition des artefacts récupérés sur le pont inférieur, 2015 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

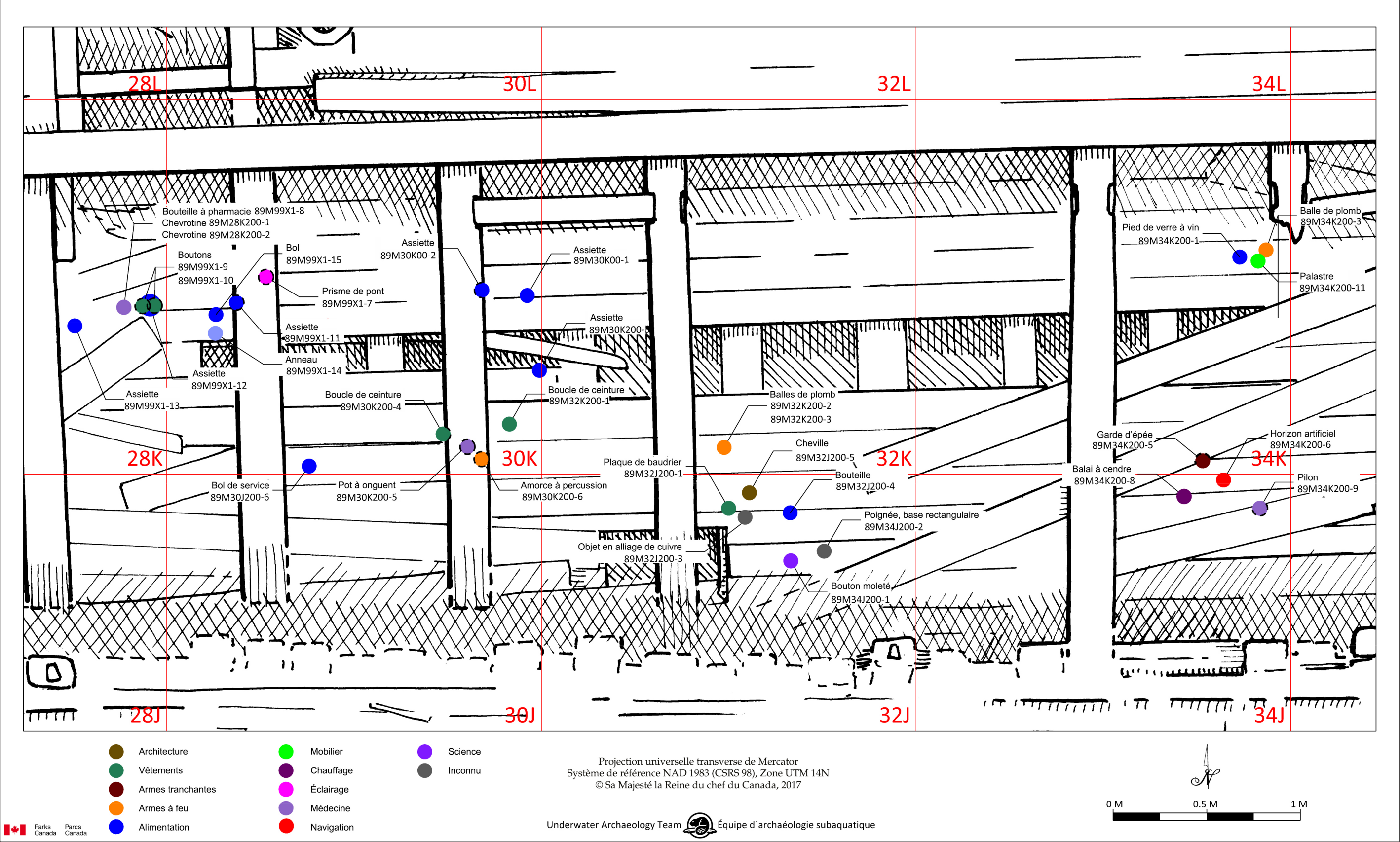


Figure 6.16.3 : Détail, répartition des artefacts récupérés sur le pont inférieur (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-1. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

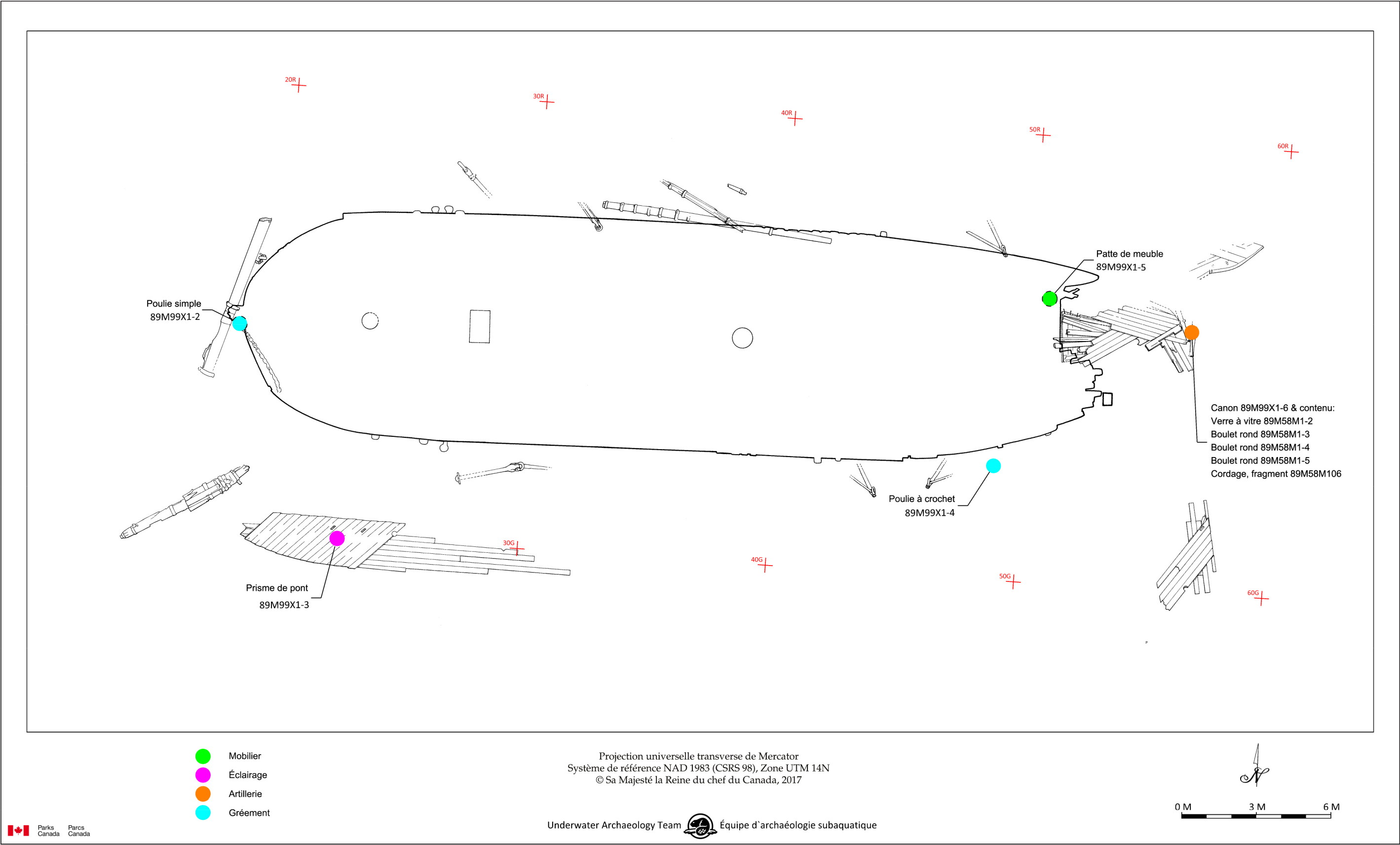


Figure 6.16.4 : Répartition des artefacts récupérés dans le champ de débris, 2015 (Dessin : C. Pillar, Parcs Canada; 89M-2017-101-2. Image : B. Lockhart, Parcs Canada).

artefact plus grand ou d'un accessoire fixé au navire. Il n'y a pas d'extrémités finies ou de trous de fixation clairement identifiables pour fournir des indices sur son identité. Cela dit, le plomb en feuilles était couramment utilisé sur les navires pour colmater, doubler, imperméabiliser et protéger les structures en bois, ou pour fabriquer des récipients et des tuyaux destinés à stocker et à déplacer des liquides, tels que des citernes et des drains. Cet artefact a une forme légèrement bombée. Il a été trouvé à l'extrémité arrière de l'épave, au niveau du pont inférieur, juste en dessous de l'endroit où se trouvaient les fenêtres de la galerie arrière, aujourd'hui effondrées. Compte tenu de son emplacement, elle pourrait avoir fait partie d'un rebord de fenêtre ou d'un revêtement de la galerie arrière.

FEUILLE DE CUIVRE

89M32J200-6

Cette feuille d'alliage de cuivre d'un millimètre d'épaisseur (14,0 cm sur 12,7 cm) pourrait être un stock de matière première ou faire partie d'un objet plus grand. Il n'y a pas d'extrémités finies ou de trous de fixation clairement identifiables pour fournir des indices sur son identité. Comme c'était le cas pour le plomb en feuille, la feuille d'alliage de cuivre a été utilisée pour une variété d'éléments de bord, y compris des conduits, des tuyaux, des conteneurs, etc.

TIGE AVEC DEUX OEILLETS

89M48L100-3

Le dernier objet de cette catégorie est une petite tige en alliage de cuivre (0,8 cm de diamètre; 21,0 cm de longueur) munie de deux oeillets, un à chaque extrémité. L'objet est aplati près de chaque extrémité où il est percé de trous ronds (0,6 cm de diamètre). Sa forme est similaire à celle d'un support, et il faisait certainement partie d'un artefact composite plus grand.

