



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

Recherche par télédétection et découverte du HMS Erebus en 2014



Parcs
Canada

Parks
Canada

Canada

LIEU HISTORIQUE NATIONAL DU CANADA DES
ÉPAVES-DU-HMSEREBUS-ET-DU-HMSTERROR

*RECHERCHE PAR TÉLÉDÉTECTION ET DÉCOUVERTE
DU HMS EREBUS EN 2014*

Ryan Harris

Jonathan Moore

Marc-André Bernier

Projets de l'EAS : 51M et 89M

Rapport de l'EAS : 2015-03

Permis archéologique du Nunavut : 2014-19A

Mars 2015

ÉQUIPE D'ARCHÉOLOGIE SUBAQUATIQUE
AGENCE PARCS CANADA

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

TABLE DES MATIÈRES

Résumé	ii
Remerciements	iv
Liste des abréviations	vi
1 Description du projet	1
1.1 Introduction	1
1.2 Justification du projet	1
1.3 Organisation du projet	2
1.4 Objectifs	4
1.5 Délimitation de l'aire d'étude	4
1.6 Système de provenance	6
2 Contexte historique et archéologique	9
2.1 Contexte historique	9
2.2 Prospections précédentes	16
3 Méthodologie	17
3.1 Description du travail sur le terrain	17
3.2 Navigation et positionnement	18
3.3 Matériel de prospection	21
4 Résultats de la prospection	27
4.1 Prospection archéologique	27
4.2 Découvertes isolées sur le rivage	33
4.3 Découverte du HMS <i>Erebus</i>	36
5 Épave du HMS <i>Erebus</i>	37
5.1 Description du site et du cadre environnemental	37
5.2 Inspection visuelle de la coque	39
5.3 Identification	48
6 Conclusion et recommandations	51
6.1 Conclusion	51
6.2 Recommandations	51
Références citées	53
Annexe 1 : protocole d'entente	57

RÉSUMÉ

Située à Ottawa, l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS) fait partie de la Direction de l'archéologie et de l'histoire, au sein de la Direction générale de la conservation et de la commémoration du patrimoine de Parcs Canada. L'EAS fournit des services et des conseils spécialisés en matière de gestion des ressources culturelles submergées à Parcs Canada à l'échelle nationale et à l'ensemble du gouvernement fédéral canadien. Ces services vont de la réalisation de prospections, d'inventaires et de fouilles de sites spécifiques, à la conduite de recherches et d'évaluations, en passant par l'élaboration de plans de gestion et la préparation de produits de mise en valeur du patrimoine.

Du 13 août au 21 septembre 2014, l'EAS a dirigé la sixième saison de prospection pluriannuelle sur le terrain visant à localiser les navires d'exploration polaire HMS *Erebus* et HMS *Terror*, qui ont disparu lors de l'expédition malheureuse entreprise par Sir John Franklin en 1845 en vue de découvrir un passage du Nord-Ouest. Bien que ce projet de 2014 ait été officiellement baptisé « Expédition 2014 dans le détroit de Victoria », pour la troisième année consécutive, des prospections ont été menées dans les zones de recherche du nord et du sud, qui sont les deux zones générales au sein desquelles les navires de l'expédition Franklin sont réputés avoir sombré. Leurs destins auraient divergé après leur abandon commun en 1848 selon diverses hypothèses. Ces navires pourraient se trouver dans les détroits de Victoria et d'Alexandra au nord, et dans la baie Wilmot and Crampton au sud, cette dernière étant l'étendue d'eau située au nord-est de l'île O'Reilly. Ces deux zones de recherche se situent au Nunavut, au Canada. Bien que la glace dense dans le détroit de Victoria en 2014 ait pratiquement mis à l'arrêt les plans ambitieux de prospection dans la zone nord, les recherches se sont poursuivies sans relâche dans la zone sud. Le projet a atteint son point d'orgue en septembre 2014, lors de la découverte de l'épave de l'*Erebus*, qui a fait l'objet d'une couverture médiatique mondiale dès son annonce par le premier ministre Stephen Harper.

Tant sur le plan de la planification que de l'exécution, la prospection archéologique subaquatique menée par Parcs Canada en 2014 a bénéficié du soutien élargi d'un certain nombre de ministères fédéraux et territoriaux, dont la Garde côtière canadienne (GCC), le Service

hydrographique du Canada (SHC), la Marine royale canadienne (MRC), Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), l'Agence spatiale canadienne (ASC), le Service canadien des glaces (SCG) et le gouvernement du Nunavut (GN). L'Arctic Research Foundation (ARF), un organisme privé à but non lucratif, a également poursuivi sa participation notable, initiée en 2012.

En 2014, la Société géographique royale du Canada, One Ocean Expeditions, la Fondation W. Garfield Weston et Shell Canada se sont joints à Parcs Canada en tant que partenaires du projet.

La durée totale du projet en 2014 était de 40 jours, ce qui comprend le temps de déplacement vers et depuis les zones de prospection au début et à la fin du projet, les escales au port pour réapprovisionnement, la rotation des équipages, la participation à la tournée du nord 2014 du premier ministre et les annonces aux médias. Comme il fallait s'y attendre, le projet a connu quelques temps d'arrêt en raison des intempéries habituelles.

Le navire de la Garde côtière canadienne (NGCC) *Sir Wilfrid Laurier* a servi de plateforme principale au projet lors de sa patrouille régulière dans le centre de l'Arctique canadien. C'est de là qu'a été déployé le navire hydrographique *Investigator* de Parcs Canada et son équipage de l'EAS. De plus, les vedettes du SHC *Gannet* et *Kinglett* ainsi qu'une équipe du SHC ont été déployées à partir du *Sir Wilfrid Laurier*, et ont prospecté dans les zones de recherche nord et sud. Des prospections ont également été effectuées à partir du navire à moteur *Martin Bergmann*, fourni par ARF, qui a travaillé dans la zone de recherche sud. De même, le *One Ocean Voyager* (*Akademik Sergey Vavilov*) fourni par One Ocean Expeditions a déployé une équipe de RDDC et a effectué quelques prospections limitées dans la zone de recherche nord, malgré la glace épaisse. Une quatrième plateforme, le NCSM *Kingston* de la MRC, n'a pas pu atteindre la zone de recherche nord en raison de la glace épaisse dans la région.

Le matériel de télédétection utilisé pour la recherche des épaves de l'expédition Franklin comprenait des systèmes de sonar à balayage latéral qui ont été remorqués par les navires *Martin Bergmann* et *Investigator*. De plus, un système de sonar à balayage latéral et un échosondeur multifaisceaux

ont été embarqués sur le véhicule sous-marin autonome (VSMA) de RDDC *Arctic Explorer* qui, à son tour, a été déployé à partir du *One Ocean Voyager*. Les travaux de prospection subaquatique ont été réalisés en vertu d'un permis archéologique de classe 2 du Nunavut (no 2014-19A) délivré à Ryan Harris de l'EAS.

Les équipes d'archéologie terrestres sur le *Sir Wilfrid Laurier* ont effectué des travaux archéologiques sur l'île King William et sur les îles de la zone de recherche sud.

Ces travaux ont été réalisés par une équipe du GN composée de MM. Doug Stenton et Robert Park (appuyés par les membres d'équipage du *Sir Wilfrid Laurier*, notamment le capitaine Andrew Sterling, pilote d'hélicoptère) et font l'objet d'un rapport distinct. Le 1^{er} septembre 2014, cette équipe a fait deux découvertes importantes d'artefacts sur une île dans la zone de recherche sud : une ferrure de bossoir et le couvercle d'un manchon d'écubier de puit à chaîne, provenant clairement de la Royal Navy et très probablement d'une épave à proximité. Les découvertes terrestres ont permis d'orienter les recherches en mer en cours vers le lieu des découvertes terrestres.

C'est le 2 septembre 2014, à l'aide d'un sonar à balayage latéral embarqué sur le NR *Investigator*, que l'EAS a fait la découverte de l'épave présumée d'un navire de l'expédition Franklin dans la zone de recherche sud. Les images sonar ont révélé une épave intacte reposant à la verticale sur le fond

marin. Une plongée avec un véhicule sous-marin téléguidé (VTG) le 7 septembre 2014, organisée par l'EAS depuis l'*Investigator*, a permis de confirmer qu'il s'agissait bien de l'épave d'un navire de l'expédition Franklin (navire dont le nom était alors encore inconnu). Cette plongée au VTG a fourni les premières images de l'épave, montrant à la fois son excellent état de conservation et son potentiel archéologique exceptionnel.

Lors d'une conférence de presse tenue dans les bureaux de l'EAS à Ottawa le 9 septembre 2014, le premier ministre Stephen Harper a annoncé la découverte de l'épave. Les 17 et 18 septembre 2014, l'EAS a effectué sept plongées en palanquée sur l'épave, soit un total de 12 heures combinées de plongée, le tout à partir de l'*Investigator*, lui-même déployé depuis le *Sir Wilfrid Laurier*. Parallèlement à ces activités de plongée, l'équipe du SHC a effectué un levé bathymétrique au sondeur multifaisceaux de l'épave et d'un couloir d'approche du site. Après le retour de l'EAS à Ottawa, l'épave a été identifiée par Ryan Harris (EAS). La découverte de l'*Erebus* a été annoncée par le premier ministre Harper à la Chambre des communes le 1^{er} octobre 2014.

Les travaux de terrain de 2014 ont bénéficié d'une importante couverture médiatique, notamment à la suite de la découverte de l'épave. Une équipe de tournage de la société de production télévisuelle Lion Television était présente pendant la majeure partie des travaux sur le terrain, et un photographe de la Société géographique royale du Canada se trouvait à bord du *Martin Bergmann*.

REMERCIEMENTS

L'une des raisons de la réussite des projets en cours visant à rechercher les navires perdus de l'expédition de Sir John Franklin est la grande collaboration entre de nombreux partenaires des secteurs public, privé et universitaire. Il serait impossible de mentionner tous ceux qui ont participé à la recherche des navires de l'expédition Franklin en 2014, mais l'EAS tient à remercier un certain nombre de personnes, de groupes et d'équipes qui ont joué un rôle clé dans les activités sur le terrain.

L'EAS remercie l'équipage du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (équipage rouge) pour son soutien, son hospitalité et son expertise, plus particulièrement le capitaine Bill Noon, le capitaine en second Rich Marriott, le maître d'équipage Rhett Miller et l'équipage du pont. Ensemble, ils ont pris soin du navire de recherche de Parcs Canada *Investigator* et des vedettes du Service hydrographique du Canada (SHC) *Gannet* et *Kinglett* au cours des délicates opérations de lancement et de récupération quotidiennes. De plus, les membres de l'équipage Cory Glencross et Gabriel Giguère ont aidé aux opérations de plongée de l'EAS en transportant les membres d'équipage du *Sir Wilfrid Laurier* au site de l'épave à bord du bateau pneumatique à coque rigide Hurricane 733 du navire. Les compétences et l'expertise de l'équipage du navire ont été mises en évidence lors du transfert délicat de l'*Investigator* du *One Ocean Voyager* au *Sir Wilfrid Laurier* le 31 août 2014.

En 2014, une équipe du SHC a repris le projet après une interruption d'un an. Sur le *Sir Wilfrid Laurier*, l'hydrographe en chef Scott Youngblut était accompagné des hydrographes Ryan Battista, Christine Delbridge, Marcus Beach et Arthur Wickens, ainsi que du technicien en électronique Rudy Cutillo. Les membres de l'équipage du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* Keith Graham et Nicholas Frith ont mis à profit leur expertise à titre de capitaine des embarcations *Gannet* et *Kinglett*. Les hydrographes Glenn Toldi, Bernard Labrecque et Julie Larrivée étaient en poste à bord du NCSM *Kingston* qui n'a pas pu atteindre la zone de recherche. Theresa Nichols, de Pêches et Océans Canada, a fourni un soutien inestimable en matière de médias et de communication à bord du *Sir Wilfrid Laurier*.

L'Arctic Research Foundation (ARF) a mis à disposition son navire *Martin Bergmann* pour toute la durée de la prospection, soit quatre semaines au

total, et l'EAS lui est extrêmement reconnaissant de cette importante contribution.

En effet, au cours de trois saisons sur le terrain, ce navire a contribué de manière importante à la couverture par sonar à balayage latéral dans les zones de recherche nord et sud. Adrian Schimnowski, gestionnaire de projet de la fondation, a supervisé des mises à niveau d'envergure et d'importants réaménagements du navire à l'approche de la saison de terrain 2014, tout en s'occupant de l'équipage, de l'approvisionnement, du calendrier et de nombreux autres préparatifs logistiques essentiels. L'EAS est également redevable à l'équipage du *Martin Bergmann*, composé des capitaines Darryl Clow, David McIsaac et Gerry Chidley, des matelots Clyde Bursey et Daniel McIsaac, ainsi que de la cuisinière Athlyne Etienne. Le photographe de la Société géographique royale du Canada, Tyrone Burke, était également à bord du *Martin Bergmann* pendant toute la durée de son déploiement.

La Marine royale canadienne (MRC) a fourni les précieux services de trois personnes à l'appui de l'équipage du *Martin Bergmann*. Cette contribution a été facilitée par une entente de prestation de services entre Parcs Canada et la MRC, qui a permis à leur personnel d'être détaché pour travailler à bord du navire de l'ARF. Le matelot de 1^{re} classe Brandon Patey a servi comme maître d'équipage et le matelot de 1^{re} classe Shane Milmore comme cuisinier. Le sous-officier de 1^{re} classe Yves Bernard, de l'Unité de plongée de la Flotte (Atlantique) (FDU[A]), a participé aux prospections au sonar à balayage latéral.

De plus, la MRC a mis à disposition le NCSM *Kingston* pour effectuer des prospections dans la zone nord. Remerciements particuliers au capitaine de corvette Peter Koch et au capitaine de corvette Paul Smith, ainsi qu'à l'équipage du *Kingston*, qui ont fait tout leur possible pour que le navire puisse se joindre aux efforts de recherche.

Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) a participé aux recherches de cette saison en déployant le VSMA *Arctic Explorer*, un véhicule sous-marin autonome disposant d'un sonar à synthèse d'ouverture. L'équipe de RDDC dirigée par Richard Pederson était composée de Timothy Murphy, Owen Shuttleworth,



L'équipage du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* à la fin des recherches de 2014 (photo : T. Boyer, Parcs Canada, 89M1001EF).

Valeri Shepeta, Sean Spears et Vincent Myers de RDDC, du matelot de 1^{re} classe Stewart Riggs et du matelot de 1^{re} classe Antony Savard de la MRC, ainsi que de David Shea de Kraken Sonar. L'*Arctic Explorer* a été transporté vers et depuis la zone de recherche, et déployé depuis le *One Ocean Voyager*.

Ce navire était exploité par One Ocean Expeditions, qui s'est joint au projet, comme la Fondation W. Garfield Weston et Shell Canada, par l'intermédiaire de la Société géographique royale du Canada afin d'encourager l'élaboration d'un programme scolaire autour de l'expédition Franklin. Ce navire était exploité par One Ocean Expeditions, qui s'est joint au projet, comme la Fondation W. Garfield Weston et Shell Canada, par l'intermédiaire de la Société géographique royale du Canada afin d'encourager l'élaboration d'un programme scolaire autour de l'expédition Franklin. Merci à ces organisations, à Andrew Prossin pour l'utilisation du navire pour transporter et déployer l'*Arctic Explorer* et à Aaron Lawton et l'équipage du *One Ocean Voyager* pour leurs compétences et leur expertise.

Richard Sanfaçon (directeur), de l'Institut Maurice-Lamontagne, Service Hydrographique du Canada de la région laurentienne, a prêté son système de sonar à balayage latéral Klein 3000 pendant la durée du relevé, pour la sixième fois depuis 2008.

Tom Zagon, du Service canadien des glaces, a de nouveau mis son expertise et son soutien au service du projet en fournissant des prévisions saisonnières sur les glaces et des mises à jour régulières sur les mouvements des glaces, le tout en fonction du calendrier des prospections et des zones de recherche, tout en relayant des mises à jour météorologiques régulières à l'équipage du *Martin Bergmann*.

Merci également aux membres de l'Agence spatiale canadienne (ASC), qui ont collaboré au projet, et à Yves Crevier, qui a participé aux travaux de surveillance après la découverte de l'épave.

Le navire de recherche de l'EAS *Investigator* et son VTG Seaeye Falcon ont été transportés de Halifax, en Nouvelle-Écosse, jusqu'à la zone d'étude à bord du *One Ocean Voyager* de One Ocean Expedition. L'EAS remercie de nouveau Andrew Prossin et Aaron Lawton d'avoir organisé ce transport.

En 2008, le ministère de la Culture, de la Langue, des Aînés et de la Jeunesse du gouvernement du Nunavut (GN) a fourni un deuxième treuil de câble de sonar à balayage latéral, qui continue d'être un équipement essentiel de prospection. En effet, l'étroite collaboration entre l'équipe terrestre du GN, dirigée par Doug Stenton et les équipes de recherche en mer dirigées par Parcs Canada, qui a pris forme en 2008, a largement contribué à la découverte du site de l'*Erebus*.