6.16 RÉPARTITION DES ARTEFACTS

Les plans de répartition des artefacts pour le pont supérieur, le pont inférieur et la zone de débris sont présentés ci-dessous (figures 6.16.1 à 6.16.4). Ils doivent être considérés comme préliminaires et ne fournissent des informations sur la localisation que pour les artefacts mentionnés dans le texte.

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

L'objectif de ce rapport était de présenter les résultats de l'évaluation archéologique du HMS *Erebus* par l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS). Alors que les sections 1 à 4 définissent le contexte et la méthodologie des travaux menés pour développer cette analyse, le cœur des données acquises et analysées a été présenté dans les sections 5 et 6. Cette section résume certains éléments clés du processus d'évaluation et des résultats, et discute des travaux archéologiques futurs sur le site.

7.1 ENVIRONNEMENT DU SITE

Charles Dagneau

Les observations préliminaires sur l'environnement du site ont été décrites dans la section 4. À partir de ces observations, il est possible de déterminer certains des principaux facteurs environnementaux (N-Transforms) qui ont une incidence directe sur l'épave de l'*Erebus*, à savoir : la formation et le mouvement de la glace, les vagues, la dynamique de sédimentation/érosion et la croissance d'organismes marins.

Tel qu'indiqué ci-dessus, les conditions météorologiques varient considérablement au cours d'une année à la baie Wilmot and Crampton. La température varie généralement de -35 °C à 9 °C dans la région, avec une température moyenne quotidienne élevée supérieure à 2 °C en été et inférieure à -22 °C en hiver. En ce qui concerne les conditions de plongée, les températures de l'eau observées vont de -2 °C à +6 °C. L'amplitude des marées sur le site de l'*Erebus* est de 1 m ou moins avec des courants associés minimes. L'eau froide et la couverture de glace semi-permanente typiques de l'Arctique canadien, ainsi que le courant minimal sont des facteurs qui ont contribué positivement à la préservation à long terme du site à ce jour.

L'épaisse couverture de glace qui recouvre le site de novembre à juillet offre une protection contre la houle et inhibe probablement aussi la rapidité de la croissance d'organismes marins sur le site. Ceci dit, l'*Erebus* a sans aucun doute été touché par l'action des glaces avant

et peu après son premier naufrage. Les mâts du navire et le gréement dormant qui dépassaient de la surface de l'eau ou de la glace ont certainement été brisés et dispersés par l'action de la glace et des vagues. Après des années de processus destructeurs, le site a atteint un certain degré de stabilité avec ses structures supérieures et son gréement arasés et pourrait bien être désormais hors d'atteinte des effets de la glace. En effet, l'*Erebus* est situé au sein d'un archipel de petites îles et de hauts-fonds, et semble donc relativement bien protégé de tout grand paquet de glaces flottantes poussé vers le sud par le détroit d'Alexandra lors de la débâcle chaque printemps. De plus, la zone ne connaît que la formation de glace d'une seule année, plutôt que de la glace pluriannuelle plus épaisse qui peut former des quilles de glace potentiellement dommageables au niveau des crêtes de pression et entraîner l'affouillement du fond marin. Les données du sondeur multifaisceaux et du sonar à balayage latéral confirment qu'il n'y a pas d'affouillement important ou récent de la glace sur le plancher océanique dans la zone. Ainsi, il semble que le principal dommage à la coque à l'arrière, par exemple, est plus probablement historique et pourrait être dû à la poussée de la glace sur le mât d'artimon alors qu'il était encore debout, peu après le naufrage du navire, plutôt que le résultat d'une grande masse de glace qui se serait abattue sur l'épave à une date ultérieure.

Les vagues générées par le vent sont un autre facteur important, et probablement la menace naturelle la plus redoutable pour le site de l'épave à l'heure actuelle, compte tenu de sa profondeur relativement faible. Les îles entourant le site sont très basses, offrant ainsi peu ou pas de protection contre les vents. Ainsi, pendant les mois d'été, le site est soumis à des vents forts qui génèrent des vagues et une houle suffisamment puissante pour déplacer les bois et les petits artefacts sur le fond marin, sur le pont supérieur et même dans les zones exposées du pont inférieur. Comme indiqué ci-dessus, les archéologues de l'EAS ont documenté le déplacement d'artefacts et de planches de pont détachées sur le pont inférieur, causé par une tempête en septembre 2015. En outre, il a été observé qu'une section du pont supérieur située entre les écoutes avant et principale, désormais détachée des baux du pont en dessous, était agitée de haut en bas sous l'influence d'une houle de surface de 1 à 2 m : cette



Figure 7.1.1 : L'archéologue de l'EAS nage au-dessus du pont supérieur recouvert de varech de l'*Erebus* en août 2015 avant l'enlèvement substantiel du varech (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M3660EF).

section du pont se heurtait aux baux en dessous toutes les quelques secondes, faisant trembler les structures adjacentes à chaque coup. Alors que cette tempête particulière de septembre 2015 a pu être forte, elle n'était probablement pas un événement météorologique isolé. Néanmoins, l'intensité des effets de la houle à l'intérieur de l'épave a été une surprise. Elle a pu être partiellement induite ou amplifiée par la forme de l'épave et la section manquante du pont supérieur. De plus, l'enlèvement du varech pourrait également avoir contribué à ce phénomène, car il pourrait avoir amorti la vitesse du mouvement de l'eau à l'intérieur de la coque. Par conséquent, la houle et les vagues générées par le vent sont considérées à l'heure actuelle comme la plus grande menace naturelle pour l'intégrité du site de l'*Erebus*, car elles peuvent à tout moment briser une section du pont supérieur, exposant ou écrasant des artefacts et des structures intactes en dessous, comme le fourneau de la cuisine et un coffre de marin. Cette section du pont devrait probablement être partiellement consolidée ou simplement retirée pour éviter d'autres dommages, ce qui impliquerait l'excavation des zones du pont inférieur exposées. Enfin, les tempêtes et l'action des vagues ont également un effet sur les opérations de plongée en surface et la

visibilité sous l'eau. Alors que la visibilité sur le site est généralement de 5 à 10 mètres, et peut aller jusqu'à 20 mètres dans des conditions idéales de terrain par jour ensoleillé, elle peut chuter à moins d'un mètre immédiatement après une forte tempête. L'épave de l'*Erebus* repose sur le fond marin à 10 à 11 m de fond, sur une pente douce allant du nord-est au sud-ouest. La proue est enfoncée de 1,3 m et la poupe de 2,5 m dans le plancher océanique, en raison de la pente du plancher océanique. La coque est entourée d'une zone d'affouillement qui longe l'empreinte de la coque et s'étend au large de la poupe et du quart arrière tribord, jusqu'à 1,5 m de profondeur et jusqu'à 20 m de largeur. La dynamique de la sédimentation et de l'érosion sur le site est encore largement inconnue à ce stade. Logiquement, ils devraient être le résultat de régimes de courants diurnes avec des variations saisonnières mineures. Cette dynamique et la topographie des fonds marins qui en résulte sont également susceptibles d'être touchées par des événements drastiques tels que des tempêtes qui frappent périodiquement le site. Il a été noté qu'il y a peu de dépôt de sédiments sur une grande partie du champ de débris, à l'exception des zones situées au nord de la zone d'affouillement, sur la hanche tribord, où du limon

et du sable meubles se sont accumulés au fil du temps. Les sédiments sont également largement absents du pont inférieur, à l'exception de petites poches piégées à l'intérieur et autour des structures debout et effondrées. Au contraire, des sédiments fins se sont accumulés de préférence sur le faux-pont et dans la cale, recouvrant partiellement les débris, les structures et les artefacts accumulés dans ces espaces clos. L'augmentation de la sédimentation entraîne généralement une meilleure préservation du matériel archéologique.

Le dernier facteur à prendre en compte ici est la croissance d'organismes marins. Les surfaces supérieures des structures exposées de l'épave étaient initialement recouvertes d'une épaisse couverture de varech (figure 7.1.1). Bien que la plupart d'entre eux aient été enlevés (au moins temporairement), des plantes plus petites, des mollusques et des sédiments fins couvrent et obscurcissent encore la plupart des surfaces de l'épave pour l'étude et l'enregistrement archéologiques. Il est attendu que la flore marine repousse lentement sous une forme ou une autre, malgré la lumière ambiante limitée et l'eau froide. Par conséquent, un temps de plongée important pourrait être nécessaire à l'avenir pour réaliser un nettoyage complet de la coque afin de permettre son étude détaillée en utilisant à la fois des techniques de photogrammétrie 3D et des méthodes d'enregistrement standard. Cela dit, la croissance d'organismes marins ne représente pas une réelle menace en soi à court et moyen terme et pourrait même offrir un certain degré de protection contre les mouvements d'eau.

7.2 INTÉGRITÉ DE LA COQUE

Charles Dagneau

Il a souvent été dit que l'épave de l'*Erebus* était « en grande partie intacte » et en « parfait état », se dressant encore fièrement sur le fond marin. Ces termes sont utilisés principalement pour souligner le fait que les épaves du milieu du XIX^e siècle trouvées dans des environnements d'eau salée ne sont pas souvent préservées comme des structures tridimensionnelles. En réalité, il est évident pour la plupart des archéologues subaquatiques que la coque de l'*Erebus* est loin d'être « intacte ». La discussion suivante tente de fournir une évaluation de l'intégrité de la coque afin d'éclairer les décisions à court et moyen terme sur son excavation, ainsi que les décisions à long terme concernant la gestion du site.

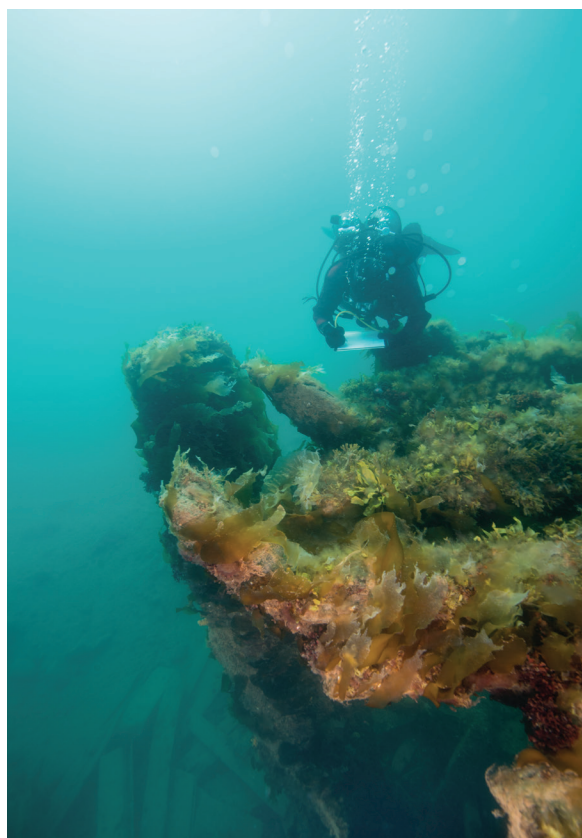


Figure 7.2.1 : Un archéologue subaquatique de l'EAS inspecte la structure de la poupe de l'*Erebus*, 2016 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo8434EF).

La coque extérieure de l'*Erebus* est bien conservée jusqu'au pont supérieur, à l'exception notable des structures du tableau arrière et de la poupe, partiellement brisées et éparpillées sur le fond marin (figure 7.2.1). Les parties les plus élevées de l'*Erebus* ont disparu depuis longtemps, à l'exception des souches de mâts et de quelques autres éléments. Pratiquement tous les cadènes, les pavois, les lisses de plat-bords et les bossoirs, et le gréement ne sont plus dans leur position d'origine. En effet, des éléments de gréement, de nombreux baux de la coque détachées du tableau arrière, ainsi que des structures de pont détachées et des parties des déflecteurs de glace ont été observés dans le champ de débris entourant la coque.

Le pont supérieur lui-même n'est que partiellement intact, et certaines des sections sont manquantes ou déplacées. Bien que les structures du quartier d'équipage et de l'étrave soient bien conservées, il manque de grandes sections de pont entre l'écouille avant et la grande écouille, et la situation est très chaotique au milieu du navire, où les planches du pont, les baux et les épontilles

sont toutes brisées et mélangées aux structures du pont inférieur. À l'arrière, le pont supérieur est divisé en deux grandes sections cohérentes effondrées le long de la ligne médiane du navire, sans qu'aucune épontille verticale sur la ligne médiane ne soit réellement debout. Ces deux sections ne sont plus fixées aux côtés de la coque et reposent simplement sur quelques têtes d'allonge et des structures effondrées. La partie du pont située entre l'écouille avant et la grande écouille est en grande partie détachée de ses baux (qui sont par ailleurs libres). L'extrémité arrière de cette section bouge avec un mouvement pulsatoire de haut en bas lors des fortes tempêtes. Dans l'ensemble, il n'est pas encore possible d'évaluer quantitativement la résistance restante des fixations en bois et en fer au niveau du pont supérieur ainsi que des courbes verticales soutenant les bauquières et les baux de pont. Cependant, compte tenu des informations disponibles, le pont supérieur semble être davantage un poids mort exerçant une pression sur la coque plutôt qu'un élément contribuant à sa solidité.

Les archéologues de l'EAS ont observé directement les espaces du pont inférieur et les ont documentés par des photographies et des vidéos. Dans tous les cas, les structures intérieures verticales et le mobilier ont été gravement écrasés ou réduits jusqu'à leurs fondations. D'autre part, le bordé du pont inférieur lui-même semble largement intact, à l'exception de quelques bordages manquants sur le quartier d'équipage bâbord.

Les images vidéo et photo de l'intérieur du faux-pont et de la cale révèlent des structures internes horizontales et verticales bien préservées. Ces espaces de pont contiennent une grande variété de débris et d'artefacts mélangés avec une accumulation importante de sédiments. D'après une inspection préliminaire, il semble que les bauquières du pont inférieur, les courbes verticales, les baux de pont, les épontilles et les cloisons étanches soient toujours en place. Ces observations laissent entendre que la plupart des structures sous le pont inférieur sont encore en bon état, jouant ainsi probablement un rôle clé dans le maintien de l'intégrité structurelle de la coque.

Si la coque de l'*Erebus* semble relativement intacte, il est inévitable qu'elle finisse par s'effondrer. Les modélisations prédictives pour ce type de processus multifactoriel se difficiles à réaliser et fournissent généralement des résultats imprécis dans le meilleur des cas. Dans de telles circonstances, lorsqu'il s'agit d'une structure sous-marine composite bois-métal instable et partiellement dégradée se trouvant dans la colonne d'eau, une approche technique pragmatique plutôt que des calculs mathématiques complexes et coûteux effectués par des ingénieurs peut donner de meilleurs résultats.

L'état fragile et désarticulé de la portion supérieure de la coque n'empêchera pas nécessairement les fouilles dans le champ de débris et les zones accessibles du pont inférieur, comme les parties de la cuisine, certaines cabines d'officiers, les zones du quartier d'équipage sur le pont inférieur et même l'extrémité arrière de la cabine de Franklin. La fouille du pont supérieur et du champ de débris sont également possible, et leur réalisation livrera aussi certainement une foule d'informations archéologiques. À court terme cependant, l'équipe du projet gèrera de manière proactive la façon dont elle traite les structures instables et mobiles, en particulier celles du pont supérieur, afin d'accéder en toute sécurité aux éléments archéologiques dans un environnement plafonné. L'étayage ou le démantèlement partiel des sections du pont supérieur, par exemple, seront des mesures responsables pour assurer la sécurité de la plongée et de l'accès au travail, sans parler de la protection de l'intégrité des éléments archéologiques non enregistrés dans la coque. De même, les éléments lourds des ponts supérieurs et inférieurs, tels que le guindeau, le poêle, le cabestan, etc, pourraient être étudiés *in situ* et, si souhaité, être soigneusement retirés afin de réduire les contraintes et les risques pour la sécurité à mesure que les travaux archéologiques progressent dans la coque. En prévision de ces actions intrusives potentielles, ainsi que pour augmenter la capacité de plongée et de sécurité sur l'épave de l'*Erebus*, Parcs Canada a fait l'acquisition d'un nouveau navire, d'une barge et d'outils de plongée, d'excavation et de levage commerciaux appropriés pour de telles entreprises.

7.3 INFÉRENCES ARCHÉOLOGIQUES ET DE FORMATION DU SITE

Jonathan Moore

L'un des principaux objectifs archéologiques des travaux effectués sur l'épave du HMS *Erebus* (couplé aux travaux sur l'épave du HMS *Terror*) est de reconstituer les activités à bord des membres de l'équipage et les événements de l'expédition du début à la fin. Les données archéologiques subaquatiques récupérées seront à leur tour comparées à des données historiques et autres. Pour l'instant, cependant, avec un peu plus de deux ans de recherches archéologiques sur l'épave à son actif, l'EAS peut avancer un nombre limité de déductions préliminaires sur les événements survenus sur le navire avant, pendant et après son naufrage. De même, l'EAS commence à comprendre le processus de formation du site, ou en d'autres termes, la manière dont le navire a été transformé de son état d'origine à son état actuelle, que ce soit sous l'effet de forces naturelles ou humaines.

De toute évidence, la coque de l'*Erebus* a résisté à la pression et aux dommages présumés causés par les glaces pluriannuelles au nord-ouest de l'île King William après s'y être trouvée piégée par les glaces en septembre 1846 et après son abandon en avril 1848, dans la mesure où il est restée à flot. Une observation directe révèle que les côtés de la coque et la proue, notamment le double bordé et le revêtement sont en bon état, les dommages à la coque étant plus importants à la poupe. Par conséquent, l'*Erebus* est resté relativement étanche ou a été pompé selon les besoins (ou une combinaison des deux) pour permettre son déplacement depuis son point de désertion de 1848 jusqu'au lieu de naufrage dans la baie Wilmot and Crampton.