L'EAS remercie les hameaux de Gjoa Haven et de Cambridge Bay et se réjouit d'une collaboration accrue lors des projets à venir sur l'*Erebus*.

Enfin, l'EAS tient à remercier tout particulièrement certains membres de l'équipe de Parcs Canada qui ont travaillé en étroite collaboration avec nous pour mener ce projet : Alan Latourelle, Andrew Campbell, George Green, Marty Magne, Meryl Oliver, les équipes des communications et du Web, et tant d'autres. Thierry Boyer, archéologue subaquatique de l'EAS, a contribué à de la mise en page de ce rapport. L'archéologue subaquatique principal Filippo Ronca a révisé la section d'inspection visuelle du site et les cartes ont été préparées par l'archéologue subaquatique Charles Dagneau.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ARF	Arctic Research Foundation
ASC	Agence spatiale canadienne
CLMHC	Commission des lieux et monuments historiques du Canada
DGPS	Système mondial de localisation différentiel
EAS	Équipe d'archéologie subaquatique
GCC	Garde côtière canadienne
GN	Gouvernement du Nunavut
GPS	Système de positionnement global
GTNO	Gouvernement des Territoires du Nord-Ouest.
HD	Haute définition
HMS	Navire de Sa Majesté
MPO	Pêches et Océans Canada
MRC	Marine royale canadienne
MTU	Mercator transverse universelle
NAD	83 Système de référence nord-américain de 1983
NCSM	Navire canadien de Sa Majesté
NGCC	Navire de la Garde côtière canadienne
NM	Navire à moteur
NR	Navires de recherche
RDDC	Recherche et développement pour la défense Canada
RHIB	Bateau pneumatique à coque rigide
SBAS	Système de renforcement satellitaire
SCG	Service canadien des glaces
SCRS 98	Système canadien de référence spatiale 1998
SGRC	Société géographique royale du Canada
SHC	Service hydrographique du Canada

SIG	Système d'information géographique
UPF(A)	Unité de plongée de la Flotte (Atlantique), Marine royale canadienne
VSMA	Véhicule sous-marin autonome
VTG	Véhicule sous-marin téléguidé
WAAS	Système de renforcement à couverture étendue
GHz	Gigahertz
hp	Horse-powerChevaux-vapeur (1 hp = 746 Watts)
InSAS2	Sonar interférométrique à synthèse d'ouverture
kHz	kilohertz
kW	Kilowatt
L	Litres
m	Mètre
po	Pouces
V c.a.	Tension, courant alternatif
V c.c.	Tension, courant continu

1 DESCRIPTION DU PROJET

1.1 INTRODUCTION

Depuis la disparition choquante de ses navires, le sort de la funeste expédition Franklin et l'emplacement de l'*Erebus* et du *Terror* font l'objet d'une attention et de spéculations internationales persistantes. L'expédition Franklin, qui a essuyé le plus de pertes de vies humaines de toutes les expéditions de la Royal Navy dans les mers arctiques et antarctiques, est devenue l'épisode le plus populaire des annales de l'exploration polaire et un thème qui résonne encore dans l'histoire du Nord canadien.

Le présent rapport décrit la sixième saison sur le terrain d'un engagement pluriannuel pour la recherche des épaves de l'*Erebus* et du *Terror* disparus lors de l'expédition malheureuse entreprise par Sir John Franklin en 1845 en vue de découvrir un passage du Nord-Ouest. De plus, il décrit la découverte, en septembre 2014, de l'épave du *Erebus*. À ce jour, les activités de prospection et la découverte de l'épave ont permis de rassembler l'expertise, les ressources et les capacités considérables d'un large éventail de partenaires qui représentent à la fois le gouvernement et le secteur privé qui ont un intérêt commun pour la recherche arctique. Le travail archéologique subaquatique de 2014 est le fruit d'une collaboration multidisciplinaire entre l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS) de Parcs Canada, la Garde côtière canadienne (GCC), le gouvernement du Nunavut (GN), la Marine royale canadienne (MRC), l'Agence spatiale canadienne (ASC), le Service canadien des glaces (SCG), Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC), l'organisme privé sans but lucratif Arctic Research Foundation, la Fondation W. Garfield Weston, la Société géographique royale du Canada (SGRC), One Ocean Expeditions et Shell Canada.

Au début des travaux de terrain de 2014, la prospection archéologique en mer visait à localiser les vestiges des deux navires de l'expédition Franklin en utilisant la télédétection marine. La découverte de l'*Erebus* au cours de la première semaine de septembre 2014 a immédiatement redessiné les objectifs du projet, qui ont alors visés à une évaluation de l'intégrité structurelle et commémorative du site, une évaluation de ses conditions environnementales et un inventaire préliminaire des structures et des artefacts visibles.

1.2 JUSTIFICATION DU PROJET

Dans le cadre de son mandat, l'EAS est chargée d'identifier, de préserver et de mettre en valeur des exemples d'importance nationale du patrimoine culturel subaquatique du Canada, notamment les épaves de l'*Erebus* et du *Terror*, au profit du public canadien présent et futur.

En 1992, la Commission des lieux et monuments historiques du Canada (CLMHC) a pris la décision délibérée de désigner les épaves disparues comme lieux historiques nationaux, déclarant que les navires *Erebus* et *Terror* étaient d'importance historique nationale en raison de leur association avec la dernière expédition de Franklin. Le fait qu'aucune épave n'ait alors encore été retrouvée était considéré comme une formalité temporaire. Cette désignation était une mesure préventive pour protéger les épaves de menaces externes perçues, la Commission recommandant qu'une fois les épaves trouvées, Parcs Canada coopère avec les autres ordres de gouvernement pour assurer la protection des navires et de leurs artefacts (Parcs Canada 2006).

Cette décision a rapidement ouvert la voie à la participation de l'EAS à deux projets de terrain visant à localiser l'une ou l'autre des deux épaves de l'expédition Franklin, le premier en 1993 et le deuxième en 1997 (Harris et Moore 2011). Dans chaque cas, Parcs Canada a travaillé en collaboration avec le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest (GTNO) : (i) pour représenter les intérêts de la Couronne fédérale en tant qu'autorité canadienne responsable de la protection, de la recherche et de l'exploration des épaves; et (ii) pour fournir des conseils archéologiques concernant les protocoles archéologiques appropriés et pour fournir une capacité de prospection par télédétection pendant les travaux sur le terrain, ainsi que pour fournir de l'équipement de plongée et du personnel dans l'éventualité de la découverte d'une épave.

Dans un effort supplémentaire pour assurer la protection à long terme des deux épaves, un protocole d'entente entre le gouvernement du Royaume-Uni et le gouvernement du Canada concernant les épaves de l'HMS *Erebus* et de



Figure 1.3.1 : Mise à l'eau du navire de recherche de Parcs Canada *Investigator* à l'aide d'une grue depuis le pont du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* pour une journée de prospection dans la baie Queen Maud, au Nunavut (photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M0011EF).

L'HMS *Terror* a été signé en 1997, attribuant la garde et le contrôle des épaves au Canada si l'une ou l'autre était localisée, et établissant le Canada comme agent du Royaume-Uni pour assurer l'intégrité commémorative des épaves par l'exploration, la récupération et la disposition ordonnées et scientifiques des épaves et de leur contenu (Annexe 1 : protocole d'entente). Au nom du gouvernement du Canada, Parcs Canada et l'EAS, en tant qu'autorité fédérale reconnue en matière de gestion des ressources culturelles submergées, sont responsables du respect des conditions de cette entente internationale bilatérale.

À la suite de la séparation officielle de la région du Nunavut des frontières politiques des Territoires du Nord-Ouest en 1999, la responsabilité régionale de l'*Erebus* et du *Terror* a été transférée du gouvernement des Territoires du Nord-Ouest au nouveau gouvernement du Nunavut (en raison de l'emplacement présumé des deux épaves dans les environs de l'île King William). Reconnaissant que les épaves, une fois trouvées, nécessiteraient en fin de compte une contribution fédérale et territoriale mutuelle et en bénéficieraient pour leur gestion efficace, Parcs Canada et le GN se sont concertés sur les questions relatives aux épaves. En 2013, cette coopération intergouvernementale a été établie officiellement par la signature d'un protocole d'entente par Parcs Canada et le GN. En octobre 2014, la Commission des lieux et monuments historiques du Canada a mis à jour le nom du site, qui est devenu le lieu historique national des Épaves-du-HMS Erebus-et-du-HMS Terror, et a approuvé un texte de plaque actualisé.

1.3 ORGANISATION DU PROJET

Le présent projet a été initialement conçu comme une prospection hydrographique et archéologique conjointe menée par l'EAS et le SHC (MPO), afin de mettre à profit leurs ressources respectives pour en tirer un avantage réciproque lorsque les mandats des ministères peuvent être vus comme se chevauchant. Tandis que Parcs Canada se préoccupait de localiser les épaves de l'*Erebus* et du *Terror*, le SHC s'attachait à réaliser la cartographie du fond marin à des fins de cartographie nautique dans la même zone générale. Ce partenariat a été à l'origine de la mise sur pied d'un projet de prospection pluriannuel conjoint aux résultats importants, qui a débuté modestement en 2008 et 2010, mais qui s'est transformé en un ambitieux projet pilote interministériel de cartographie de l'Arctique entrepris en 2011 et 2012. Il a impliqué un éventail impressionnant d'intérêts gouvernementaux et non gouvernementaux. Les quatre premières saisons sur le terrain ont toutes été réalisées à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, le temps-navire étant organisé par le SHC. En 2012, à cette plateforme est venu s'ajouter le navire à moteur *Martin Bergmann*, un navire hydrographique fourni par l'ARF, après la conclusion par Parcs Canada et la fondation d'un protocole d'entente de trois ans, débutant en 2012, pour un soutien direct de cette dernière lors des recherches des épaves de l'expédition Franklin.



Figure 1.3.2 : Le navire à moteur *Martin Bergmann* et les vedettes *Gannet* et *Kinglett* au mouillage à Gjoa Haven (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M0302EF).

Dans le cadre de la prospection de 2013, Parcs Canada a assumé une grande partie de la planification logistique que le SHC avait auparavant prise en charge, lorsque le SHC a signalé qu'il ne pourrait pas participer directement (du moins à court terme) en raison de contraintes de calendrier et de budget. Parcs Canada a par la suite négocié afin de s'assurer la participation continue de la plateforme de la Garde côtière et a continué à organiser des réunions de planification régulières avec les divers partenaires du projet afin de coordonner les activités de recherche et de terrain. Des dispositions ont été prises pour que le navire de recherche de l'EAS *Investigator* soit envoyé dans l'Arctique pour remplacer les vedettes du SHC utilisées précédemment, et ce, à partir du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* comme auparavant (figure 1.3.1). Au cours du processus de planification, un nouveau partenaire important a également rejoint le projet pendant la saison sur le terrain 2013, la MRC ayant accepté d'envoyer trois de ses membres pour compléter l'équipage du navire à moteur *Martin Bergmann*.

Une fois les recherches de 2013 terminées, la planification de la saison 2014 a rapidement commencé, et quatre partenaires se sont joints au projet. La SGRC a conclu un protocole d'entente avec Parcs Canada, sa principale contribution étant des initiatives de sensibilisation et d'éducation. La SGRC a fait appel à One Ocean Expeditions, à la Fondation W. Garfield Weston et à Shell Canada à titre de partenaires. One Expeditions a mis à disposition son navire de croisière résistant aux glaces *One Ocean Voyager* (*Akademik Sergey Vavilov*) comme plateforme de recherche tout en

transportant des passagers moyennant paiement : un groupe d'étudiants et de chercheurs, et une équipe de RDDC.

RDDC, partenaire actif depuis 2013, a mis à disposition son VSMA *Arctic Explorer* et une équipe de soutien déployée collectivement depuis le *One Ocean Voyager*. À l'instar des saisons de recherche précédentes, le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* a été réservé pour une période de recherche précise (figure 1.3.1). La MRC a affecté le navire de défense côtière NCSM *Kingston* aux recherches et le SHC a affecté des hydrographes à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* et du NCSM *Kingston*. ARF a mobilisé le navire à moteur *Martin Bergmann* pour toute la durée des recherches (figure 1.3.2) et la MRC a fourni trois membres d'équipage supplémentaires pour ce navire de recherche : le sous-officier de 1^{re} classe Yves Bernard, le matelot de 1^{re} classe Shane Milmore et le matelot de 1^{re} classe Brandon Patey.

Au nom de Parcs Canada, l'EAS agit à titre de responsable du projet archéologique et doit s'assurer que toutes les activités de prospection soient conformes aux conditions du permis archéologique du Nunavut, au *Règlement sur les lieux archéologiques et paléontologiques du Nunavut* et aux lignes directrices relatives aux sites archéologiques et paléontologiques du Nunavut.

Les activités de recherche et d'étude des épaves de l'*Erebus* et du *Terror* menées par l'EAS et ses partenaires sont guidées par les normes relatives aux activités touchant le patrimoine culturel sous-aquatique définies en annexe de la *Convention sur*

la protection du patrimoine culturel subaquatique (2001) de l'UNESCO, en particulier les règles 3, 6, 10 et 22-23 concernant la réduction des répercussions sur le site, les normes d'enregistrement acceptables, la conception du projet et les compétences et qualifications. De même, à la suite de la découverte en septembre 2014 de ce qui s'est avéré être l'*Erebus*, les recherches sur le site ont été dirigées par Parcs Canada et menées dans le respect du protocole d'entente entre le gouvernement du Royaume-Uni et le gouvernement du Canada concernant les épaves de l'HMS *Erebus* et de l'HMS *Terror* de 1997 (voir l'annexe 1).

Étant donné qu'il était impossible de prévoir avec certitude la découverte des épaves et à quel moment elles le seraient, le plan de travail de terrain avait initialement prévu jusqu'à trois ans d'activités de télédétection. Ce programme a ensuite été prolongé de trois années supplémentaires (de 2012 à 2014) lors d'une annonce par le premier ministre Stephen Harper, à Cambridge Bay, le 23 août 2012.

Les travaux de 2014 ont été réalisés du 13 août au 21 septembre. Les mois d'août et de septembre constituent la fenêtre météorologique optimale et la période de navigation sans glace pour les travaux de recherche dans le centre de l'Arctique canadien, ainsi que la période de disponibilité saisonnière du *Sir Wilfrid Laurier*.

Les participants au travail de terrain de l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS) étaient Marc-André Bernier, Ryan Harris, Jonathan Moore, Filippo Ronca, Thierry Boyer, Charles Dagneau, Chriss Ludin et Joe Boucher. D'autres membres du personnel de Parcs Canada ont contribué à la diffusion des divers produits médiatiques qui ont servi à présenter au public la recherche en 2014 de l'*Erebus* et du *Terror*, et la découverte de l'*Erebus*.

1.4 OBJECTIFS

Les objectifs du projet, tels qu'ils ont été conçus à l'origine, étaient d'apporter une contribution substantielle à l'histoire, à l'archéologie et à la géographie de l'Arctique canadien en localisant et en documentant les épaves de l'un ou des deux navires de Sir John Franklin, *Erebus* et *Terror*, tous deux abandonnés en 1848 alors qu'ils cherchaient un passage du Nord-Ouest.

En 2008 et 2010, des études ont été menées sur une grande étendue du fond océanique dans une zone de recherche primaire au large du flanc ouest de la péninsule d'Adélaïde, en utilisant des sonars à balayage latéral à haute résolution (Harris et Moore 2010, 2011). L'objectif initial de ce projet de télédétection, d'une durée de trois ans, était de couvrir une zone suffisante, avec une probabilité élevée de détection des cibles, pour déterminer si l'un des navires abandonnés de Franklin a coulé au large des côtes occidentales de la péninsule d'Adélaïde, comme le rapporte la tradition orale inuite recueillie au XIX^e siècle. Cette épave signalée est appelée l'épave Ugjukik (voir ci-dessous). Au lieu d'effectuer une troisième saison de travail dans cette zone de recherche primaire au sud, en raison des impératifs des relevés hydrographiques, les activités de levés ont été déplacées en 2011 vers le nord, dans une zone de recherche secondaire à l'approche nord du détroit d'Alexandra, à l'ouest et au nordouest de la péninsule Graham Gore de l'île King William. Cette zone de recherche visait l'un des navires de Franklin qui auraient fait naufrage au large de la côte ouest de l'île King William (voir ci-dessous). En 2012, étant donné la disponibilité du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* et du *Martin Bergmann*, des levés ont eu lieu dans les zones de recherche sud et nord. La même approche sur deux fronts a été adoptée en 2013 avec la disponibilité renouvelée de ces deux mêmes plateformes, mais avec le navire de recherche *Investigator* de Parcs Canada remplaçant les vedettes de levés multifaisceaux du Service hydrographique du Canada (SHC) *Gannet* et *Kinglett* qui avaient quitté le brise-glace l'année précédente. En 2014, l'approche à deux zones a de nouveau été adoptée, le principal centre d'activité devant être la zone de recherche nord, si la glace devait se dégager suffisamment dans le détroit de Victoria.