La présence de membres vivants ou morts de l'expédition à bord du navire lors de son arrivée à l'ouest de la péninsule d'Adélaïde, telle que décrite par la tradition orale inuite, ne peut être confirmée archéologiquement à l'heure actuelle. Fait important, aucun reste humain n'a été observé sur le site à ce jour. S'il y avait effectivement des hommes à bord, il est clair que le déplacement de l'*Erebus* entre le point d'abandon de 1848 et le lieu du naufrage a comblé le fossé,



Figure 7.3.1 : Carte montrant les emplacements des désertions d'avril 1848 de l'*Erebus* et du *Terror*, des épaves de *Erebus* et de *Terror*, par rapport aux itinéraires d'exploration reconstitués de Ross, Back et Dease et Simpson (itinéraires d'aller en traits pleins, itinéraires de retour en pointillés). Les ombres blanches indiquent les zones géographiques qui étaient inconnues de l'expédition Franklin avant son départ en 1845 (Carte : G. Harvey, Parcs Canada).

respectivement du nord au sud, entre les explorations antérieures de James Clark Ross en 1831, de George Back en 1834, et de Peter Warren Dease et Thomas Simpson en 1839. En effet, l'épave est située à quelques kilomètres de l'endroit où Dease et Simpson sont passés à l'aller et au retour (figure 7.3.1). Si des membres d'équipage vivants se trouvaient effectivement à bord, ils auraient alors atteint cet important objectif de navigation, un résultat soupçonné depuis longtemps et mis en évidence après la découverte en 2014 de l'*Erebus*. En ce qui concerne l'état du navire avant son naufrage, plusieurs observations sont possibles :

- Les ancres de bossoir semblent avoir été éjectées avant que le navire ne coule, étant donné leur position sur le fond marin sous l'avant du navire. Au moment de son naufrage, le navire n'était pas au mouillage de la manière dont un navire aurait été ancré en pleine eau (figure 7.3.2);
- D'après leur emplacement sur le fond marin, les six ancres supplémentaires (au moins) du navire étaient encore arrimées sur les déflecteurs de glace avant le naufrage. Il est impossible de savoir si des ancres de glace étaient déployées; aucune n'a été observée sur le site;
- Il semble probable que les pavois aient été délogés du pont supérieur, avec des ancres attachées après que le navire a coulé, étant donné que les ancres sont positionnées très près de la coque du navire;
- La barre franche semble avoir été retirée du gouvernail par l'équipage et rangée sur le pont supérieur quelque temps avant le naufrage, et le gouvernail n'est pas in situ. Si c'était effectivement la seule barre à bord, le navire n'était pas dirigé par le gouvernail juste avant le naufrage. L'emplacement du gouvernail principal et du gouvernail de rechange est inconnu;
- L'un des canons légers de 6 livres (et peut-être les deux) semble avoir été rendu temporairement inutilisable par l'insertion de trois boulets dans sa bouche;
- L'emplacement de l'épave au sein d'un archipel et d'un réseau complexe de récifs suggère que le navire a vraisemblablement

été piloté et navigué jusqu'à la zone de son éventuel naufrage; il s'agit d'une observation provisoire.

Nonobstant les preuves décrites ci-dessus, la question de savoir si le navire a été navigué ou non à son arrivée à Ugjulik reste une question centrale pour les recherches archéologiques en cours sur l'*Erebus*.

Alors qu'il n'y a pas de preuve facilement reconnaissable à ce jour d'activités de sauvetage inuites à bord du navire avant son naufrage, les observations archéologiques sont cohérentes avec la tradition orale inuite du XIX^e siècle. Par exemple, certaines caractéristiques observées par les Inuits sur le navire (rapportées principalement à Charles Francis Hall et Frederick Schwatka) sont effectivement présentes sur l'épave, par exemple, « de nombreux fûts vides », « des chaînes et des ancres en fer sur le pont » et « des assiettes en porcelaine » comme l'a rapporté l'Inuk Puhtoorok qui dit être monté à bord de l'*Erebus* (Schwatka, 1880 : 125-126) et « des boîtes » comme l'a rapporté Ek-kee-pee-re-a (Nourse, 1879 : 403-405). Compte tenu du nombre d'artefacts encore présents sur l'épave, il semble que le sauvetage n'ait pas été entièrement réalisé.

La date et les circonstances entourant le naufrage du navire n'ont pas encore été définis archéologiquement. En effet, il n'est pas établi si l'emplacement de l'épave de l'*Erebus* correspond à l'emplacement du sauvetage inuit contemporain, car le navire aurait pu dériver au milieu des glaces avant de sombrer. Le fait que le navire ait coulé à la verticale et que, en raison de sa profondeur, les mâts du navire aient été visibles hors de l'eau (ou de la glace), est cohérent avec les observations contemporaines des Inuits sur le navire après son naufrage. Bien qu'il n'y ait aucune preuve archéologique de la création d'un trou dans le flanc de la coque qui aurait fait couler le navire, comme le rapportent certains récits inuits contemporains, il reste à voir s'il existe des preuves de l'enlèvement du bois intérieur qui aurait provoqué le naufrage (voir Nourse, 1879 : 403-405).

L'analyse des changements survenus après le naufrage de la coque et de l'intérieur du navire ne fait que commencer; voici quelques observations saillantes tirées de plusieurs dizaines d'observations spécifiques. Il est clair que la formation et la rupture annuelles de la glace auraient travaillé



Figure 7.3.2 : Archéologue subaquatique de l'EAS à la proue, montrant les deux ancres de bossoir et les câbles de chaîne attachés à l'étrave. Les ancres, verticales et partiellement enfoncées dans le fond marin, se trouvent en bas à gauche de cette image (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M06480EF).

sur les mâts et le beaupré peu de temps après le naufrage de l'*Erebus*. En effet, le grand mât et le mât de misaine se sont brisés à leur intersection avec le pont supérieur, tandis que le beaupré et le mât d'artimon ont été arrachés. En raison de l'effondrement des mâts, de nombreux haubans et cadènes se sont détachés des côtés de la coque au niveau des déflecteurs de glace par endroits et les cadènes se sont retournées vers le bas contre les côtés de la coque. Il n'est pas certain si tous les mâts de hune et autres espars étaient en position avant le naufrage, bien que le nombre d'espars visibles dans le champ de débris immédiat semble être inférieur à celui qui aurait été à bord du navire. Le pont supérieur et le tableau arrière ont été lourdement affectés par les forces d'écrasement (vraisemblablement par la glace) et les pavois ont été cisailés, seule une partie étant désormais visible dans le champ de débris. Les bossoirs et les bers de bateau ont également été balayés et, fait important, aucun reste de bateau n'a été identifié à ce jour sur le site. Le guindeau a également été arraché de sa position de montage, mais la cloche, autrefois fixée au-dessus, est tombée sur le pont supérieur. Une grande partie du bordage du pont supérieur s'est détachée des baux, certaines grandes sections reposant sur le fond de la mer. Les deux canons légers de 6 livres semblent avoir été positionnés à la poupe et sont tombés sur le

fond marin; un fragment de verre à vitre dans le tube du canon 89M99X1-6 laisse penser que le canon aurait pu entrer en contact ou tomber à travers la fenêtre de la galerie arrière ou une claire-voie pendant ou après le naufrage.

Sur le pont inférieur, les cloisons intérieures et le mobilier se sont partiellement ou totalement effondrés et toutes sortes de structures et d'objets mobiles ont été déplacés de leur position initiale. Les cloisons étanches et les murs de la cale semblent pratiquement intacts, bien qu'il s'y trouve beaucoup de débris et d'objets divers, dont certains semblent provenir des ponts inférieurs et supérieurs ou de plus haut. L'exploration du champ de débris entourant l'épave est encore incomplète et une étude plus poussée permettra sans doute de découvrir de nombreuses informations sur les processus de formation du site de l'épave.

7.4 POTENTIEL DES ARTEFACTS

Charles Dagneau

Bien qu'elles n'en soient encore qu'à leurs débuts, l'analyse archéologique et l'interprétation de l'assemblage d'artefacts joueront certainement



Figure 7.4.1 : Le flacon pharmaceutique 89M99X1-8, qui contenait à l'origine une préparation faite par Samuel Oxley de Londres, en Angleterre, a manifestement été réutilisé par la suite par les membres de l'équipage de l'*Erebus*, de manière assez surprenante, comme récipient à grenaille. L'épave promet de livrer de nombreux autres artefacts comme cet exemple et, par conséquent, des aperçus archéologiques uniques sur les événements et la vie à bord du navire (Photo : M. Wilson, Parcs Canada; RA3880EF).

un rôle clé en apportant des réponses sur le sort de l'expédition Franklin. En se basant sur la description des restes de navires et des artefacts discutés aux sections cinq et six, la présente section tente de fournir une interprétation générale de la collection basée sur la distribution, l'association et le contexte des artefacts. Elle vise également à démontrer, si nécessaire, l'énorme potentiel du site. En effet, il s'agit d'un navire essentiellement intact, avec des structures cohérentes et des zones fermées, offrant un grand potentiel pour l'interprétation de groupe d'artefacts en contexte par rapport à leur emplacement à bord. En fonction de leur fonction et de leur emplacement à bord de l'*Erebus*, la plupart des objets de la collection peuvent être divisés en trois groupes principaux : les artefacts de gréement du pont supérieur et de la zone de débris; les artefacts liés aux quartiers d'habitation et aux cabines du côté bâbord du pont inférieur, et la grande cabine et le carré des officiers, sur le pont supérieur et à la poupe tribord.

En examinant les artefacts du pont supérieur et du champ de débris, le site présente un grand potentiel pour la compréhension des éléments du gréement courant et dormant. La coque de l'*Erebus* est entourée de sections effondrées de mâts et du beaupré, avec quelques mâts de hune et espars, une gaffe, des caps de mouton, etc. La cartographie et l'étude détaillée de cette partie du site n'ont pas encore été entreprises,

mais l'inspection visuelle effectuée avant la perturbation donne l'impression que de nombreux éléments sont présents (voir les sections 5.2 et 5.5). De nombreux petits artefacts de gréement sont aussi visibles sur le pont supérieur. Quelques-uns ont été récupérés, comme une poulie à crochet en laiton et une poulie avec manille, une poulie simple en bois, deux rouleaux en bronze et quatre cabillots, parmi un grand nombre réparti sur le pont supérieur à divers endroits. Il est difficile de déduire quoi que ce soit de substantiel sur la base de ces seuls artefacts, mais l'observation attentive du champ de débris *in situ* a déjà permis d'obtenir des informations intéressantes (voir la section 7.5).