1.5 SECTEUR À L'ÉTUDE

Les opérations sur le terrain de 2014 ont commencé par des travaux de deux semaines et demie dans la zone de recherche sud, constituée des eaux orientales de la baie Queen Maud, au large de la côte ouest de la péninsule d'Adélaïde. Plus particulièrement, la recherche de 2014 était axée sur la baie Wilmot and Crampton, au nord de l'île O'Reilly. Il s'agissait d'une continuation des travaux de 2008, 2010, 2012 et 2013, s'étendant désormais au nord, au nord-ouest et au nord-est. La décision de commencer une fois de plus la saison par un relevé dans le sud a été influencée par la débâcle plus précoce de la glace à cet endroit par rapport à la zone de recherche

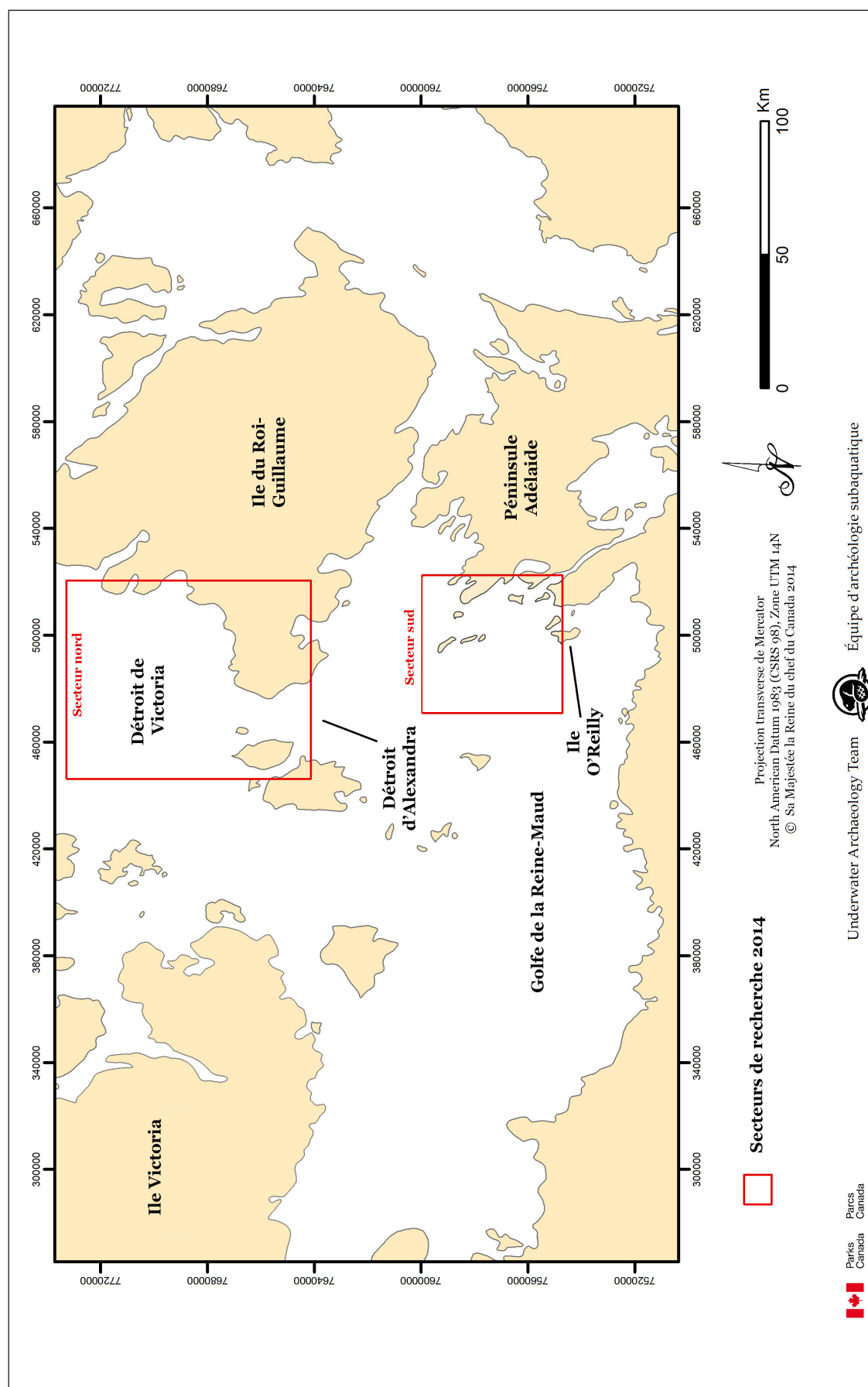


Figure 1.5.1 : Le centre de l'Arctique canadien montrant les zones de recherche sud et nord de l'*Erebus* et du *Terror* de 2014 (Carte : C. Dagneau, Parcs Canada).

du nord, cette dernière ne s'ouvrant généralement à la navigation sans entrave qu'au moins deux semaines plus tard.

En 2014 cependant, la glace dans la zone de recherche nord ne s'est pas brisée comme prévu, de sorte que les levés dans la zone sud se sont poursuivis jusqu'au 3 septembre. Alors que le programme de recherche dans le nord devait commencer vers le 28 août, seules des recherches limitées ont pu être effectuées dans les eaux englobant les détroits d'Alexandra et de Victoria. Les travaux dans cette zone a commencé en 2011 après une brève prospection effectuée en 2008. Comme il existe peu d'indices historiques quant à l'emplacement potentiel de la perte de l'épave du nord, pratiquement n'importe quelle zone du détroit de Victoria et du détroit d'Alexandra représente une zone de recherche archéologique. Une étude sur la climatologie historique des glaces en 2010-2011 réalisée par Tom Zagon (Moore, Harris et Zagon, 2012) a toutefois cherché à réduire le champ de recherche en établissant des modèles historiquement récurrents de formation, de dérive et de rupture des glaces qui pourraient contraindre les trajectoires des navires prisonniers des glaces après leur abandon. Cette recherche a suggéré que la glace dérivante dans le détroit de Victoria rencontrait inévitablement un goulot d'étranglement où elle s'engouffrait dans l'entrée étroite du détroit d'Alexandra, provoquant des frictions dynamiques avec la glace de rive immobile de chaque côté. Le

soulèvement et le chevauchement des glaces vers le sud qui en résultent auraient présenté une situation périlleuse pour un navire à voiles en bois, et par conséquent, les lignes de cisaillement de chaque côté du goulot d'étranglement sont devenues une priorité pour l'enquête. Les efforts de recherche en 2011 et 2012 se sont concentrés sur le côté ouest du goulet d'étranglement, tandis que les efforts en 2013 se sont progressivement déplacés vers l'est. Seule une couverture supplémentaire limitée a été ajoutée en 2014.

1.6 SYSTÈME DE PROVENANCE

Parcs Canada utilise un système de codage alphanumérique pour classer, définir et référencer les données archéologiques. Ce système de classification hiérarchique des provenances est décrit dans le *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques Fouilles et prospections* (Parcs Canada 2005). La recherche de l'*Erebus* et du *Terror* s'est vu attribuer le code de projet 51M – le « M » désignant un projet sous-marin de Parcs Canada. Dans le cadre d'un projet donné, des zones géographiques ou des « opérations » sont systématiquement attribuées à des îles et des plans d'eau précis afin de distinguer les ensembles de données collectées sur le terrain. Dans le cas de la présente étude, les données de télédétection acquises en 2014 sont associées aux désignations de provenances 51M43 et 51M46 pour les enregistrements associés à la zone de recherche sud (figure 1.6.1), et 51M47 à 51M49 pour les enregistrements associés à la zone de recherche nord (figure 1.6.2). Ces désignations représentent des « secteurs de levé » individuels déterminés par Ryan Harris et Jonathan Moore de l'EAS. Chaque secteur désigne une zone de travail pour un navire de prospection donné ou pour une combinaison de navires. Les désignations des provenances et les noms des secteurs de levé sont énumérés au tableau 1.6.1. Après la découverte de l'épave, qui s'est avérée être celle de l'*Erebus*, le site a reçu le numéro de provenance 89M de Parcs Canada. Toutes les données de terrain et de site liées à cette épave sont donc classées sous cette désignation de provenance. Au moment de la rédaction de ce rapport, le site de l'épave n'a pas été enregistré comme site archéologique et aucun numéro Borden ne lui a été attribué. En consultation avec Doug Stenton, directeur de la culture et du patrimoine du gouvernement du Nunavut, aucune information sur l'emplacement du site de l'*Erebus* (site 89M) ni aucune donnée géomatique indiquerait l'emplacement d'un site ne sera incluse dans ce rapport provisoire.

N°	Nom du secteur de levé
51M43	Nord de l'île O'Reilly – Secteur 1 – MV <i>Martin Bergmann</i>
51M44	Nord de l'île O'Reilly – Secteur 2 – MV <i>Martin Bergmann</i>
51M45	Nord de l'île O'Reilly – Secteur 3 – NR <i>Investigator</i>
51M46	Nord de l'île O'Reilly – Secteur 4 – NR <i>Investigator</i>
51M47	Détroit d'Alexandra – Secteur 1 – NR <i>Investigator</i>
51M48	Détroit d'Alexandra – Secteur 2 – NR <i>Investigator</i>
51M49	Est de la baie Erebus –
89M	HMS <i>Erebus</i>

Tableau 1.6.1 : Désignations des provenances pour la recherche 2014 de l'*Erebus* et du *Terror*. Les numéros 51M43 à 51M46 sont situés dans la zone de recherche sud, et les numéros 51M47 à 51M49 dans la zone de recherche nord. Le site 89M se trouve dans la zone de recherche sud.

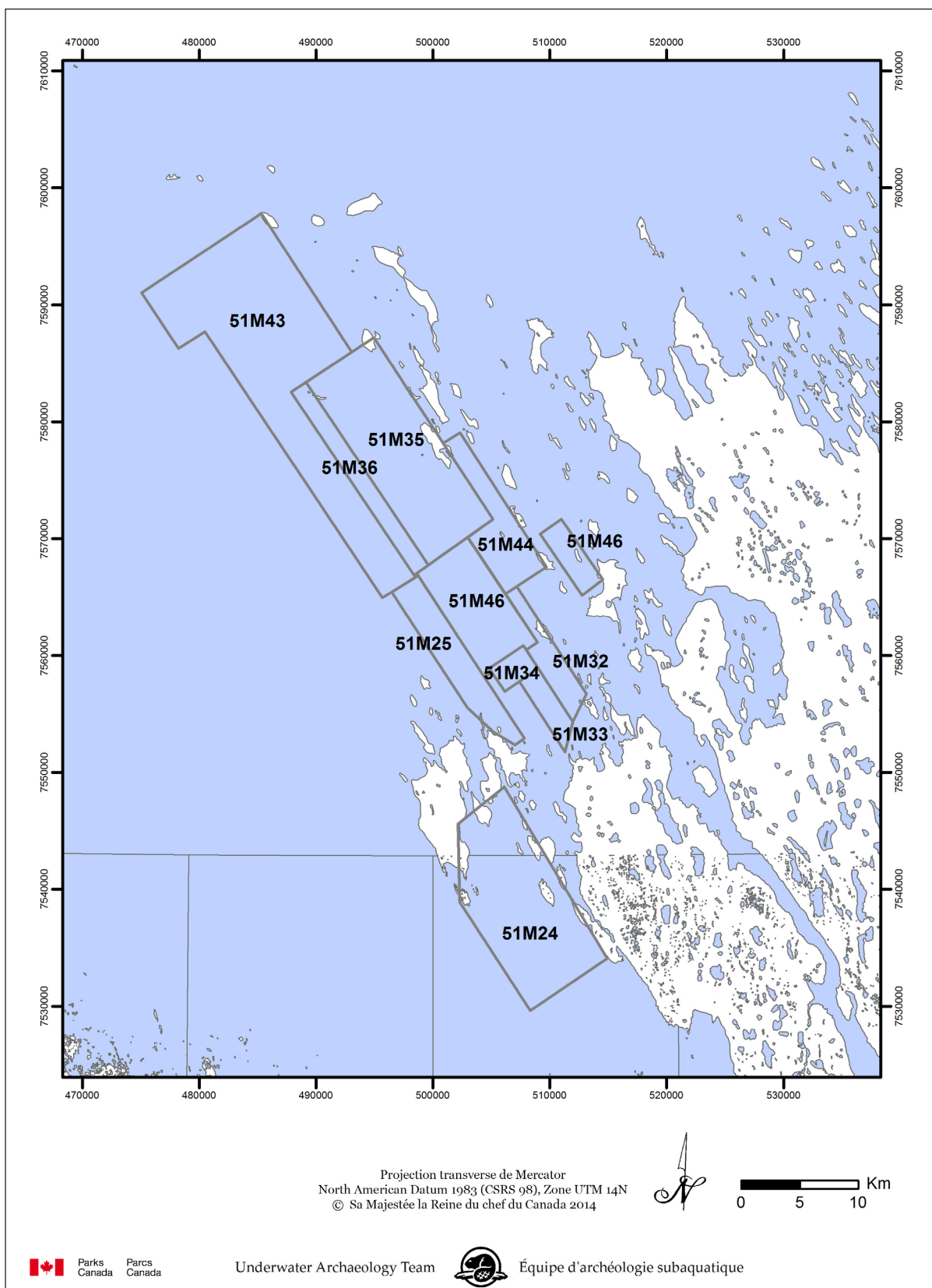


Figure 1.6.1 : Secteurs de prospection dans la zone de recherche sud, 2008, 2010, 2012, 2013 et 2014 (carte : J. Moore et C. Dagneau, Parcs Canada; carte de base : CanVec).

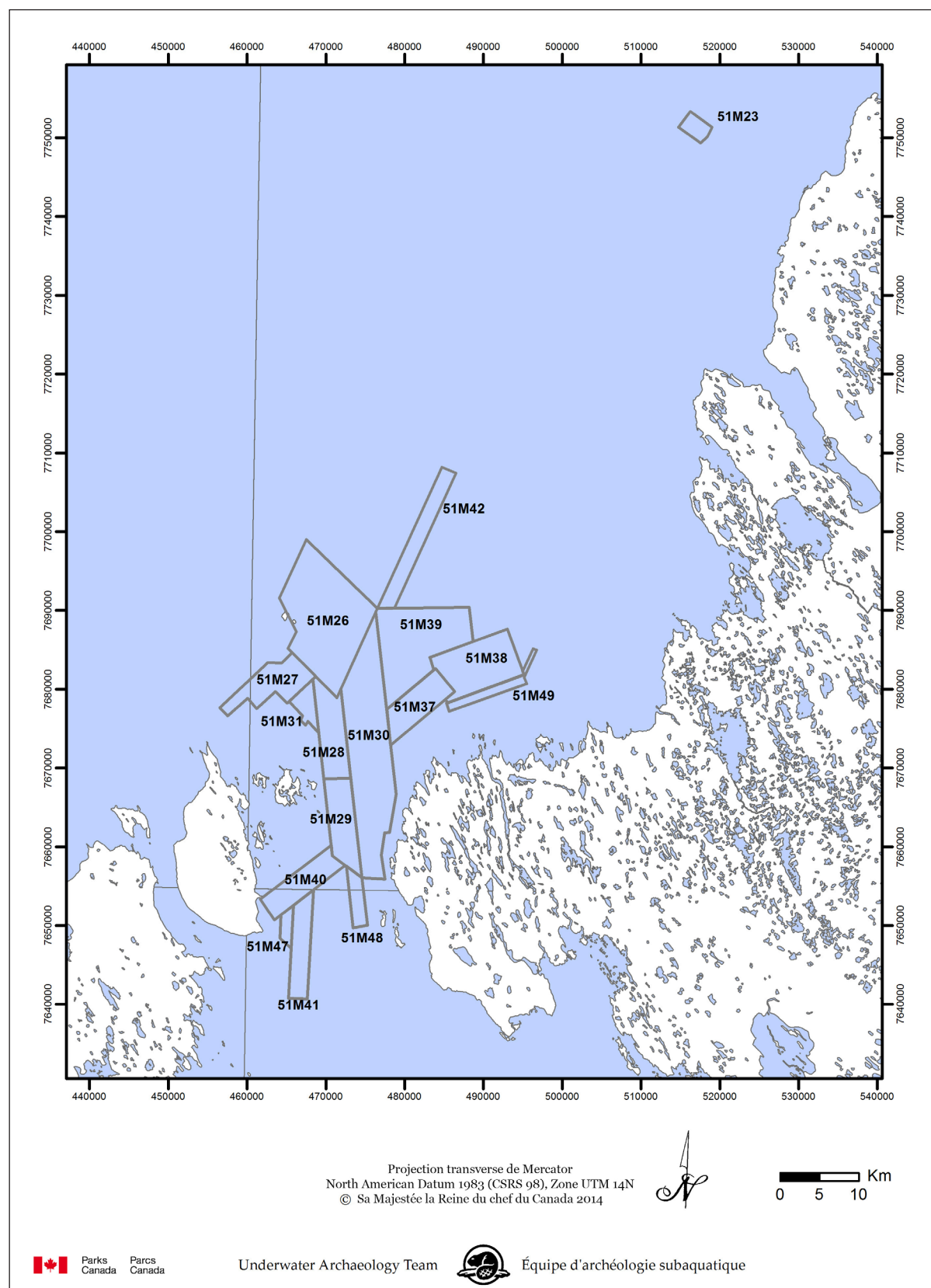


Figure 1.6.2 : Secteurs de prospection dans la zone de recherche nord, 2008, 2011, 2012, 2013, 2014 (carte : J. Moore et C. Dagneau, Parcs Canada; carte de base : CanVec).

2 CONTEXTE HISTORIQUE ET ARCHÉOLOGIQUE

2.1 APERÇU HISTORIQUE

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 du passage du Nord-Ouest. Sous le commandement de Sir John Franklin et du capitaine Francis Rawdon Crozier, commandant adjoint, les deux navires d'expédition comptent à leur bord 134 officiers et membres d'équipage. L'*Erebus* et le *Terror* étaient à l'origine des bombardes convertis qui avaient tous deux déjà servi lors de missions d'exploration polaire. Il s'agissait de navires robustes, encore renforcés en vue de la navigation dans les glaces. Ils étaient équipés des plus récents systèmes de propulsion à hélice à vapeur auxiliaire, installés expressément pour l'expédition, et transportaient des provisions largement suffisantes pour un voyage pouvant durer jusqu'à trois ans (Cyriax, 1939 : 28). (Figure 2.1.1). Sir John Franklin avait l'ordre de traverser le passage, puis de rentrer immédiatement en Angleterre par le Pacifique (Cyriax, 1939 : 45).

L'expédition avait d'abord hiverné en 1845-1846 à l'île Beechey, dans le détroit de Barrow avant, selon toute probabilité, de descendre le détroit de Peel en direction du continent nord-américain vers le sud. Le 12 septembre 1846, la progression régulière de l'année précédente est arrêtée au large de l'extrémité nord de l'île King William lorsque les deux navires sont solidement cernés par la banquise (figures 2.1.2 et 2.1.4). Les navires y restent coincés, bien que dérivant lentement vers le sud-ouest depuis le détroit de Larsen et dans le détroit de Victoria, enfermés dans l'étreinte indéfectible de la banquise pendant un an et demi.

Vraisemblablement confrontés à la diminution des provisions et à une santé amoindrie, et sans espoir prévisible de secours à l'horizon, les équipages désespérés abandonnent les deux navires le 22 avril 1848. Les 105 membres restants de l'expédition entament alors une longue et infructueuse retraite vers le sud en direction de la Great Fish River (aujourd'hui la rivière Back) sous le commandement de Crozier, Franklin étant décédé en juin 1847. Les événements susmentionnés ont été reconstitués principalement à partir d'un message laissé dans un cairn à l'endroit où le groupe en retraite a rejoint l'île King William au sud de Victory Point (McClintock, 1860; Cyriax 1939 : 121-181) (figure 2.1.3).

Une succession d'expéditions de recherche de la Royal Navy et d'expéditions privées de 1848 à 1880 n'a pas permis de retrouver les membres survivants de l'expédition de Franklin ou l'un de ses navires disparus (Cyriax 1939 : 71-99). Les explorateurs Dr John Rae, Francis Leopold McClintock, Charles Francis Hall et Frederick Schwatka ont cherché des traces de l'expédition Franklin en 1854, de 1857 à 1859, de 1864 à 1869 et de 1878 à 1880 respectivement, principalement sur l'île King William et dans les environs. Ce faisant, ils ont avec leurs compagnons de voyage découvert de première main les restes des membres de l'expédition Franklin qui ont péri, leur matériel de retraite et même certains de leurs effets personnels. De plus, à l'instar des explorateurs et des chercheurs ultérieurs jusqu'au début du XX^e siècle, ils ont également enregistré des observations de première main, notamment la tradition orale inuite sur le sort des hommes de Franklin et de leurs navires (Rich et Johnson, 1953; McClintock, 1860; Nourse, 1879; Gilder, 1880).

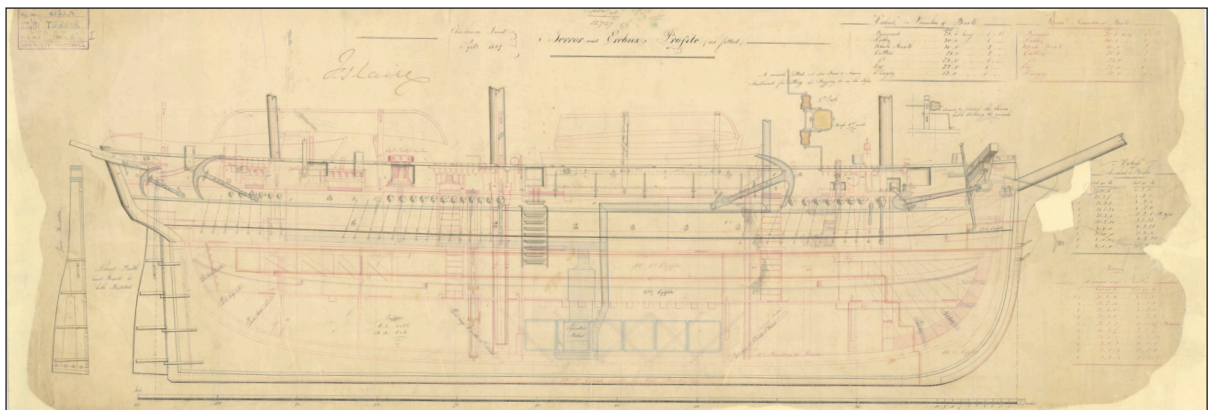


Figure 2.1.1 : Profil du HMS *Erebus* tel qu'il était armé pour l'expédition antarctique de James Clark Ross, de 1839 à 1843 (gracieuseté du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; ZAZ5673).

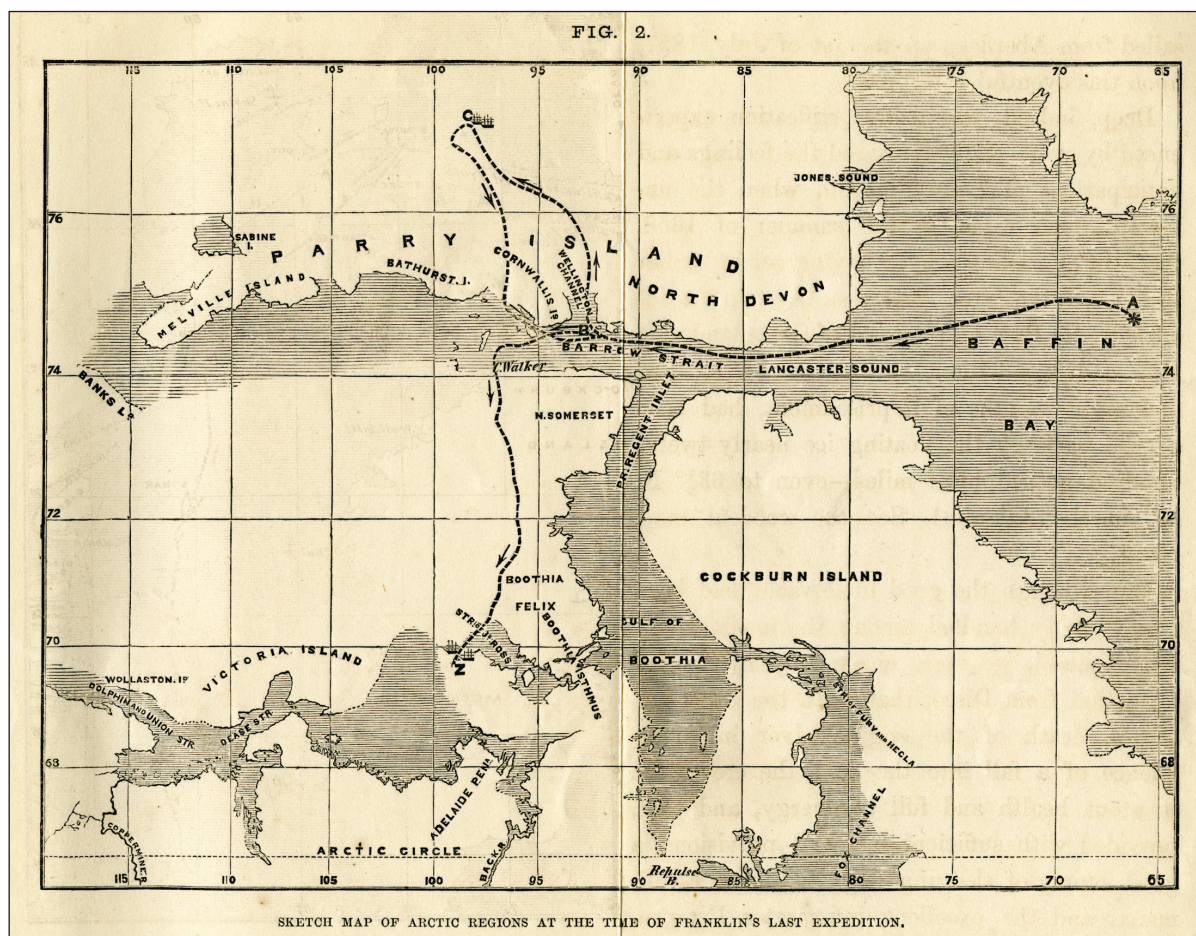


Figure 2.1.2 : Croquis cartographique des régions arctiques à l'époque de la dernière expédition de McClintock (1860 : Figure 2). Cette carte, qui reconstitue les mouvements de l'*Erebus* et du *Terror* tels qu'ils ont été portés à la connaissance de McClintock en 1859, donne une idée de l'ampleur de la recherche à laquelle sont confrontés les chercheurs du XIX^e siècle et d'aujourd'hui : les preuves du mouvement et du naufrage qui ont suivi leur abandon (marquées Z) sont toutes deux extrêmement limitées.

Les événements qui ont suivi l'abandon de l'*Erebus* et du *Terror* en avril 1848 sont ainsi connus grâce à la tradition orale inuite et l'archéologie. Il est clair que la majorité des membres de l'expédition ont péri lors de la retraite vers le sud, certains d'entre eux ayant atteint jusqu'à Starvation Cove sur la péninsule d'Adélaïde, avec d'autres possibles traces de retardataires plus au sud et à l'est. Jusqu'en 2014, le sort des navires eux-mêmes était beaucoup moins clair (voir Cyriax, 1939 : 182-194). L'*Erebus* étant maintenant localisé, la position du naufrage du *Terror* demeure encore à déterminer.

Les récits des explorateurs et l'histoire orale inuite qui y sont associés ont été interprétés et mentionnés par des chercheurs plus récents, notamment David Woodman (1991, 2001, 2003), Darren Keith et Louie Kamookak (1999) et Dorothy Eber (2008).

Les zones de recherche primaire (sud) et secondaire (nord) reflètent la manière dont les destins respectifs de l'*Erebus* et du *Terror* ont apparemment divergé après leur abandon. Les récits inuits de la disparition de l'expédition de Franklin, tels que relatés par une série d'expéditions de recherche ultérieures dirigées par Francis Leopold McClintock (1857-1859), Charles Francis Hall (1864-1869) et Frederick Schwatka (1878-1880), et qui ont été entretenus jusqu'à aujourd'hui dans une certaine mesure dans la tradition orale inuite, laissent entendre que l'un des deux navires de Franklin aurait été brisé par les glaces à l'ouest de l'île King William (le *Terror*) tandis que l'autre (l'*Erebus*) a traversé le détroit de Victoria jusqu'au sud de la péninsule d'Adélaïde où il a finalement coulé dans les eaux d'Ugjulik (orthographié diversement Utjulik, Ootjoolik, etc.).

Des récits oraux inuits relatent le naufrage de l'un des navires à l'ouest de l'île King William, tandis que d'autres rapportent que l'un des navires a été perdu beaucoup plus au sud, à un endroit appelé Ugjulik, qui correspond à la baie Queen Maud, immédiatement à l'ouest de la péninsule Adélaïde; cette épave est maintenant connue comme étant l'*Erebus*.

L'accent mis depuis longtemps sur les prospection dans la zone de recherche sud s'explique par le fait que les témoins inuits de l'événement ont laissé des preuves beaucoup plus tangibles de la perte possible du navire d'*Ugjulik*, puisqu'ils l'auraient vu de leurs propres yeux. Bien que les détails précis des récits ne concordent pas entièrement, les rapports corroborant qu'une épave ait coulé au large de la côte ouest de la péninsule d'Adélaïde à un endroit ou à un autre fournissent au moins le point de départ approximatif d'une recherche systématique. En fait, ce sont ces éléments de preuve qui ont finalement permis la découverte de l'épave en 2014.

La perte de l'autre navire plus au nord (*Terror*), à l'inverse, n'a pas été vue directement par les Inuits, mais leur a été rapportée par les membres d'équipage de Franklin qui battaient en retraite. Les renseignements qu'ils ont pu glaner étaient vagues pour la plupart. Tout ce que l'on peut dire, c'est que l'autre navire plus au nord se serait brisé quelque part à l'ouest de l'île King William. Cependant, à moins qu'il n'ait coulé à proximité de la dernière position enregistrée des navires, il faudrait étudier une zone démesurément vaste pour le trouver. En l'état actuel des choses, il est impossible de dire jusqu'où ce navire a pu dériver depuis l'endroit où il a été abandonné au large de Victory Point avant de finir par céder à la pression des glaces. Pour compliquer les choses, une recherche à grande échelle dans cette zone doit se dérouler dans les eaux profondes que l'on trouve dans le détroit de Victoria en général, par rapport aux eaux relativement peu profondes que l'on trouve à l'extrémité est de la baie Queen Maud.

Par conséquent, la zone d'étude secondaire située au nord-ouest de l'île King William ne peut être définie que de manière générale et comprenant l'ensemble du détroit de Victoria.

Alors que les témoignages oraux des Inuits disponibles au sujet de l'épave du nord sont moins abondants que pour l'épave du sud d'*Ugjulik*

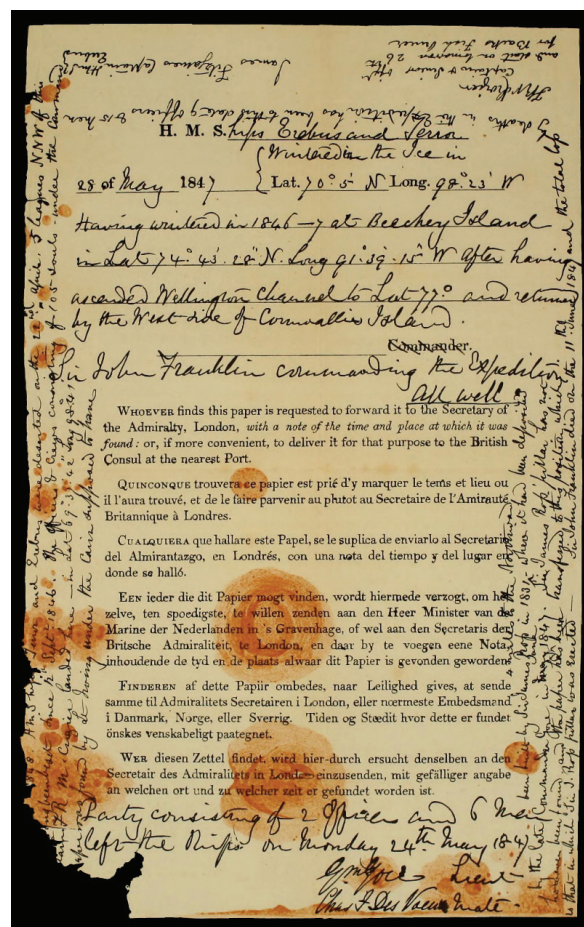


Figure 2.1.3 : Message laissé dans un cairn suite à l'abandon de l'*Erebus* et du *Terror*, retrouvé sur l'île King William (au sud de Victory Point) et daté du 25 avril 1848 (McClintock, 1860).

(*Erebus*), et que la possibilité d'une épave à cet endroit ait reçu moins d'attention de la part des chercheurs modernes, deux importantes séries de découvertes de « reliques » faites en 1851 et en 1853 sur la rive sud-est de ce qui est maintenant l'île Victoria (Nunavut) pourraient représenter des épaves dérivantes de l'*Erebus* et/ou du *Terror*. Bien qu'il n'y ait pas de certitude absolue que les objets décrits ci-dessous proviennent de l'*Erebus* et/ou du *Terror*, ils sont pertinents quant à la localisation de l'épave du nord étant donné la position géographique de leur découverte dans la trajectoire des glaces dérivant du détroit de Victoria.

Bien que leur valeur importante n'ait été initialement constatée, ces objets font incontestablement partis des premiers témoins de l'expédition Franklin recueillis par les campagnes de recherche contemporaines.