Deux groupes intéressants de découvertes ont été localisés dans le quartier d'équipage du pont inférieur. Le premier groupe comprend des artefacts liés à la l'alimentation : sept assiettes et bols en terre cuite fine blanche imprimée par transfert, ainsi qu'un possible fragment de bouteille de bière. Ces découvertes ont été regroupées dans les sous-opérations 28-30J/K, adjacentes à la cuisine, où se trouve le poêle breveté de Frazer. Il est possible qu'ils aient été stockés à l'origine dans les armoires à étagères représentées sur le plan du pont inférieur de 1839 (*Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted)* 1839). L'observation préliminaire des débris de bois effondrés en 28K semble également indiquer qu'une grande partie de ce mobilier peut encore se trouver *in situ*.

Le deuxième groupe d'artefacts dans le quartier d'équipage (pont inférieur) comprend des objets qui font partie de l'équipement standard des fusiliers marins (Royal Marines), ou qui sont liés à leur fonction à bord. Il s'agit de deux boutons et d'une plaque de baudrier de fusiliers marins, de deux boucles de ceinturon et d'une quarantaine d'amorces à percussion, tous appartenant aux unités 30-32J/K. La bouteille de pharmacie et les 19 petits plombs qu'elle contenait peuvent également être ajoutés au groupe, car la bouteille semble avoir été réutilisée comme contenant à munition (figure 7.4.1). Il est clair que ces armes à feu et objets trouvés dans cette zone sont liés aux fusiliers, étant donné que les fusiliers auraient occupé cet espace de vie dans le quartier d'équipage. D'autres artefacts, comme le pot à onguent, et peut-être le flacon pharmaceutique (si notre interprétation initiale est erronée) ne s'intègrent pas bien dans l'image. Les deux devraient plutôt provenir de l'infirmerie (à la proue), ou de l'une des cabines des officiers. Ceci dit, ces deux assemblages illustrent comment la fouille du site de l'*Erebus* peut livrer des groupes cohérents d'artefacts, même dans les zones les plus exposées du site, et malgré toutes les dynamiques passées et présentes affectant l'épave.

Les autres artefacts trouvés sur le côté bâbord du pont inférieur proviennent des sous-opérations 34-36 J/K. Bien que la fouille et l'étude de ces unités ne soient pas terminées et qu'aucun vestige de mur de cabines n'ait été cartographié à ce jour, cette zone correspond aux cabines les plus avancées généralement attribuées aux officiers de rang inférieur. La poignée de l'épée d'officier de marine britannique de modèle 1827 a été trouvée à côté du pilon, du balai à cendre, de l'horizon artificiel au mercure et du petit bouton moleté dans les sous-opérations 34-36J/K. Un sextant a également été localisé à proximité, près du coffre et du textile en 38J, mais il n'a pas pu être récupéré. Les artefacts trouvés dans cette zone sont liés à des fonctions très différentes à bord des navires. Cela dit, la poignée de l'épée, l'horizon artificiel et le sextant peuvent logiquement être associés aux fonctions des officiers de la Royal Navy. La botte et le morceau de gilet pourraient avoir appartenu à l'un des officiers à bord. Le pilon a pu être utilisé par l'un des deux chirurgiens ou par l'un des autres officiers, par exemple pour traiter des échantillons scientifiques ou pour broyer des pigments de peinture.



Figure 7.4.2 : Cette botte de mer observée dans la cale principale souligne les excellentes conditions de préservation et le potentiel d'artefacts dans la coque de l'*Erebus* (Image vidéo : J. Moore, Parcs Canada; 89M2015R005b_0243).

Vers la poupe, le tableau arrière de l'*Erebus* et la plupart de la grande cabine ont été arrachés et éparpillés sur le fond marin, probablement sous l'effet de la glace. Le tableau arrière ouvert permet désormais d'accéder à la grande cabine, mais aussi à la cabine du capitaine et aux autres cabines des officiers le long du côté tribord du navire. Cela dit, les attributions et la configuration exactes des cabines en 1845 sont inconnues. Jusqu'à présent, cette zone n'a été documentée que par des photos et des vidéos, et aucun enregistrement ou fouille formelle n'a été entrepris. Bien que très peu est connu de cette zone pour le moment, elle offre certains des espaces fermés les plus prometteurs du pont inférieur, sous la section du pont supérieur tribord à moitié effondrée. Des restes d'étagères sur les murs des cabines ainsi que différents meubles sont visibles à travers les ouvertures, notamment un poêle, un pupitre, des cadres de lit, etc.

C'est à l'extrémité arrière du pont inférieur intact qu'un cadre en laiton pour un éventuel instrument scientifique et un bouton d'officier de la Royal Navy ont été trouvés dans les sous-opérations 52L/M. Un meuble en acajou provient de la même zone : un pied et un support dans la grande cabine au 52M, et un autre pied et un support (peut-être apparentés), provenant du fond marin en dessous, au 54N. Enfin, les deux canons de 6 livres et les boulets associés encore présents dans l'un d'eux ont également été retrouvés sur le fond marin à la poupe en 58M. Ils étaient probablement situés

à l'origine sur le pont supérieur, au-dessus de la grande cabine. Encore une fois, la répartition des artefacts trouvés dans cette zone par rapport à leur fonction semble cohérente à ce stade précoce, et donc très prometteuse pour l'avenir.

Le travail sur l'*Erebus* s'est concentré jusqu'à présent sur les zones les plus accessibles (et les plus exposées) de l'épave, certainement les plus sujettes au brouillage et aux dynamiques destructrices. À l'avenir, au fur et à mesure que les fouilles progresseront dans l'épave, dans d'autres parties du pont inférieur, du pont supérieur et de la cale, des groupes d'artefacts plus cohérents et plus significatifs seront découverts, comme le laissent présager certaines images vidéo intérieures prises par le VTG (figure 7.4.2) (voir la section 5.4).

L'analyse de la culture matérielle et l'interprétation des artefacts seront également renforcées par l'abondance relative du matériel d'archives disponible pour cette période et ce type d'expédition. Le rôle d'équipage en particulier permet de relier certaines des découvertes à des membres d'équipage spécifiques. Cela dit, il convient de garder à l'esprit que les zones les plus accessibles de ce site peu profond sont soumises à une dynamique de brouillage dépendant des conditions météorologiques et de la mer, comme cela a été observé lors d'une tempête de septembre 2015. L'épave a également été visitée à plusieurs reprises par des groupes d'Inuits lorsqu'elle était prise dans la glace avant de couler. Un réexamen récent des différents témoignages oraux disponibles suggère que les actions des Inuits sur l'*Erebus* ont été beaucoup plus intrusives que prévu au départ. Au fur et à mesure que notre connaissance du site et de ses environs progresse avec les fouilles, les modèles de distribution des artefacts pourront possiblement être révélateurs de la façon dont les Inuits ont exploité le navire (McClintock, 1860; Schwatka, 1880; Hall, 1879; Rasmussen, 1931).

7.5 ÉTAPES FUTURES ET RECOMMANDATIONS

Marc-André Bernier

L'introduction de ce rapport a mis en évidence deux questions fondamentales auxquelles le travail d'évaluation devait répondre : « Quelles

informations pouvons-nous espérer de manière réaliste extraire de ce site? » et « Comment aborder ce casse-tête tridimensionnel situé dans un environnement qui n'offre qu'une fenêtre annuelle limitée pour accéder aux informations promises? » Nous sommes convaincus d'avoir acquis suffisamment d'information pour répondre à ces questions afin de pouvoir procéder aux travaux archéologiques. La première question trouve une réponse directe dans ce rapport; la seconde a été abordée et sera développée dans un plan de recherche dans un document séparé.

Il ne fait aucun doute que le potentiel archéologique et historique de l'épave de l'*Erebus* est vaste. Dans ce rapport d'évaluation, deux éléments sont reconnus. Tout d'abord, sa valeur réside dans l'étendue et l'importance des questions historiques auxquelles le site pourrait répondre. Dans le cas de l'expédition Franklin, ces questions sont nombreuses et ont augmenté en nombre et évolué en caractère étant donné l'emplacement de l'épave dans la baie Wilmot and Crampton. Par exemple, des questions importantes et passionnantes peuvent être posées :

- Qu'est-ce qui a poussé les hommes à retourner sur l'*Erebus* après avril 1848, s'ils l'ont fait, et quelle quantité de provisions restait-il dans les dernières étapes de leur voyage fatal?
- Quand et comment l'*Erebus* est-il arrivé à la baie Wilmot and Crampton?
- Quels étaient le nombre et l'identité des membres d'équipage vivants à bord du navire dans la zone du naufrage (*Uggjulik*), le cas échéant;
- Quel a été le sort de ces hommes une fois que le navire ne pouvait plus aller plus loin?
- L'épave du navire promet de nombreuses autres informations sur la chronologie générale et le déroulement de l'expédition, en particulier dans ses dernières phases.

Deuxièmement, le potentiel du site réside dans sa valeur archéologique intrinsèque. Il a été immédiatement évident pour tous et très tôt lors des premières plongées que ce potentiel est immense. L'intégrité de la coque du navire, et la protection qu'elle a offerte à son contenu contre les éléments,

a conduit à l'encapsulation présumée d'une montagne d'information. L'enquête systématique menée au cours des deux dernières années, comme le montre le présent rapport, a confirmé que, bien que les éléments naturels aient eu une incidence sur le site, et dans certaines zones de manière relativement importante, de nombreuses zones offrent des capsules intactes de ce qui pourrait être les tout derniers moments de l'expédition. La zone ayant le plus grand potentiel est la moitié arrière du pont inférieur, selon notre compréhension actuelle du site. C'est là que se trouvent les cabines des officiers, et les premières recherches ont montré qu'elles sont encore intactes, au moins jusqu'à la hauteur des lits par exemple. Cette situation est tout à fait remarquable et promet de fournir des informations importantes, non seulement en raison de leur rôle dans l'enregistrement des événements et de la probabilité d'identifier des individus spécifiques, mais aussi en raison de la nature clairement compartimentée de la zone; il s'agit clairement de capsules dans une capsule temporelle. Quelques cabines sont facilement accessibles, et la plupart le deviendraient en enlevant ou en consolidant des parties du pont supérieur effondré. La zone de la cuisine est également intéressante, mais elle est généralement dépourvue d'espaces physiquement compartimentés. Certains éléments, comme un coffre de marin intact, sont visibles, mais hors de portée à l'heure actuelle; il offrirait un aperçu unique de la vie des personnages moins connus de l'expédition

(figure 7.5.1). L'infirmerie doit être explorée de manière plus approfondie parce qu'elle est bien abritée à la proue et en raison de l'intérêt permanent que suscitait l'état de santé de l'équipage.