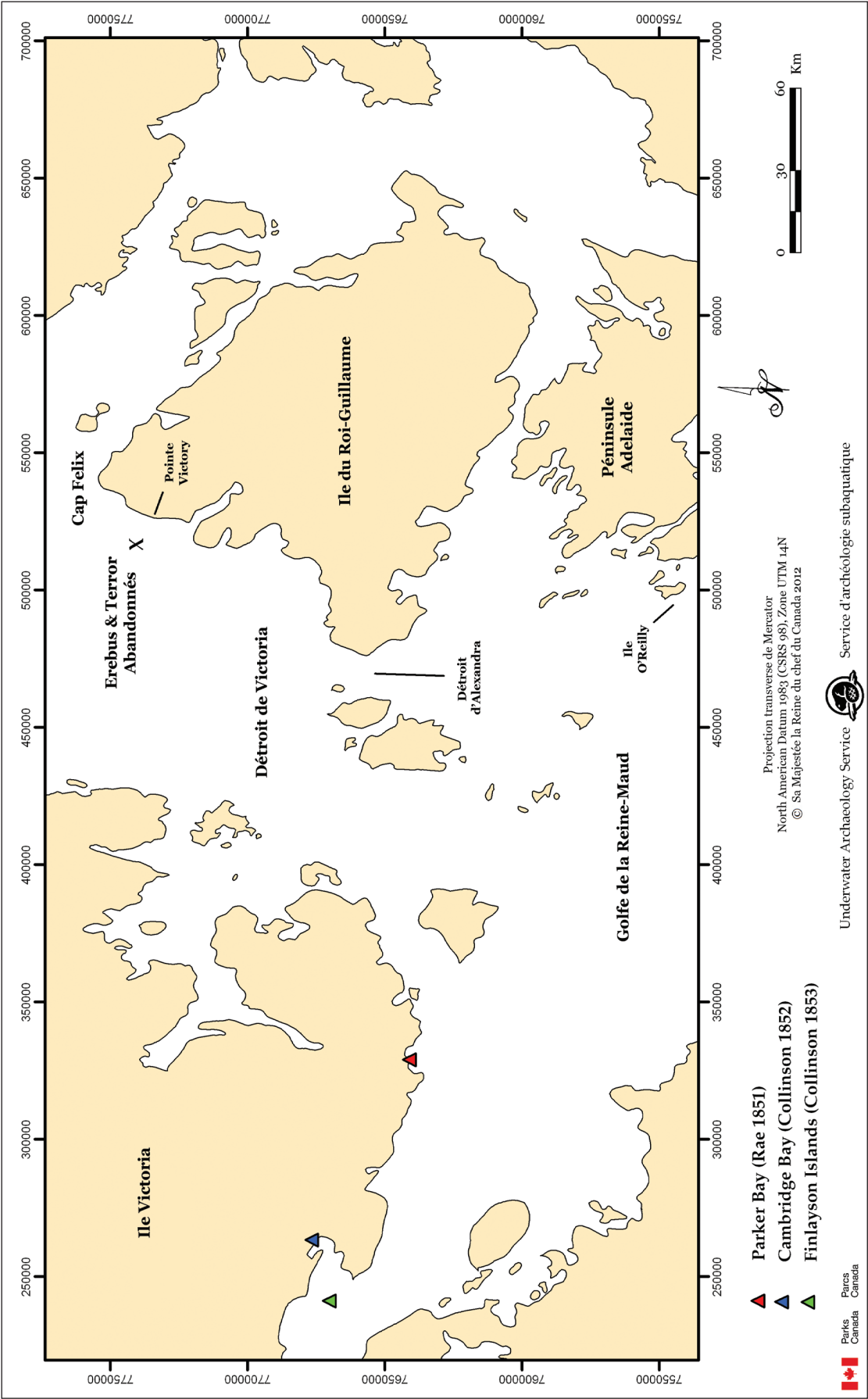


Figure 2.1.4 : L'Arctique central canadien où les découvertes ont été faites en 1851 et 1852-1853 par le Dr John Rae et le capitaine Richard Collinson respectivement. Une position approximative est donnée pour les découvertes de la baie Cambridge (Carte : C. Dagneau, Parcs Canada).

Le 21 août 1851, le D^r John Rae, de la Compagnie de la Baie d'Hudson, a trouvé deux objets en bois sur l'estran de la baie Parker, située sur la rive sud-est de ce qui est maintenant l'île Victoria, au Nunavut (figure 2.1.4). Considérés comme des débris à la dérive, ces objets ont été décrits dans une lettre du D^r Rae à Archibald Barclay, secrétaire de la Compagnie de la Baie d'Hudson, datée du 27 septembre 1851, publiée plus tard dans les documents du Parlement britannique (1852g : 1-10; Cyriax, 1939 : 80-81) et plus tard par Rich et Johnson (1953 : lxx-lxxi, 209, 214). L'un des objets était une petite épontille en chêne tourné, de 3 pieds 8 pouces de long et de 3 à 3½ pouces de diamètre.

L'autre était ce qui semblait être un mât ou une hampe de pavillon en bois mou marqué « S.C. », mesurant 5 pieds 9 pouces de long, ronde à l'exception de son talon carré (2¾ de pouce de largeur), et muni d'une boucle de filin attachée par deux taquets en cuivre. Le filin comportait un fil rouge et les deux amarres portaient chacune un phéon (Broad Arrow) qui, dans les trois cas, révélait qu'elles provenaient de navires de la Royal Navy. Cyriax (1939 : 80) fait remarquer que cette relique « semblait faire partie de la hampe du pavillon d'un cotre de service ». Findlay (1856 : 27) avait déterminé que ces deux trouvailles étaient le mât d'artimon d'un second cotre et un chandelier de taud de bateau, mais sans citer aucune autorité de la Royal Navy. Le D^r Rae pensait qu'ils avaient été transportés, au milieu des glaces flottantes, par la marée montante venant du nord, via le détroit de Victoria, qui baigne la pointe sud-est de l'île Victoria. Il n'avait aucun moyen de savoir à l'époque que l'*Erebus* et le *Terror* avaient été abandonnés dans le détroit de Victoria plus de trois ans auparavant (Rich et Johnson, 1953 : 209-210; Cyriax, 1939 : 81). Dans l'introduction de Rich et Johnson (1953 : lxviii), J.M. Wordie et R.J. Cyriax ont conclu :

Les reliques provenant de l'*Erebus* et du *Terror*, lorsque ceux-ci étaient coincés dans la partie supérieure du détroit de Victoria, auraient dérivé vers la baie Parker depuis le nord, la direction précise d'où le D^r Rae a conclu que les morceaux de bois provenaient. Il n'a pas été prouvé que ces pièces provenaient de l'expédition de Franklin, mais leur origine ne fait pratiquement aucun doute.

Cyriax, Rich et Johnson (1953 : lxviii-lxxi) ont présenté un compte rendu détaillé des discussions contemporaines sur la provenance des deux objets et a noté que les dessins du D^r Rae se trouvent dans les documents de l'Amirauté - Arctic Expeditions, 1852 du Public Record Office, maintenant les Archives nationales du Royaume-Uni.

Le 15 octobre 1852, le capitaine Richard Collinson du HMS *Enterprise* a obtenu des Inuits de la baie Cambridge, sur l'île Victoria, deux objets de fabrication européenne, tous deux montés sur des manches en corne et façonnés en herminettes (Cyriax, 1939 : 84; Barr 2007 : 150; voir figure 2.1.4). Collinson a décrit les articles dans un rapport à l'Amirauté, publié plus tard dans les documents parlementaires britanniques (1855a : 947-949) et accompagné d'une illustration à l'échelle.

Il a été déterminé par la suite qu'il s'agissait d'une partie de la tige d'une ancre, qui faisait partie d'une cache de fournitures laissés près de la rivière Coppermine en 1848 par Sir John Richardson et le D^r Rae. L'autre, marquée d'un phéon (broad arrow), faisait partie, selon l'ingénieur en chef du Chatham Yard, Alexander Laurie, d'un « clou/cheville [*bolt nail*] » qui « ... peut avoir fait partie de l'*Erebus* ou du *Terror*, ou avoir été obtenu d'un autre navire de Sa Majesté » (British Parliamentary Papers, 1856 : 45).

L'année suivante, dans la première semaine de juillet 1853, un membre de l'équipage de Collinson a trouvé un petit morceau d'épave aux îles Finlayson, juste au sud de la baie Cambridge (Barr 2007 : 176-177) (voir figure 2.1.4). Collinson a fourni une description de sa découverte dans sa correspondance publiée à l'Amirauté mentionnée ci-dessus (British Parliamentary Papers 1855a : 947-948) et cette découverte figure également dans l'illustration à l'échelle qui l'accompagne. Il a décrit la découverte comme suit :

au cours d'une visite aux îles Finlayson, et dans une baie sur le côté est du plus grand îlot du groupe, on a trouvé un fragment d'une écouteille ou d'un cadre de porte de descente portant des marques non équivoques de provenance des magasins de Sa Majesté [...]. Il ne semble pas avoir fait partie de l'équipement d'un bateau : autrement, on pourrait supposer qu'il

a appartenu au groupe du D^r Rae, dont les navires ont traversé ici depuis le continent. Le maître d'équipage de ce navire, qui a servi sur l'Erebus pendant l'expédition antarctique, ne le reconnaît pas non plus comme faisant partie de l'accastillage de ce navire.

Dans son témoignage devant le comité parlementaire sur les expéditions de secours de Franklin en juillet 1855, Collinson a fourni des détails supplémentaires et une interprétation, notant qu'il avait été trouvé sur la plage, qu'il pensait qu'il avait dérivé jusqu'à l'endroit où il avait été laissé par la marée et qu'il provenait de l'Erebus ou du Terror (British Parliamentary Papers 1855b: 30). Le fragment a ensuite été envoyé à Woolwich Yard aux fins d'examen (British Parliamentary Papers, 1856 : 45) :

... il y a lieu de croire qu'il a pu appartenir au Terror ou à l'Erebus, d'après la déclaration suivante de M. Reed, le contremaître des menuisiers, qui a supervisé l'aménagement de ces navires, déclaration selon laquelle « les portes des capots d'hiver de l'Erebus et du Terreur n'étaient pas encadrées, mais faites de planche de trois quarts [de pouce], et bordées d'une manière semblable au fragment d'encadrement rapporté par le capitaine Collinson », ajoutant que « les capots d'hiver des autres navires équipés par la suite dans ce chantier pour des expéditions de recherche étaient encadrés en panneaux de la manière habituelle ».

Dans le journal de Collinson, publié bien des années plus tard par son frère, le major-général T.B. Collinson présente de plus amples renseignements et une interprétation de la découverte de l'île Finlayson (Collinson, 1889 : 7, 277-279, 340; Barr, 2007 : 176-177).

Les éléments de preuve issus de la tradition orale inuite qui indiquent la possibilité d'une épave plus au nord sont apparus l'année suivant la découverte par Collinson de la partie du capot d'hiver à l'île Finlayson, avec l'avalanche d'information et de reliques recueillies à Repulse Bay par le D^r Rae en 1854. Dans une version de son infâme rapport sur la découverte du sort de l'expédition Franklin, il rapporte (Rich et Johnson, 1953: 274-275) :

Au printemps, quatre hivers passés (1850), alors que des familles d'Esquimaux tuaient des phoques près de la rive nord d'une grande île nommée dans les cartes d'Arrowsmith Terre du Roi William, on a vu une quarantaine d'hommes blancs se déplacer de conserve vers le sud sur la glace, et traînant avec eux un bateau et des traîneaux. Ils passaient le long de la côte ouest de l'île susmentionnée. Aucun des membres du groupe ne pouvait parler l'esquimaux [inuktitut] au point d'être compris, mais par des signes, les Inuits ont été amenés à croire que le ou les navires avaient été écrasés par la glace, et qu'ils se dirigeaient ensuite vers l'endroit où ils espéraient trouver des cerfs à abattre.

En mars 1859, McClintock a glané auprès d'un groupe d'Inuits rencontrés à Cape Victoria sur la péninsule de Boothia d'autres témoignages qui mentionnaient une épave au nord (McClintock, 1860 : 211-212; Woodman, 1991, 29) :

Le lendemain matin, 4 mars, plusieurs Indigènes sont encore venus nous voir. J'ai acheté une lance de 6½ pieds de long d'un homme qui a dit distinctement à Petersen qu'un navire à trois mâts avait été écrasé par la glace dans la mer à l'ouest de l'île King William, mais que tous les gens avaient débarqué sains et saufs; il n'était pas un de ceux qui en avaient été témoins oculaires; le navire avait coulé, de sorte que les Indigènes n'en avaient rien tiré; tout ce qu'ils ont obtenu, disait-il, venait de l'île, dans la rivière... Un vieil homme, « Oo-na-lee, » a fait un croquis grossier de la ligne côtière avec sa lance sur la neige, et a dit qu'il y avait huit jours de voyage jusqu'à l'endroit où le navire a coulé, en indiquant la direction de Cape Felix. Je n'ai rien compris à sa carte grossière.

Le groupe de McClintock a rencontré le même groupe d'Inuits en avril 1859 et en a appris davantage de la part d'Oo-nalee et d'un jeune homme (McClintock, 1860: 227-228; Woodman, 1991 : 29) :



Figure 2.1.5 : La planche de Franklin Point trouvée sur l'île King William, qui proviendrait de l'*Erebus* ou du *Terror* lorsqu'ils étaient coincés dans le détroit de Victoria (courtoisie de Karen Ryan, Musée canadien de l'histoire, Gatineau).

Après une enquête très minutieuse, nous avons appris que deux navires avaient été vus par les Indigènes de l'île King William; ils ont vu l'un d'eux couler en eau profonde, et ils n'ont rien pu en tirer, ce qu'ils ont beaucoup regretté; mais l'autre a été forcé par les glaces à échouer sur le rivage, où ils supposent qu'il se trouve encore, mais qu'il est très endommagé. C'est de ce navire qu'ils ont tiré la plus grande partie de leur bois, et d'autres articles; et Oot-loo-lik [Ugjulik] est le nom de l'endroit où il s'est échoué... Ils nous ont tous deux dit que c'était à l'automne – c'est à dire en août ou en septembre – que les navires ont été détruits, que tous les Blancs sont partis vers la « grande rivière », emportant avec eux un ou plusieurs bateaux, et que l'hiver suivant, on y a retrouvé leurs ossements.

McClintock (1860) a interprété de façon incorrecte l'emplacement du (deuxième) navire poussé sur la côte (Oot-loo-lik) comme étant sur la côte ouest de l'île King William. Cette localisation est désormais bien attestée comme étant plus au sud dans la

baie de Queen Maud, immédiatement à l'ouest de la péninsule d'Adélaïde (Woodman, 2012, communication personnelle). Ce malentendu peut être le résultat d'une traduction imparfaite, mais McClintock a compris qu'il s'agissait d'une épave, vraisemblablement visible depuis la terre ferme, sur la côte ouest de l'île King William, car il fait souvent remarquer que son groupe détaché sous les ordres du lieutenant Hobson, qui avait d'abord fouillé cette côte, n'avait vu aucune trace de l'épave. Il a rapporté que son groupe a été déçu de sa propre recherche, car il n'était pas « probable que nous aurions pu passer près de l'épave sans la voir si elle avait existé là, car il n'y a pas d'îles au large au nord du Cap Crozier » (McClintock, 1860 : 261; Woodman, 2012, communication personnelle).

Charles Francis Hall a recueilli des témoignages oraux d'Inuits de la baie Pelly, pouvant évoquer l'épave au nord plutôt que celle de l'Ugjulik, plus au sud (Nourse 1879 : 255-257; Woodman 1991 : 198, 209ff.). En avril 1866, près du cap Beaufort (baie Committee), Kok -lee-arng-nun et sa femme Koo-narng lui apprennent que :

... ces Inuits avaient déjà été à bord des navires de *Too-loo-ark*, (le grand *Esh-e-mut-ta*, Sir John Franklin), et avaient planté leurs *tupiks* [tentes] sur la banquise à ses côtés au printemps et en été. Ils ont évoqué un navire non loin d'Ook-kee-bee-jee-lua (baie Pelly), et de deux autres à l'ouest de Neit-tee-lik, près d'Ook-goo-lik ... Le vieillard et sa femme confirmaient que le navire à bord duquel ils avaient souvent vu *Too-loo-ark* était prisonnier d'une épaisse couche de glace au printemps.

Pendant que la glace écrasait peu à peu le navire, les hommes s'évertuaient à en retirer les provisions. Cependant, avant qu'ils aient pu en sortir beaucoup, la glace a fait chavirer le navire, écrasant les mâts et perçant un trou dans son fond et l'accablant tellement qu'il a sombré sur-le-champ et n'a jamais été revu. Plusieurs hommes, qui n'ont pas pu sortir à temps, ont été emportés avec le navire et se sont noyés.

Selon le témoignage de See-pung-er, consigné par Hall en juin 1866, les navires *Erebus* et *Terror* pourraient avoir été fracassés par la glace au large de la côte ouest de l'île King William (Nourse 1879 : 277). Hall a observé, en avril 1869 au lac Simpson, que des Inuits de la baie Pelly étaient en possession d'objets européens (Nourse 1879 : 392) :

... une pelle à neige longue d'un mètre, en pin ou en épinette... Les Inuits disaient l'avoir fabriqué dans une poutre ou une planche de navire à Qeqertaq (territoire de King William). Interrogé au sujet de cette pelle, *Tung-nuk* a répondu qu'elle provenait d'un grand *ou-mi-en* (navire). Est-il encore là? Non, il avait sombré. La banquise l'a-t-il brisé? Non. Les Inuits, en prenant le bois (des planches ou des poutres), ont fait un trou dans le navire, et peu après, il a sombré. La pelle était faite d'une matière bien plus épaisse que les matériaux d'aujourd'hui.

Knud Rasmussen a recueilli des témoignages oraux d'Inuits au cours de la cinquième expédition Thulé de 1921 à 1924 de Qaqortingneq à Malerualik (détroit de Simpson) au sujet d'une épave au large de la côte nord-ouest de l'île King William. Ces témoignages, recueillis par Hall en mai 1869 (Nourse 1879 : 400-407; Rasmussen

1999 : 238-240; Woodman 1991 : 219-220), sont conformes aux récits d'Inuits ayant provoqué involontairement le naufrage du navire d'Ugjulik prisonnier de la banquise en récupérant le bois à bord. Roald Amundsen a recueilli des témoignages similaires à Gjoa Haven, ce qui l'a amené à conclure, peut-être à tort, qu'une épave « ... avait été prisonnière de la banquise sur le côté nord des îles Royal Geographical Society » (Woodman 1991 : 218-219). Des témoignages inuits plus récents ont également établi un lien entre l'expédition Franklin et les îles Royal Geographical Society. Des récits inuits modernes d'un « navire à Imnguyaaluk » et d'une « trace de cheminée » sont associés à ces îles (Eber 2008 : 85-86). Une découverte faite dans les années 1950 sur la côte nord-ouest de l'île King William, récemment rapportée par Karen Ryan (2013), vient compléter les rares preuves de l'épave du nord recueillies au 19^e siècle. Selon Ryan (2013), la planche de pont de navire trouvée à Franklin Point provenait probablement des épaves du *Erebus* ou de *Terror* (figure 2.1.5).

2.2 ÉVALUATIONS PRÉCÉDENTES

Depuis les années 1960, les activités de télédétection marine visant à trouver les épaves du *Erebus* et du *Terror* se sont concentrées sur l'épave d'Ugjulik au large de la presqu'île Adelaide dans la baie Queen Maud (Harris et Moore 2011 : 11-13). Après sa découverte en 2014, cette épave a été confirmée comme étant l'*Erebus*. Dans le cadre de la présente initiative, des recherches à l'aide de sonars à balayage latéral avaient été effectuées dans cette zone en 2008, 2010, 2012 et 2013 (Harris et Moore 2010, 2011, 2014; Moore et Harris 2013).

Les prospections par télédétection marine visant à retrouver l'épave du nord supposément emprisonnée dans la banquise à l'ouest de l'île King William ont commencé en 2008 par une prospection hydrographique du SHC et de l'EAS près du lieu d'abandon du *Erebus* et du *Terror* signalé en avril 1848 (Harris et Moore 2010 : 17- 21). Les recherches dans cette vaste région ont recommencé en 2011 à l'aide d'un sonar à balayage latéral et d'un échosondeur multifaisceaux du côté nord du détroit d'Alexandra (Moore, Harris et Zagon 2012). Elles se sont poursuivies dans la zone de recherche nord en 2012 et en 2013 (Moore et Harris 2013; Harris et Moore 2014).

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX SUR LE TERRAIN

Les conditions météorologiques en août et en septembre sont optimales: l'absence de glaces facilite les travaux de recherche près de l'île King William, le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* est disponible et l'opération QIMMIQ des Forces canadiennes y est déployée. Des travaux sur le terrain de six semaines avaient d'abord été prévus, répartis entre les zones de recherche nord et sud selon les conditions météorologiques, l'état des glaces et le calendrier des opérations de chaque partenaire.

Comme pour les saisons précédentes, la coordination des opérations avait lieu à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, un brise-glace de 83 m, pendant environ trois semaines (du 27 août au 21 septembre). Le navire a servi à déployer trois navires de recherche : les *Gannet* et *Kinglett*, des vedettes de 7 m du SHC, et l'*Investigator*, le navire de recherche de 10 m de Parcs Canada. L'archéologue principal de Parcs Canada et l'hydrographe en chef du SHC ont tous deux

travaillé à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, d'où ils ont assigné des tâches aux diverses plateformes de recherche (figure 3.1.1).

Pour la saison de travaux de terrain de 2014, deux grandes plateformes appuyant les travaux de recherche se sont ajoutées. Le NCSM *Kingston* de la Marine royale canadienne, un navire de défense côtière de 55 m, s'est joint aux recherches dans le détroit de Victoria pour une période de deux semaines dans le cadre de l'exercice naval *Opération QIMMIQ 2014*, et One Ocean Expeditions a mobilisé le *One Ocean Voyager*, un navire de recherche arctique de 117 m du 31 août au 7 septembre, gracieuseté de la SGRC et de la W. Garfield Weston Foundation. La tâche principale du *Voyager* était de transporter et d'organiser les opérations de l'*Arctic Explorer*, le véhicule sous-marin autonome de RDDC. Le *Voyager* a transporté le navire de recherche *Investigator* de Parcs Canada, de St. John's (Terre-Neuve) à l'Arctique, et le véhicule téléguidé (VTG) de Parcs Canada du détroit de Lancaster, car après avoir été transporté d'Halifax sur le NCSM *Kingston*, il été transféré sur le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* aux fins des opérations.



Figure 3.1.1 : Le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, le navire de recherche *Investigator*, les vedettes *Gannet* et *Kinglett* du SHC quittent en formation la zone de recherche sud et le site de l'épave *Erebus*, le 18 septembre 2014 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo789EF).

Comme prévu, la première partie des travaux sur le terrain a repris là où avaient eu lieu les recherches antérieures dans la zone sud, dont une prospection systématique dans les zones encore inexplorées de la baie Wilmot and Crampton, à l'ouest de la presqu'île Adelaide. Cette opération a été réalisée à bord du *Martin Bergmann*, un navire à moteur de 20 m, mobilisé une fois de plus par ARF, un organisme sans but lucratif. Cette plateforme a permis la réalisation de levés du 19 août au 18 septembre, à bord de laquelle deux employés de Parcs Canada et un employé de l'UPF(A) de la MRC se relayaient pour recueillir des données de sonar à balayage latéral en tout temps.

Pour ce qui est de la seconde partie des travaux sur le terrain, les opérations de levés devaient se déplacer dans la zone de recherche nord, dont un levé dans un secteur allant du point d'abandon en 1848 au large de Victory Point jusqu'à l'endroit où le détroit de Victoria rejoint le détroit d'Alexandra, entre les îles Royal Geographical Society et la péninsule Graham Gore de l'île King William. Le navire à moteur *Martin Bergmann* devait y être rejoint par le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, le NCSM *Kingston*, et le *One Ocean Voyager*, où les efforts de levé allaient s'étendre aux zones explorées en 2011, 2012 et 2013. Un retour dans la zone de recherche sud avec le navire à moteur

Martin Bergmann serait envisagé vers la fin de la saison des travaux sur le terrain, selon les conditions météorologiques.

En fin de compte, l'importante couche de glace n'ayant jamais complètement disparu dans la zone de recherche nord, le plan général de levés a été largement modifié au profit de la zone de recherche sud où la vaste majorité des activités se sont concentrées. Le NCSM *Kingston* n'ayant jamais pu participer aux opérations de levé, la capacité de RDDC à déployer l'*Arctic Explorer*, a été gravement diminuée, le *Voyager* restant dans le nord dans l'espoir bien mince que les conditions météorologiques s'améliorent.

3.2 NAVIGATION ET POSITIONNEMENT

Quatre navires hydrographiques ont été déployés au cours de la recherche par télédétection de 2014 : le navire à moteur *Martin Bergmann*, le navire de recherche *Investigator* et les vedettes *Gannet* et *Kinglett* du SHC. Cette section ne traitera pas du NCSM *Kingston*, car ce navire n'a pas atteint la zone de recherche. Des véhicules sous-marins autonomes (VSMA), décrits ci-dessous dans la section 3.4, ont été déployés à partir des navires *One Ocean Voyager* et *Martin Bergmann*.



Figure 3.2.1 : Le navire à moteur *Martin Bergmann* dans la zone de recherche sud pendant un transfert de personnel du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo302EF).

ARF a mobilisé le navire à moteur *Martin Bergmann* pour toute la durée de la saison des travaux sur le terrain en 2014, soit quatre semaines. Le *Martin Bergmann* est un chalutier en bois de 20 m de long et 6,1 m de large converti pour la recherche dans l'Arctique (figure 3.2.1). Sa coque en bois a été recouverte de fibre de verre lors d'un radoub.

Le navire a un tirant d'eau estimé à 2,75 m et un déplacement total d'environ 90 tonnes. Son moteur est un Detroit 12V93 turbo 530 hp diesel doté d'un réservoir de carburant d'environ 12 000 L. À la demande de Parcs Canada, ARF a équipé le navire d'un portique hydraulique pour permettre le remorquage d'un sonar à balayage latéral. Pour l'alimentation à bord, le navire est équipé de deux générateurs diesel installés sur le pont, un de 13 kW et un de 8 kW, où ils sont raccordés au système de carburant du bateau, l'un générant 120 volts c.a. et l'autre, 240 volts c.a.. Le *Martin Bergmann* peut accueillir cinq membres d'équipage et cinq surnuméraires pour des périples d'environ 10 jours par ravitaillement. Parcs Canada a fourni l'équipement de télédétection pour les prospections archéologiques sous-marines.

Le navire de recherche *Investigator* est un navire de plongée et de télédétection en aluminium de 10 mètres construit selon les spécifications de l'EAS par le chantier Kanter Marine, de St. Thomas, en

Ontario (figure 3.2.2). La coque est exempte de tableau arrière pour faciliter le déploiement et la récupération de l'équipement de télédétection, des amarres et des plongeurs archéologues depuis le pont principal. Le navire est équipé d'un portique hydraulique à la poupe pour permettre le remorquage d'un sonar latéral. En prévision de la possibilité de réaliser des levés à bord d'un grand navire océanique comme le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*, l'*Investigator* a été équipé de quatre anneaux de levage renforcés, ce qui permet de hisser le navire à l'aide d'une grue jusqu'à son poids maximal de 6 020 kg (figure 3.2.3).

Un berceau de support en acier a été fabriqué pour le projet de 2013, permettant de charger le navire de recherche *Investigator* sur le pont du NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. L'*Investigator* est propulsé par deux moteurs à essence Volvo Penta V-8 à double propulsion semi hors-bord de 5,7 litres, produisant une puissance combinée de 700 cp. Quinze barils d'essence de 205 litres ont été achetés à Cambridge Bay, au Nunavut et apportés à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* afin de le ravitailler pour les prospections de 2014, la capacité de carburant à bord du navire de recherche *Investigator* dépassant 600 litres. L'alimentation électrique de 120 volts c.a. à bord est fournie par une génératrice à essence Westerbeke de 6 kW, qui actionne le système hydraulique. En 2014, le navire de recherche *Investigator*



Figure 3.2.2 : Le navire de recherche *Investigator* remorquant un sonar à balayage latéral en 2013 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 51M2495EF).



Figure 3.2.3 : Le navire de recherche *Investigator* est transféré du *One Ocean Voyager* au NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 51M2822EF).

a été chargé sur le pont supérieur du *One Ocean Voyager* à Halifax (Nouvelle-Écosse), pour être transporté dans l'Arctique puis transféré sur le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* dans la baie de la Reine-Maud.

Un logiciel de navigation utilisé sur les deux plateformes de levés à assurer une couverture efficace et complète de la zone en fournissant une série de lignes de prospection prédéfinies pouvant être suivies facilement et précisément par le timonier (Figure 3.2.4). Cela a permis de coordonner soigneusement la couverture des lignes des deux vedettes hydrographiques afin d'éviter les lacunes ou répétitions indésirables.

Le logiciel utilisé sur le *Martin Bergmann* et sur l'*Investigator* était le SonarWiz 5 de Chesapeake RV Technology Limited.

Le positionnement du navire et la géorectification des données du sonar à balayage latéral résultantes ont été obtenus au moyen de la navigation par satellite du système de positionnement mondial différentiel (DGPS). Un récepteur du système mondial de localisation Novatel Propak-V3-VBS de qualité cartographique a été utilisé sur le *Martin Bergmann* et le navire de recherche *Investigator* pour le positionnement des données. Ce dernier est l'équipement installé en permanence sur le navire de Parcs Canada, tandis que le premier est compris dans un boîtier étanche portable que l'EAS utilise pour réaliser des prospections dans de petites embarcations ouvertes et à partir de plus grands navires. Le renforcement satellitaire (SBAS) pour les corrections différentielles a été enregistré à l'aide du système de renforcement à couverture étendue (WAAS) nord-américain.



Figure 3.2.4 : Opérations nocturnes de sonar à balayage latéral à bord du *Martin Bergmann* (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 51M2840EF).



Figure 3.2.5 : La vedette *Gannet* dans la zone de recherche sud (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89M0025EF).

Les vedettes hydrographiques *Gannet* et *Kinglett* en fibre de verre de 7 m ont été construites pour le compte du MPO par Hourston Glascraft Ltd. de Vancouver, en Colombie-Britannique (figure 3.2.5). Les deux vedettes sont dotées de protections d'antenne et de points de levage renforcés, ce qui permet de les déployer et les récupérer par grue depuis le NGCC *Sir Wilfrid Laurier*. Elles sont fixées au pont dans des berceaux en acier soudé, placés de part et d'autre de l'écouille avant. L'aménagement de la cabine de chaque vedette était conçu pour un équipage constitué d'un timonier et d'un hydrographe.

Chaque vedette est dotée d'un moteur diesel marin Volvo Penta semi hors-bord avec une double propulsion contre-rotative, offrant une meilleure économie de carburant et facilitant la conduite en ligne pour les travaux de levés bathymétriques prolongés. Un système d'échosondeur multifaisceaux (MBES) R2Sonic 2022 avec capteurs de vitesse du son Applied Microsystems Limited (AML) et un générateur diesel de 6,5 kW à 120 volts c.a. ont été installés à bord des deux vedettes en 2014.

Le positionnement du navire et la géorectification des données de sondeur multifaisceaux acquises ont été obtenus au moyen de la navigation par DGPS. Les coordonnées ont été enregistrées à l'aide d'un système de positionnement positionnement inertiel Applanix POSMV 320 V5 installé à bord de chaque vedette de recherche, relié à l'interface de son système sonar respectif. Le SBAS pour les corrections différentielles a été enregistré grâce au récepteur accédant au WAAS nord-américain. Le positionnement des vedettes a été traité à l'aide du logiciel POSPac et des observations des stations de référence GPS terrestres Trimble R7.

Grâce au logiciel de navigation et d'enregistrement des données Hypack/Hysweep, la couverture de la zone a été efficace et complète en fournissant une série de lignes de levé prédéfinies pouvant être suivies facilement et précisément par l'un ou l'autre des conducteurs. Cela a permis de coordonner soigneusement la couverture des lignes des deux vedettes hydrographiques afin d'éviter les lacunes ou répétitions indésirables. Ces activités ont été coordonnées avec les plateformes *Martin Bergmann* et *Investigator*.

Un espacement constant de 150 m entre les lignes de levé par sonar à balayage latéral, adopté pour la première fois en 2008, a été maintenu en 2014, ce qui a permis de concilier couverture efficace de la zone et probabilité élevée de détection des cibles. L'espacement des lignes multifaisceaux en 2014 a varié suivant la profondeur, la largeur du champ balayé étant généralement de 3 à 5 fois la profondeur de l'eau, et un chevauchement de 30 % sur les champs adjacents.

Après la découverte du site 89M, une gamme d'espacements de lignes sonar a été utilisée pour l'imagerie détaillée de l'épave par sonar à balayage latéral et sondeur multifaisceaux.

3.3 MATÉRIEL DE TÉLÉDÉTECTION

SONAR À BALAYAGE LATÉRAL

Un système de sonar latéral Klein 3000 utilisant le logiciel d'acquisition Sonarpro 12.1 a été déployé sur le navire à moteur *Martin Bergmann* et le

navire de recherche *Investigator* (Figures 3.3.1 et 3.3.2). Les systèmes de sonar à balayage latéral n'ont pas été déployés à partir des vedettes *Gannet* et *Kinglett* du SHC en 2014.

Le système Klein 3000 est apte à produire des images précises et détaillées des fonds marins par transmission d'impulsions acoustiques. Toutes les données en 2014 ont été recueillies à une fréquence de 445 kHz. Les transducteurs à balayage latéral sont placés dans un capteur remorqué ou poisson loin derrière le navire hydrographique au bout d'un long câble coaxial. Cela permet de déployer le capteur en profondeur afin de minimiser l'atténuation du signal causée par les ondes sonores qui traversent une trop grande partie de la colonne d'eau. Cela permet par ailleurs d'accentuer le relief des éléments de fond surélevés, car l'angle d'incidence plus faible des ondes sonores tend à produire des ombres acoustiques sur la face aval des objets debout. Ces ombres sont très visibles sur l'enregistrement sonar et peuvent aider à évaluer la hauteur des objets qui les projettent.