Le faux-pont sera plus complexe à étudier en raison des points d'accès limités et restreints, et de la difficulté à travailler en profondeur dans l'épave, mais les premières images obtenues révèlent clairement qu'il y a beaucoup à apprendre de ce qui a été préservé dans la cale. En effet, les éléments intérieurs du système de propulsion à vapeur n'ont pas encore été documentés. De plus, il y a des questions quasi illimitées concernant la technologie utilisée sur le navire, la vie à bord entre ses murs de bois et la culture matérielle liée non seulement aux explorations polaires britanniques du milieu du XIX^e siècle en général, mais aussi avec un navire parfaitement équipé et très riche en histoire. Enfin, le champ de débris ne peut être omis, car certaines zones extérieures à l'épave sont clairement liées à des espaces intérieurs clés du navire, notamment la cabine arrière qui s'est partiellement effondrée sur le fond marin. En effet, la périphérie interne de ce champ de débris aidera à comprendre le processus de formation du site pendant et après le naufrage, tandis que la périphérie externe, à savoir un récif au nord et à l'est, pourrait offrir un aperçu de la trajectoire du navire entre les différentes îles de la baie Wilmot and Crampton. Au-delà de l'exploration du potentiel du site pour mettre



Figure 7.5.1 : Ce coffre de marin bien préservé dans le quartier d'équipage du pont inférieur semble avoir son contenu d'origine in situ, bien que partiellement recouvert de vase et d'anémones. Les fouilles futures de cet élément pourraient révéler des informations fascinantes sur la vie des deux hommes qui l'ont utilisé (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89MO6932EF).

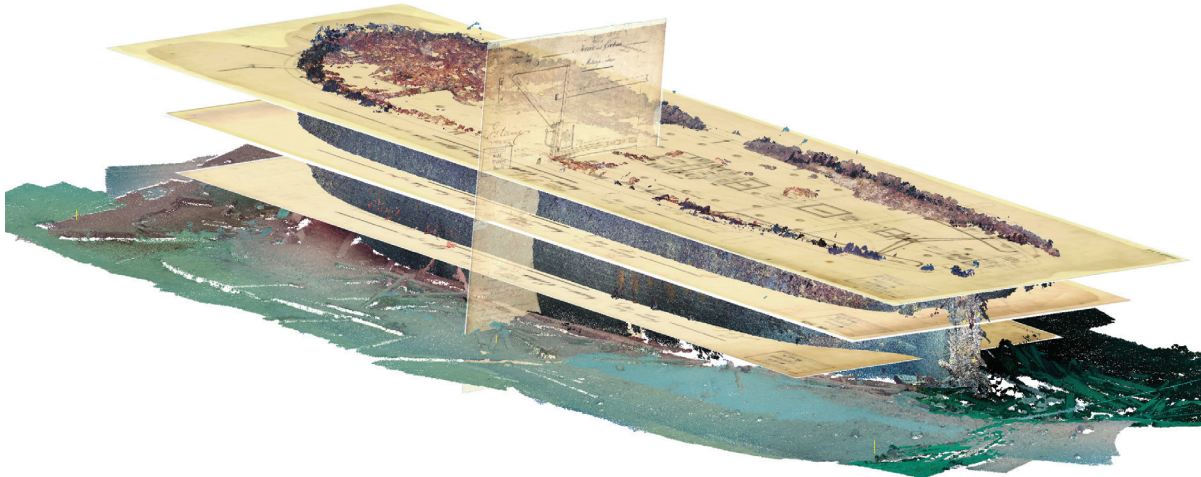


Figure 7.5.2 : Plans du navire *Erebus* superposés à un modèle photogrammétrique de l'épave de l'*Erebus* (Image : B. Lockhart et T. Boyer, Parcs Canada).

en lumière un moment historique crucial dans l'exploration du passage du Nord-Ouest, un élément important du travail d'évaluation a été de définir les menaces qui pèsent sur l'épave. Une fois encore, l'observation directe du site a rapidement démontré que, dans certaines zones, il est très vulnérable aux éléments. Si, historiquement, la glace a sans aucun doute affecté le site, les effets actuels du martèlement des tempêtes d'été, qui arrivent périodiquement du nord et de l'ouest, sont bien réels. Les archéologues de l'EAS ont été les premiers à constater le déplacement des pièces de bois et des objets, et dans un cas, la fracture d'un objet, sans parler du mouvement pulsatoire d'une section du pont, immédiatement après un coup de vent en septembre 2015. Il ne fait aucun doute que le site se détériore encore activement, et qu'il continuera à le faire.

À l'avenir, il est clair que la méthodologie développée dans la conception de la recherche devra refléter celle utilisée pendant la phase d'évaluation du site : utilisation efficace de multiples outils adaptés aux questions à traiter et à la spécificité de la zone faisant l'objet d'une fouille. Les fouilles seront justifiées dans les zones d'intérêt supérieur, de contenu concentré et de bonne intégrité, comme les cabines des officiers, l'infirmerie, le champ de débris à l'arrière de l'épave et les coffres individuels des marins. À ce stade, une approche intrusive est vraiment le seul moyen d'aborder pleinement les questions importantes qui sont posées. Elle est non seulement nécessaire, mais également justifiée dans le contexte des répercussions observées des conditions

environnementales difficiles présentes dans cette partie de l'Arctique. Une documentation moins intrusive devra être utilisée dans les zones plus perturbées ou plus difficiles d'accès qui ne sont pas aussi exposées à l'incidence des éléments. La documentation à l'aide d'outils télécommandés sera probablement la norme pour les zones intérieures offrant une accessibilité physique limitée. L'enregistrement devra néanmoins être flexible et adapté aux objectifs visés et aux contraintes de temps imposées par la situation et l'environnement. La méthodologie d'enregistrement élaborée au cours des trois dernières années a déjà intégré cette réalité, en utilisant des techniques tridimensionnelles (multifaisceaux et photogrammétrie) pour la cartographie du site, la méthode DSM (*Direct Survey Method*) et des points de référence pour soutenir la cartographie manuelle traditionnelle des artefacts (figures 7.5.2 et 7.5.3). Ces méthodes sont liées entre elles par une grille de provenance basée sur la méthodologie alphanumérique de Parcs Canada qui est à son tour intégré dans un SIG. Cette flexibilité permet d'utiliser à peu près n'importe quelle méthode d'enregistrement, qu'elle soit traditionnelle ou de haute technologie, pour obtenir les résultats requis en fonction du temps disponible. À leur tour, ces données archéologiques assemblées et synthétisées sont traduites en modèles physiques, en reconstructions conceptuelles et en interprétations archéologiques (voir la figure 7.5.3).

L'article 2.5 de la Convention de l'UNESCO précise que « la préservation *in situ* du patrimoine culturel subaquatique doit être considérée



Figure 7.5.3 : Reconstruction artistique préliminaire de l'*Erebus* sous voile (en haut) basée sur les données historiques et archéologiques, ces dernières comprenant un modèle photogrammétrique de l'épave (en bas). L'étude archéologique future de l'*Erebus* permettra de procéder à des reconstitutions scientifiques supplémentaires du navire, de ses équipements et de son fonctionnement, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur. Cette vue photogrammétrique de la coque intacte souligne l'efficacité des techniques d'enregistrement actuelles et le potentiel archéologique exceptionnel de l'épave (Illustration : F. Werthman, Parcs Canada; photogrammétrie : T. Boyer, Parcs Canada).

comme la première option avant d'autoriser ou d'entreprendre toute intervention sur ce patrimoine ». Cela ne signifie pas qu'il s'agit de la seule solution : l'esprit de la convention encourage une approche intrusive comme les fouilles si des questions scientifiques ou historiques importantes peuvent être résolues grâce à ce type de projet, ou si le site est menacé. Il n'y a pas beaucoup de sites au Canada qui répondent aussi complètement à l'esprit de ces valeurs. En effet, il est à espérer que ce rapport d'évaluation a démontré que l'excavation ciblée de certaines parties de l'épave du HMS *Erebus* est la seule voie possible. Grâce à l'archéologie subaquatique, il sera possible de percer certains des mystères de l'histoire fascinante de l'*Erebus* et, en fin de compte, préserver l'intégrité commémorative de son assemblage unique de matériaux archéologiques.

Ce rapport d'évaluation servira de base à l'élaboration d'un plan de recherche pour les travaux à mener sur le site du HMS *Erebus*.

Ce plan de recherche définira les principales questions de recherche, l'approche méthodologique et les techniques à utiliser, ainsi qu'une discussion sur tous les éléments cruciaux du projet pluriannuel à venir. Le document devra prendre en compte la récente découverte du HMS *Terror* en septembre 2016, dans un état de conservation qui semble encore plus grand que celui de l'*Erebus*.