Sur chaque vedette, 200 m de câble de remorquage blindé de Ø 0,40 po. ont été enroulés sur un treuil d'instrumentation océanographique CSW-7 fabriqué par A.G.O. Environmental Electronics de Victoria (Colombie-Britannique) (figure 3.3.1 et voir figure 3.3.2). Les treuils ont été installés sur le pont principal à l'arrière de chacun des navires, comme en 2013. Le treuil de câble installé sur le navire de recherche *Investigator* était une unité standard de 120 volts c.a. 1-cp, avec contrôleur de moteur à vitesse variable de 0-90 volts c.c., toutefois, le treuil installé sur le *Martin Bergmann* avait été converti en 2013 par A.G.O. en moteur hydraulique de 8 pouces cubes, dont un frein de stationnement intégré pour résister au glissement du tambour. L'intention était d'atteindre une vitesse de

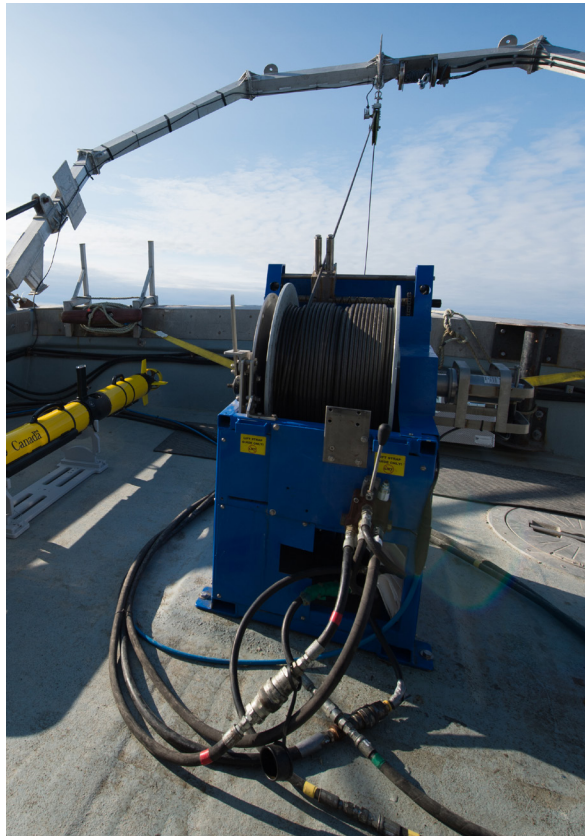


Figure 3.3.2 : Treuil CSW-7 installé sur le pont arrière du *Martin Bergmann* pour le remorquage sonar à balayage latéral (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 51M2681EF).

recupération des lignes près de six fois plus rapide afin d'éviter que le poisson n'entre en contact avec le fond en cas d'exhaussement soudain. Cela était important, car la faible accélération et la vitesse de croisière restreinte du *Martin Bergmann* ne permettraient pas d'adopter la pratique propre au navire de recherche *Investigator* et à l'EAS généralement, qui consiste à accélérer pour que le poisson remorqué évite les dangers.



Figure 3.3.1 : Opération de sonar latéral remorqué à partir du navire à moteur *Martin Bergmann* (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 51M2684EF).



Figure 3.3.3 : Récupération du sonar à balayage latéral à bord de *Investigator* à la fin d'une journée de prospections (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 51M2848EF).

Afin d'assurer un positionnement précis des données de balayage latéral remorqué, il fallait mesurer précisément le décalage longitudinal du poisson par rapport au navire de recherche où l'antenne GPS était installée. Ceci a été réalisé au moyen d'une poulie de mesure numérique de modèle SD41 (fabriquée par 3PS Inc.), dotée de capteurs magnétiques pour déterminer la quantité totale de câble déployé en temps réel. Cette valeur mesurée de sortie de câble, combinée à l'indication de la profondeur du poisson provenant de son capteur de pression intégré, est suffisante pour fournir au processeur du sonar les paramètres trigonométriques nécessaires pour déterminer en temps réel la position XY du poisson. La poulie compte-tours était suspendue au portique de l'un ou l'autre des navires (voir les figures 3.3.1 à 3.3.3).

VÉHICULES SOUS-MARINS AUTONOMES

Pour la première fois en 2014, l'EAS a prévu de déployer un VSMA Iver3 récemment acquis (figure 3.3.5). Ce VSMA de troisième génération est équipé d'un sonar à balayage latéral double fréquence Klein UUV-3500. Les deux fréquences, respectivement 455 et 900 kHz, sont optimisées pour les levés dans une zone étendue, d'une part, et pour l'imagerie détaillée de cibles identifiées sur le fond marin, d'autre part. Une fois la position et le cap en surface déterminés à l'aide du GPS, la navigation sous-marine est réalisée au moyen d'un système de navigation inertielle qui obtient

des données d'attitude et de cap d'une série de gyroscopes monolithiques à laser en anneau, d'accéléromètres à trois axes, d'un enregistreur de vitesse Doppler à réseau phasé de 600 kHz pour suivre la vitesse XYZ par rapport au fond marin, et d'un capteur de vitesse du son pour étalonner précisément tous les systèmes acoustiques embarqués.

La navigation inertielle est essentielle pour les opérations des VSMA dans l'Arctique, où les boussoles magnétiques classiques ne sont aucunement fiables en raison de la proximité du pôle magnétique nord de la Terre. La communication avec le véhicule est assurée par un réseau sans fil, une télécommande radio portative de 2,4 GHz et une liaison montante par satellite Iridium (pour les déplacements en surface) et un modem acoustique pour les déplacements immergés.

Le VSMA et son système de levés par sonar se compare avantageusement au sonar à balayage latéral remorqué, quel que soit l'état de la surface de la mer, et procure une imagerie exceptionnelle dans des conditions qui empêcheraient les opérations par sonar remorqué. D'une longueur de 2,3 m, le VSMA Iver3 peut être déployé manuellement par deux personnes travaillant à partir de n'importe quel navire, dont les petits bateaux, et il peut même être lancé depuis le rivage. L'Iver3 a une endurance de mission de 10 à 12 heures, balayant une série de lignes de levé parallèles comme le ferait un sonar remorqué par un navire.

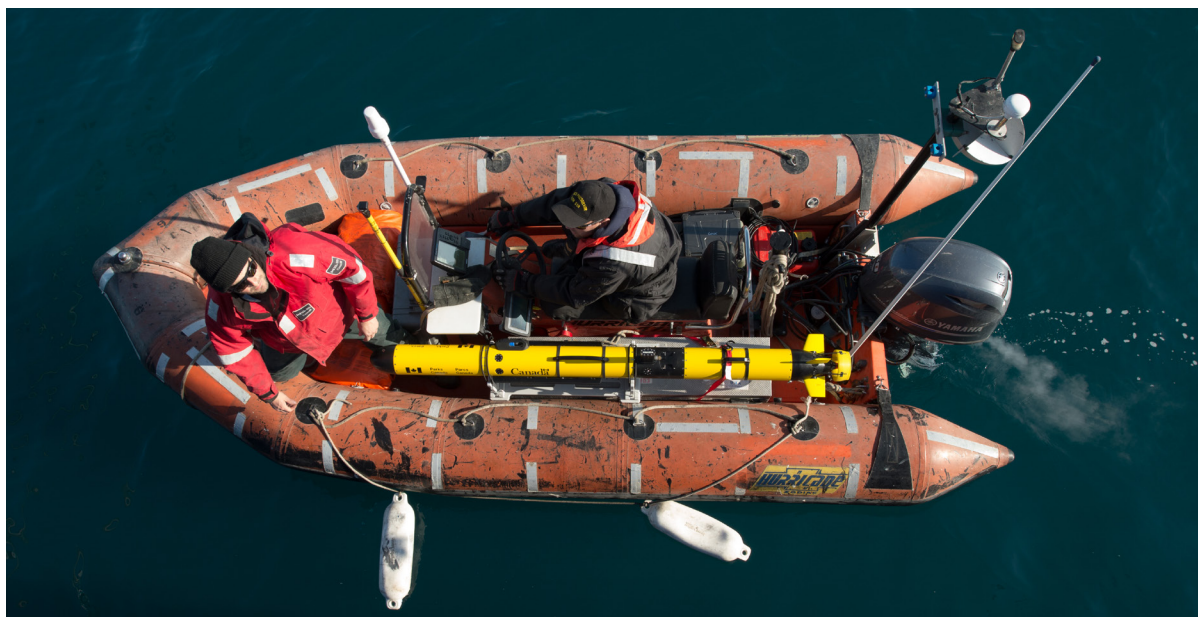


Figure 3.3.4 : Ryan Harris (à gauche) se prépare à déployer le VSMA Iver3 dans la zone de recherche sud (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 51M2689EF).

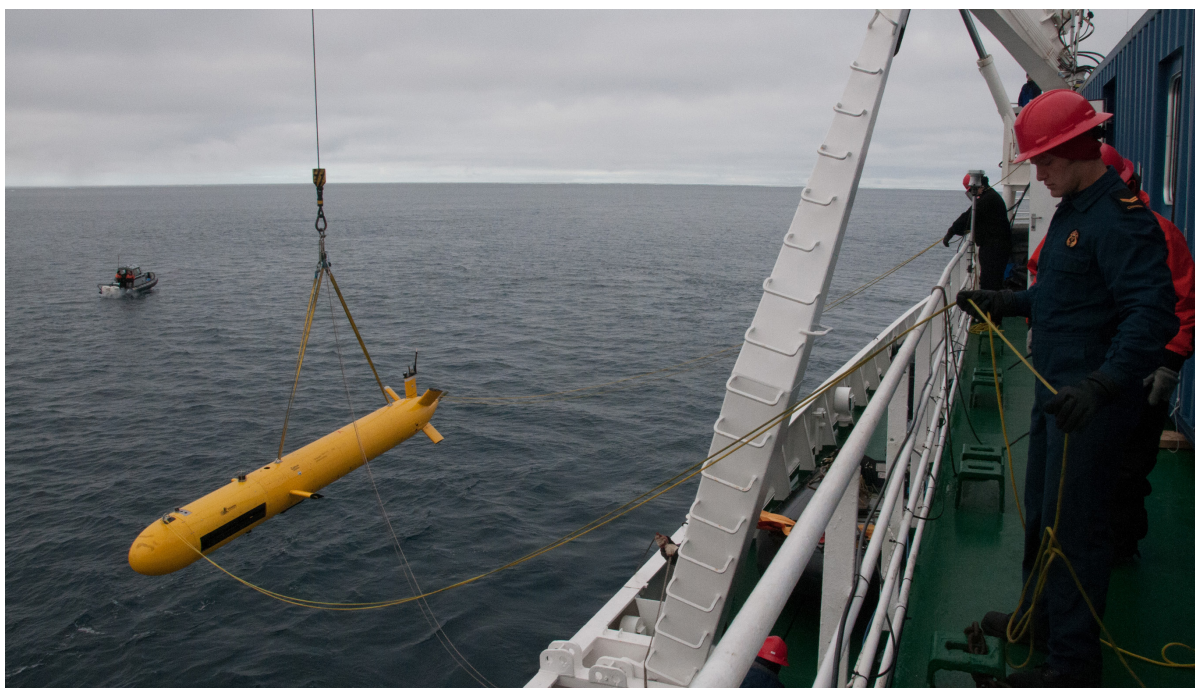


Figure 3.3.5 : Le VSMA de RDDC *Arctic Explorer* prêt à être déployé à partir du *One Ocean Voyager* (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 51M2913EF).

Un deuxième VSMA, nettement plus performant, a été ajouté au programme de levés en 2014. Le VSMA *Arctic Explorer* est un submersible autonome de 7,5 m de long et de 2 200 kg fabriqué par International Submarine Engineering de Vancouver (Colombie-Britannique) (figure 3.3.5).

Le *Arctic Explorer* est apte à effectuer des missions immergées de 72 heures avant de devoir remonter à la surface pour recharger les piles et télécharger les données recueillies. Le véhicule est exploité par Recherche et développement pour la défense Canada (RDDC) qui l'a équipé d'un nouveau système de sonar interférométrique à ouverture synthétique (InSAS2) de deuxième génération AquaPix fabriqué par Kraken Sonar Systems Inc. de St. John's (Terre-Neuve). La technologie InSAS2 a été développée pour le Groupe permanent OTAN de lutte contre les mines afin d'obtenir des images à très haute résolution sur des distances beaucoup plus longues, dans l'espoir de détecter efficacement les cibles enfouies dans le plancher océanique à faible relief au cours de levés à grande échelle. Le système a été conçu pour obtenir une couverture de 530 m de large et résolution spatiale constante de 3 cm, le tout à une vitesse de levé de 3 nœuds.

Le *Arctic Explorer* est équipé d'un système de navigation inertielle IXSEA PHINS 6000 utilisant des gyroscopes à fibre optique extrêmement précis,

un DVL RDI 300 kHz, un modem acoustique, une antenne Iridium et d'autres capteurs de navigation et de télémétrie entièrement intégrés.

VÉHICULES SOUS-MARIN TÉLÉGUIDÉS

L'EAS a prévu de vérifier les cibles à fort potentiel identifiées au cours des levés par sonar à balayage latéral et multifaisceaux par son VTG Saab Seaeye Falcon (figures 3.3.6 et 3.3.7). Le Falcon a une profondeur nominale de 300 m et est commandé depuis la surface au moyen d'un ombilical de 300 m de long qui assure l'interface entre le véhicule sous-marin et l'unité de commande en surface. Le véhicule de Parcs Canada est équipé d'une caméra vidéo haute définition Kongsberg OE-504 de qualité télévisuelle et d'un sonar à balayage sectoriel Kongsberg 1171. La mini tête de sonar à fréquence variable de 625 à 800 kHz est spécialement conçue pour les VTG de classe-inspection, tels que le Falcon, aux fins de navigation sous-marine et d'imagerie de cibles. Afin d'assurer la largeur de bande passante nécessaire à l'alimentation en temps réel de la vidéo haute définition (HD) et des données sonar haute résolution, le VTG de Parcs Canada est doté d'un système de télémétrie par fibre optique. Ce VTG est un outil d'inspection sous-marine très performant et, grâce à un canal Gigabit Ethernet, il peut déployer une variété de capteurs pour aider à la documentation des sites archéologiques submergés.

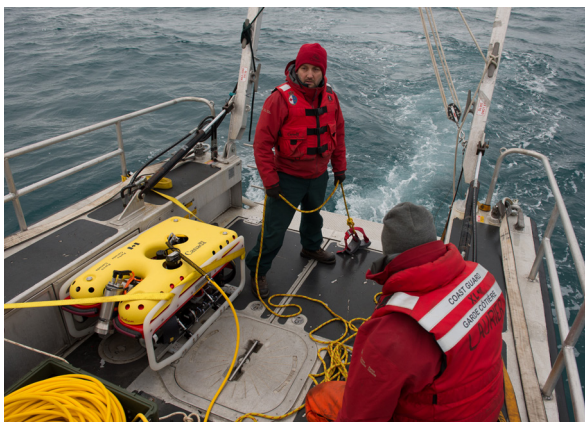


Figure 3.3.6 : Jonathan Moore et Joe Boucher sur le pont arrière du navire de recherche *Investigator* se préparant à lancer le VTG pour une plongée sur le site de *Erebus* (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 51M2913EF).

ÉCHOSONDEUR MULTIFAISCEAUX

Un échosondeur multifaisceaux délimite efficacement une couverture de levé de fond à haute densité le long de la trajectoire d'un navire, procurant une imagerie 3D détaillée de la topographie du fond marin. Les multifaisceaux situent l'épave dans un contexte bathymétrique tridimensionnel détaillé. De plus, des épaves bien visibles présentant un fort relief topographique pourraient être détectées par les multifaisceaux, en particulier dans les zones où le fond océanique est dépourvu de relief. Au total, quatre échosondeurs multifaisceaux R2Sonic 2022 devaient être déployés en 2014, l'un installé sur le côté du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* et du NCSM *Kingston*, et les autres installés sur la coque des deux vedettes du SHC, Gannet et Kinglett. Les navires devaient balayer les eaux plus profondes près du point d'abandon de 1848, et les vedettes se concentreraient sur les zones littorales moins profondes situées dans la baie d'Erebus et le détroit d'Alexandra, où le sonar à balayage latéral remorqué ne peut être déployé aussi efficacement et en toute sécurité.

PLONGÉE AUTONOME

Comme depuis le début des prospections en 2008, l'EAS a laissé l'équipement de plongée à Ottawa jusqu'à temps qu'il soit nécessaire dans l'Arctique. L'idée était d'éviter le coût considérable du transport aller-retour de la grande quantité d'équipement vers l'Arctique chaque saison; équipement qui était généralement utilisé dans



Figure 3.3.7 : Inspection préliminaire par VTG de l'épave du *Erebus*. Ryan Harris (à droite) pilote le véhicule sous le regard de Jonathan Moore (gauche) (Photo : M.-A. Bernier, Parcs Canada; 89M0104EF).

d'autres travaux prévus avant, pendant et après les prospections liées aux épaves de *Erebus* et de *Terror* dans une saison donnée.