Nous sommes dans la position privilégiée d'avoir accès à une quantité sans précédent de données concernant l'expédition Franklin de 1845, des données inaccessibles il y a moins de dix ans, des données qui vont réécrire l'histoire du destin des hommes de Franklin. Parcs Canada s'engage à utiliser les normes archéologiques les plus élevées pour faire la lumière sur cette importante composante de l'histoire de l'Arctique canadien.

RÉFÉRENCES CITÉES

Collection de l'Amirauté (plans de navire)

- 1837 *Plan of the Terror Lower Deck*. ZAZ5676 (J1410). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1837 *Profile of the Terror*. ZAZ5672 (J1406). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1839 *Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as Fitted)*. ZAZ5675 (J1409). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1839 *Terror and Erebus, Plan of Lower Deck (as Fitted)*. NPC3135 (J8650). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1839 *Terror and Erebus. Midship Section*. ZAZ5678 (J1412). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1839 *Terror and Erebus, Profile (as Fitted)*. ZAZ5673 (J1413). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1845 *Drawings Representing the after Part of the "Erebus" Arctic Ship*, 17 mars. ZAZ5683 (J1529). National Maritime Museum, Greenwich.
- 1848 *Plan of the Investigator's Upper Deck as Fitted for the Arctic Expedition. At Messrs Greens' Yard Blackwall. April 1848, 26 juillet*. ZAZ6546 (J2209). National Maritime Museum, Greenwich.

Amirauté britannique

- 1839 *Projects in Chemistry, & Means for Preventing the Dry Rot*. ADM 12, vol. 358 (1839), Digest 42a-60, cut 59-9. National Archives of the United Kingdom, Londres.
- 1845 *Admiralty List Books*. ADM 8, vol. 125, f. 25. National Archives of the United Kingdom, Londres.

Anonyme

- 1845 *List of Officers, Seaman and Marines of Her Majesty's Ships 'Erebus' and 'Terror' Who Sailed from England May 1845 in the Expedition under the Command of Captain John Franklin*. LO214. National Maritime Museum, Greenwich.

Back, George

- 1838 *Narrative of an Expedition in H.M.S. Terror Undertaken with a View to Geographical Discovery on the Arctic Shores, in the Years 1836-7*. John Murray, Londres.

Barr, William, directeur,

- 1987 *Overland to Starvation Cove: With the Inuit in Search of Franklin 1878-1880. First published as Als Eskimo unter den Eskimos: eine Schilderung der Erlebnisse der Schwatka'schen Franklin-Aufsuchungs-Expedition in den Jahren 1878-1880*. A. Hartleben Verlag et Viennaandby William Barr (trad.). University of Toronto Press, Toronto.
- 1999 *Searching for Franklin: The Land Arctic Searching Expedition 1855: James Anderson's and James Stewart's Expedition via the Back River*. Hakluyt Society, Londres.

Barthorp, Michael

- 1982 *British Infantry Uniforms Since 1660*. Blandford Press, Poole.

Battersby, William et Peter Carney

- 2011 *Equipping HM Ships Erebus and Terror, 1845* », *International Journal for the History of Engineering & Technology*, vol. 81, no2, p. 192-211.

Bernstein, Theodore et Terry S. Reynolds

- 1978 Protecting the Royal Navy from Lightning-William Snow Harris and His Struggle with the British Admiralty for Fixed Lightning Conductors », *IEEE Transactions on Education*, vol. 21, n° 1 (février), p. 7-14.

Betts, Matthew

- 2016 conservateur, Musée canadien de l'histoire.

Blackmore, Howard Loftus

- 1969 *British Military Firearms, 1650-1850*. Herbert Jenkins, Londres.
1976 *The Armouries of the Tower of London: Ordnance*. H.M. Stationery Office, Londres.

Bradley, Charles

- 2015 spécialiste retraité de la culture matérielle de Parcs Canada.

Association canadienne de normalisation

- 2013 Z275.5 – Formation des plongeurs professionnels ». Dans *Diving and Pressurized Environments* (plongée et environnements pressurisés). Groupe CSA, Mississauga.
2015 Z275.2 – Règles de sécurité pour les travailleurs en plongée ». Dans *Diving and Pressurized Environments* (plongée et environnements pressurisés). Groupe CSA, Mississauga.
2017 Z275.4 – Norme sur la compétence visant la plongée, l'utilisation de caissons hyperbares et la conduite de véhicules télécommandés ». Dans *Diving and Pressurized Environments* (plongée et environnements pressurisés). Groupe CSA, Mississauga.

Carabias, Diego

- 2016 archéologue, Centro de Investigacion En Arqueologia Maritima Del Pacifico Sur Oriental.

Carney, Peter

- 2011 Fitzjames' Cabin ». Dans *Erebus & Terror Files*, 7 décembre.
<http://erebusandterrorfiles.blogspot.com/2011/12/fitzjames-cabin.html>.

Cohen, Andrew

- 2013 *Perdus sous la banquise : l'histoire du HMS Investigator*. Dundurn, Toronto.

Cooley, Arnold James

- 1856 *A Cyclopaedia of Practical Receipts, and Collateral Information in the Arts, Manufactures, Professions, and Trades, Including Medicine, Pharmacy, and Domestic Economy: Designed as a Comprehensive Supplement to the Pharmacopœias, and General Book of Reference for the Manufacturer, Tradesman, Amateur, and Heads of Families*. J. Churchill, Londres.

Coysh, Arthur Wilfred et Richard K. Henrywood

- 1982 *The Dictionary of Blue and White Printed Pottery 1780-1880*. Antique Collectors' Club, Woodbridge.

Crozier, Francis R.M.

- 1845 Crozier to Ross. July 9. MS 248/364; 26. University of Cambridge, Scott Polar Research Institute, GB 15 Francis Crozier Collection.

Cyriax, Richard J.

- 1939 *Sir John Franklin's Last Arctic Expedition: A Chapter in the History of the Royal Navy*. Methuen, Londres.
1947 A Historic Medicine Chest », *Canadian Medical Association Journal*, vol. 57, n° 3, p. 295-300.

Davis, J.E.

- 1845 *HMS Erebus and HMS Terror Part Company with HMS Blazer and HMS Rattler, June 1845.* N972. University of Cambridge, Scott Polar Research Institute.

Eber, Dorothy

- 2008 *Encounters on the Passage: Inuit Meet the Explorers.* University of Toronto Press, Toronto.

Elkin, Dolores, Christian Murray, Ricardo Bastida, Monica Grosso, Amaru Argueso, Damian Vainstrib, Chris Underwood et Nicolas Ciarlo

- 2011 *El Naufragio de La HMS Swift – 1770 – Arqueologia Maritima En La Patagonia.* Vazquez Mazzini, Buenos Aires.

Fairholme, James Walker

- 1845 Fairholme to His Father, June 1 1845. R14108-O-9-E (MG24-H18). Bibliothèque et Archives Canada, Fairholme Papers fonds.

Fratpietro, Stephen

- 2016 SER035-16 Final Report. Lakehead University Paleo-DNA Laboratory. Manuscript, Underwater Archaeology Team, Parks Canada, Ottawa.

Gilder, William H.

- 1880 *Schwatka's Search: Sledging in the Arctic in Quest of the Franklin Records.* Sampson Low, Marston, Searle, and Rivington, Londres.

Godden, Geoffrey A.

- 1991 *Encyclopaedia of British Pottery and Porcelain Marks.* Barrie and Jenkins, Londres.

Gooding, S.J.

- 1966a « The Top-Hat Cap », *Canadian Journal of Arms Collecting*, vol. 4, n° 1, p. 26-27.

- 1966b « The Percussion Primer », *Canadian Journal of Arms Collecting*, vol. 4, n° 5, p. 127-149.

Goodsir, Harry

- 1845 Harry Goodsir to John Goodsir, June 28, 1845. ARC/4/32. Royal Scottish Geographical Society, Harry Goodsir Collection.

Gouvernement du Canada

- 1985 *Code du travail. L.R.C., 1985, ch. L-2.*

- 1986 *Règlement canadien sur la santé et la sécurité au travail.* DORS/86-304, Partie XVIII.

- 2015 *Décret modifiant le Décret sur les lieux historiques nationaux du Canada.* DORS/2015-88.

Hall, Charles Francis

- 1879 *Narrative of the Second Arctic Expedition Made by Charles F. Hall: His Voyage to Repulse Bay, Sledge Journeys to the Straights of Fury and Hecla and to King William's Land, and Residence Among the Eskimos During the Years 1864-'69.* J.E. Nourse (dir.). Government Printing Office, Washington.

Harris, Ryan et Thierry Boyer

- 2016 *Wrecks of HMS Erebus and HMS Terror National Historic Site of Canada: Remote Sensing Search for HMS Terror 2015.* Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Harris, Ryan, Jonathan Moore et Marc-André Bernier

2015 *Wrecks of HMS Erebus and HMS Terror National Historic Site of Canada: Remote Sensing Search 2014 and Discovery of HMS Erebus*. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Harris, William Snow

1847 *Remarkable Instances of the Protection of Certain Ships of Her Majesty's Navy, from the Destructive Effects of Lightning*. R. White Stevens, Londres.

Illustrated London News

1845 « Departure of the "Erebus" and "Terror" on the Arctic Expedition », *The Illustrated London News*, n° 160 (24 mai), p. 328.

Jarrett, Dudley

1960 *British Naval Dress*, 1re éd. J.M. Dent & Sons, Londres.

Jones, Olive R. et Anne E. Smith

1985 *La verrerie utilisée par l'armée britannique de 1755 à 1820*. Parcs Canada, Ottawa.

Kavousanaki, Despoina

2015 *Analysis of Some Metallic Artifacts from HMS Erebus*. Science de la conservation, Parcs Canada, Ottawa.

2016 *Analysis of HMS Erebus Artefacts*. Science de la conservation, Parcs Canada, Ottawa.

Keith, Darren et Louie Kamookak

1999 *Franklin Oral History Project October 12-19, 1998*. Service d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Klutschak, Heinrich W.

1881 *Als Eskimo Unter Den Eskimos: Eine Schilderung Der Erlebnisse Der Schwatka'schen Franklin-Aufsuchungs-Expedition in Den Jahren 1878-80*. A. Harleben, Wien.

Laflèche, Louis

2015a, *Wood Identification of a Deck Planking from the HMS Erebus*. Science de la conservation, Parcs Canada, Ottawa.

2015b *Analysis of a Textile from the HMS Erebus*. Science de la conservation, Parcs Canada, Ottawa.

2016 *Identification of Hair Possibly Associated to a Boot from the HMS Erebus*. Science de la conservation, Parcs Canada, Ottawa.

Lewis, Michael

1945 « Naval Buttons », *The Mariner's Mirror*, vol. 31, n° 2, p. 56-83.

McCarthy, Michael

2005 *Ships' Fastenings: From Sewn Boat to Steamship*. Texas A&M University Press, College Station.

McClintock, Francis Leopold

1859 *The Voyage of the Fox in the Arctic Seas. A Narrative of the Discovery of the Fate of Sir John Franklin and His Companions*. Ticknor and Fields, Boston.

McConnell, David

1988 *L'artillerie lisse britannique : étude technologique sur l'identification, l'acquisition, la restauration, la reproduction, et l'interprétation de l'artillerie aux parcs historiques nationaux du Canada*. Lieux et parcs historiques nationaux, Environnement Canada, Parcs Canada

Ménard, Nadia, Lisa Treau de Coeli, Philippe Archambault, Micheline Manseau et Marc-André Bernier

2015 *Characterization of Benthic Communities on and Around the HMS Erebus Wreck Site: 2015 Pilot Study Field Report*. Parcs Canada, Gatineau.

Meredyk, Shawn

2016 Mooring Instrumentation Professional, ArcticNet, Université Laval.

Mickeljohn, Heather

2016 Conservatrice, Agence Parcs Canada.

Miller, Amy

2007 *Dressed to Kill: British Naval Uniform, Masculinity and Contemporary Fashions, 1748-1857*. National Maritime Museum.

Miller, George L.

1991 « A Revised Set of CC Index Values for Classification and Economic Scaling of English Ceramics from 1787 to 1880 », *Historical Archaeology*, vol. 25, n° 1, p. 1-25.

Moore, Jonathan, Ryan Harris et Peter Northover

2014 *Copper Hull Sheathing and Royal Navy Arctic Discovery Ships: The Case of Erebus and Terror*. Document manuscrit, Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Mörzer Bruyns, Wilhem F.J. et Richard Dunn

2009 *Sextants at Greenwich: A Catalogue of the Mariner's Quadrants, Mariner's Astrolabes, Cross-Staffs, Backstaffs, Octants, Sextants, Quintants, Reflecting Circles and Artificial Horizons in the National Maritime Museum, Greenwich*. Oxford University Press et National Maritime Museum, Oxford.

Nayler, Peter

1993 *Military Buttons Manufacturers from the London Directories 1800-1899*. Ministre des Approvisionnements et Services Canada, Patrimoine canadien, Parcs Canada, Ottawa.

Nordbok, A.B.

1975 *The Lore of Ships*. Crescent Books, New York.

Nourse, J.E., editor,

1879 *Narrative of the Second Arctic Expedition Commanded by Charles Francis Hall*. Government Printing Office, Washington.

Parcs Canada

2002 *Directive sur la plongée sécuritaire*. Parcs Canada, Ottawa.

2005 *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques : Fouilles et prospections*. Parcs Canada, Ottawa.

2013 *Politique sur la gestion des ressources culturelles*. Parcs Canada, Ottawa.

Parkyn, major H.G.

2014 *Shoulder-Belt Plates and Buttons*. Naval & Military Press, Uckfield.

Pratt, Lucy, Linda Woolley et Sara Hodges

2008 *Shoes*. Victoria and Albert Museum, Londres.

Preston, Grant

1818a « Description of a Portable Deck Glass, and Ventilator ». Dans *The Repertory of Arts, Manufactures, and Agriculture: Consisting of Original Communications, Specifications of Patent Inventions, Practical and Interesting Papers, Selected from the Philosophical Transactions and Scientific Journals of All Nations*, vol. 32, p. 358-360. Nichols, Son and Bentley Printers, Londres.

1818b Deck Glass Rim, and Safety Grate for Ships. Great Britain, April 1 1818 (4222). Intellectual Property Office, Newport.

Rae, John

2014 *John Rae's Arctic Correspondence, 1844-1855*. TouchWood Editions, Victoria.

Rasmussen, Knud

1931 *Report of the Fifth Thule Expedition, 1921-24; the Danish Expedition to Arctic North America in Charge of Knud Rasmussen*. Gyldendal, Copenhagen.

Romieux, Yannick

1986 *De la hune au mortier ou l'histoire des compagnies des Indes, leurs apothicaires et leurs remèdes*. Éditions ACL, Nantes.

Ross, James Clark

1839a Ross to Admiralty, May 17, 1839. ADM 1, vol. 2437, Captain's Letters – Surnames R-Y, 1839. National Archives of the United Kingdom, Londres.

1839b Ross to Admiralty, May 2, 1839. ADM 1, vol. 2437, Captain's Letters – Surnames R-Y, 1839. National Archives of the United Kingdom, Londres.

1847 *A Voyage of Discovery and Research in the Southern and Antarctic Regions, During the Years 1839-43. Vol. 1*. 2 vol. John Murray, Londres.

Ross, W. Gillies

2002 « The Type and Number of Expeditions in the Franklin Search 1847-1859 », *Arctic*, vol. 55, n° 1, p. 57-69.

Royal Navy

1835 *Regulations and Instructions, for the Medical Officers of His Majesty's Fleet*. Londres.

Schmerer, Wera M.

2003 « Extraction of Ancient DNA », *Methods in Molecular Biology*, vol. 226, p. 57-62.

Schwatka, Frederick

1880 *Journal 1878-1880*. G.W. Blunt White Library. Misc. Vol. 163. Mystic Seaport Museum, Mystic.

1899 *The Search for Franklin. A Narrative of the American Expedition Under Lieutenant Schwatka, 1878-1880*. T. Nelson and Sons, Londres.

Shaw, J.T., directeur,

1973 *Sunderland Ware: The Potteries of Wearside. A Summary of Their History and Products*. Sunderland Museum and Art Gallery, Sunderland.

Stackpole, Edouard, directeur,

- 1965 *The Long Arctic Search: The Narrative of Lieutenant Frederick Schwatka, U.S.A. 1878-1880, Seeking The Records Of The Lost Franklin Expedition*. Marine Historical Association, Mystic.

Stanley, Owen

- 1837 *H.M.S. Terror January 1837*. Drawings Made by Captain Owen Stanley When on the Arctic Expedition on H.M.S. "Terror" 1836 and 1837. F7383. Fisher Rare Book Library, University of Toronto, Toronto.

Stenton, Douglas R.

- 2014 « A Most Inhospitable Coast: The Report of Lieutenant William Hobson's 1859 Search for the Franklin Expedition on King William Island », *Arctic*, vol. 67, n° 4, p. 511-522.
2016 archéologue et ancien directeur du patrimoine, gouvernement du Nunavut.

Storekeeper General

- 1839 A Letter from the Storekeeper General at the Admiralty Dated May 25, 1839 to the Captain Superintendent of Chatham Yard. CHA/H/3D, Superintendent, Letters from Admiralty, Chatham Dockyards. National Maritime Museum, Caird Library.

Sussman, Lynne, Charles Bradley, Stephen Davis, Phil Dunning, Gérard Gusset, Catherine Sullivan, Joe Last et Susan Plousos

- 1994 « Material Culture of the Royal Canadian Rifle Regiment: Artefacts Found in the Latrine at Fort Wellington, Prescott », *Microfiche Report Series*, n° 523. Parcs Canada, Ottawa.

The Medical Observer

- 1806 « Concentrated Essence of Jamaica Ginger », *The Medical Observer*, n° 1, p. 21-26.

The Times

- 1845 « The Arctic Expedition », *The Times*, 15 avril, p. 7.

The Weather Company

- 2015 Weather Underground. <https://www.wunderground.com/history/airport/CWIL/201>.

Thornton, Jonathan

- 1998 « A Brief History and Review of the Early Practice and Materials of Gap-Filling in the West », *Journal of the American Institute for Conservation*, vol. 37, n° 1, p. 3-22.

Turgeon, Laurier

- 1996 « Le chaudron de cuivre en Amérique : parcours historique d'un objet interculturel », *Ethnologie française*, vol. 26, p. 58-73.

UNESCO

- 2001 *Convention sur la protection du patrimoine culturel subaquatique*.

Walpole, Garth

- 2011 *The Search for, and an Analysis of, the Relics of the Franklin Expedition 1848-1880*. Thèse de premier cycle, Bangor University, Bangor.

Woodman, David C.

- 1991 *Unravelling the Franklin Mystery: Inuit Testimony*. McGill-Queen's University Press, Montréal.
2001 *Utjulik 2001 Expedition Report*. Document manuscrit. Ministère de la Culture, de la Langue, des Aînés et de la Jeunesse, gouvernement du Nunavut, Iqaluit.

- 2003 *Utjulik 2003 Expedition Report*. Document manuscrit. Ministère de la Culture, de la Langue, des Aînés et de la Jeunesse, gouvernement du Nunavut, Iqaluit.