Lors d'une plongée avec un scaphandre autonome, l'EAS déploie généralement deux plongeurs en nage libre travaillant en tandem, l'un d'eux étant désigné comme chef d'équipe de plongée. Tous les plongeurs peuvent communiquer entre eux et directement avec la surface à l'aide de casques sous-marins sans fil à bande latérale unique Orcatron et des microphones fixés sur les masques faciaux CressiSub (figures 3.3.8 et



Figure 3.3.8 : Jonathan Moore et Ryan Harris se dirigeant à la nage vers une bouée pour descendre une première fois sur l'épave du *Erebus* (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M0337EF).

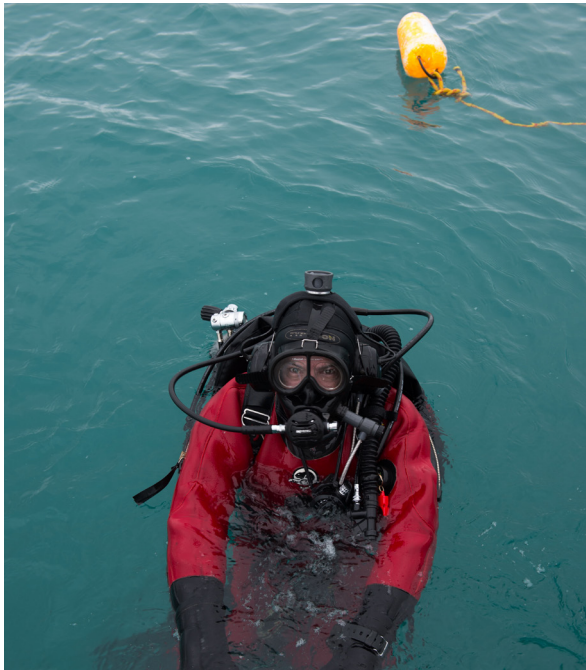


Figure 3.3.9 : Marc-André Bernier à l'échelle de plongée du NR *Investigator* avant sa première descente sur l'épave (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo554EF).

3.3.9). Les plongeurs restent au chaud grâce à des combinaisons étanches en néoprène de 7 mm, des cagoules et des mitaines à trois doigts.

Sont à bord en tout temps un plongeur de réserve demeure en alerte en surface pour intervenir en cas d'urgence et une bouteille de secours entièrement redondante avec son détendeur dédié. Les plongées sont gérées et enregistrées par un superviseur en surface, qui a aussi la responsabilité de la surveillance des dangers en surface. En conséquence, l'EAS déploie généralement une équipe de plongée de quatre personnes au minimum.

L'EAS a recours à une large gamme d'outils spécialisés lors de travaux d'inspection sous-marine et ceux-ci conviennent au projet en question.

Lors des vérifications sur le terrain et des prospections préliminaires sur un site, il est fréquent d'utiliser à la fois des caméras photo et des caméras vidéo HD. Lors de la présente étude, un appareil photo Nikon D4 de 16 mégapixels installé dans un boîtier Aquatica résistant à la pression de 90 m de profondeur avec flashes stroboscopiques Ikelite DS161 synchronisés a servi à la prise de photographies. Un appareil Panasonic HVX200 installé dans un boîtier Gates résistant à la pression de 90 m de profondeur muni de lampes LED Keldan Luna-8 a servi à la capture vidéo en HD.

Toutes les opérations de plongée ont été menées en conformité avec l'article 18 du *Code canadien du travail* (plongée) et la Directive du ministère concernant la sécurité en plongée.

TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données tirées du sonar à balayage latéral ont été assemblées en cartes de surfaces cartographiées locales et en images de l'épave de *Erebus* à l'aide du logiciel SonarWiz de Chesapeake Technology qui réalise des mosaïques. Ces mosaïques illustrent la topographie générale du fond marin et les reliefs saillants qui s'y trouvent.

Les notes, les photographies, les vidéos, les données de télédétection et les documents de référence qui découlent du travail sur le terrain et constituent les archives du projet ont tous été inventoriés, catalogués et classés. Les informations géomatiques recueillies au cours du projet ont été saisies dans un système d'information géographique (SIG) à l'aide du logiciel ESRI ArcGIS. Les données géographiques ont été rendues selon le Système de référence géodésique nord-américain de 1983 (NAD 83) et le Système canadien de référence spatiale de 1998 (SCRS 98) en projection universelle transverse de Mercator (UTM) (zone 14N).

4 RÉSULTATS DES PROSPECTIONS

4.1 PROSPECTIONS ARCHÉOLOGIQUES

Comme lors des deux années précédentes, les travaux de la saison 2014 ont commencé dans la zone de recherche sud, car la glace se brise et se disperse habituellement près de deux bonnes semaines avant celle de la zone de recherche nord. Une fois encore, les levés ont commencé avec le navire à moteur *Martin Bergmann*, qui a quitté Cambridge Bay avec trois membres de l'EAS à bord dans l'après-midi du 18 août et a commencé les opérations de sonar latéral remorqué le soir suivant. Cette date de départ marque un retard d'environ une semaine par rapport aux années précédentes, ce qui s'explique par une débâcle tardive cette année dans le golfe Queen Maud. Par la suite, l'équipage a eu droit à des conditions météorologiques très favorables pendant plusieurs jours. Les vents et la mer étant calmes, les données sonar produites étaient de très bonne qualité. Lorsque possible, les opérations ont été menées en continu, vu la disponibilité de trois opérateurs sonar à bord travaillant par roulement. Le *Martin Bergmann* est ensuite retourné au port par nécessité d'un changement d'équipage. Ryan Harris et Jonathan Moore ont ainsi pu se joindre à la visite du premier ministre le 23 août, grâce à un vol de Cambridge Bay à Pond Inlet, et se faire remplacer à bord du *Martin Bergmann* par Thierry Boyer et Charles Dagneau. Le *Martin Bergmann* a pu revenir dans la zone de recherche sud avec un retard minimal pour la reprise des levés.

La deuxième étape de la saison 2014 prévoyait le déplacement des opérations de levé vers la zone de recherche nord, point de rencontre prévu du *Martin Bergmann* avec le NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (les vedettes de levés hydrographiques *Gannet* et *Kinglett* étant à bord), le NCSM *Kingston* et le navire *One Ocean Voyager* (le véhicule sous-marin autonome [VSMA] *Arctic Explorer* et le NR *Investigator* de Recherche et développement pour la défense Canada [RDDC] étant à bord). Il se trouve que la banquise du détroit de Victoria ne s'est jamais dégagée au cours des mois d'août et de septembre. La prospection dans cette région s'est donc avérée une quasi-impossibilité.

En conséquence, il a été décidé que le NCSM *Kingston* se tiendrait plus à l'est, car la Marine royale canadienne (MRC) a préféré ne pas tenter le passage par le détroit de Bellot, l'issue étant incertaine. Le navire, qui disposait de temps pour le déploiement, a été réaffecté pour assister le Service hydrographique du Canada (SHC) lors du levé hydrographique multifaisceaux du détroit d'Éclipse. Le navire à moteur *Martin Bergmann* est resté dans la zone de recherche sud afin de continuer à être productif en effectuant des levés. Le *Laurier* et le *One Ocean Voyager* ont réussi à se frayer chacun un chemin à travers la glace pour se rejoindre au nord de l'île Todd afin de permettre au NR *Investigator* de Parcs Canada et à son véhicule sous-marin téléguidé (VTG) d'inspection d'être transférés au navire de la Garde côtière.

Une première tentative d'effectuer des levés par sonar latéral et sonar multifaisceaux à l'extrémité sud du détroit d'Alexandra à l'aide de la vedette *Gannet*, de la vedette *Kinglett* et du NR *Investigator* ayant échoué alors que la couverture de glace n'était que de 2/10 dans les zones isolées, le travail sur de petites embarcations a vite été jugé peu pratique même lorsque la couverture de glace est modérée. En conséquence, il a été décidé à bord du *Laurier* de se rendre dans la zone de recherche sud pour continuer les travaux à cet endroit. Là-bas, il était possible de profiter de conditions météorologiques remarquablement clémentes, avec des vents calmes et une mer tranquille, et pourtant, les mêmes conditions retardaient dans la zone nord la débâcle des glaces. Cette possibilité échappait au *One Ocean Voyager*, car, en raison de sa configuration, le VSMA *Arctic Explorer* ne peut pas fonctionner sous la glace présente dans la zone de recherche nord ni fonctionner en toute sécurité dans les eaux peu profondes de la zone sud. En conséquence, le *Voyager* a été invité à attendre le développement d'une ouverture suffisante dans la glace pour permettre le déploiement de le VSMA en toute sécurité. Les figures 4.1.1 à 4.1.5 montrent les lignes des levés et la couverture par sonar dans la zone de recherche nord.

En rétrospective, les occasions de déploiement du *Arctic Explorer* ont été très limitées en raison de la persistance de la glace. Recherche et développement pour la défense Canada a été en mesure d'effectuer

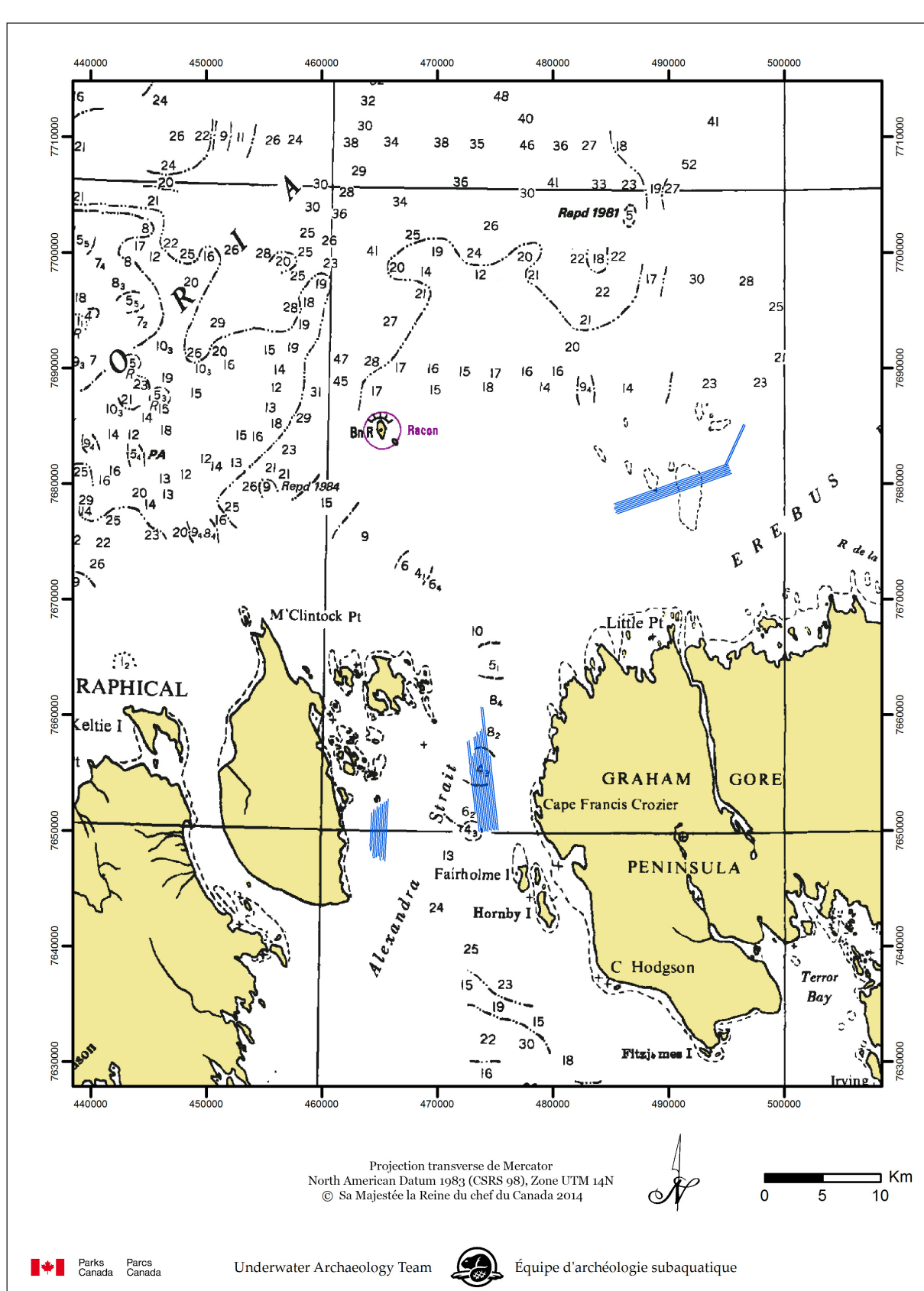


Figure 4.1.1 : Tracés des levés effectués par le NR *Investigator* dans la zone de recherche nord, 2014 (carte : J. Moore et R. Harris, Parcs Canada; carte de base : carte 7784 du SHC).

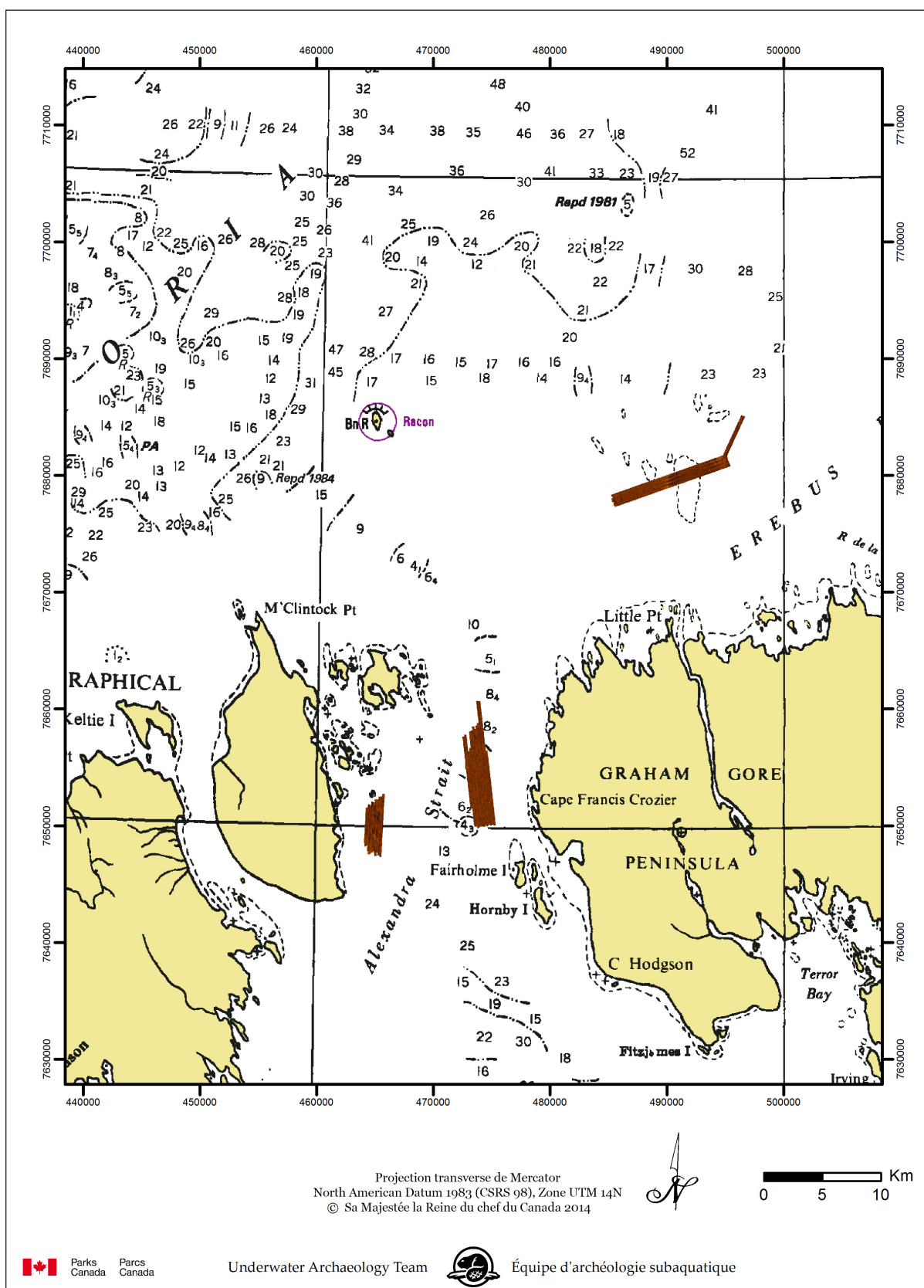


Figure 4.1.2 : Couverture par sonar latéral par le NR *Investigator* dans la zone de recherche nord, 2014 (carte : J. Moore et R. Harris, Parcs Canada; carte de base : carte 7784 du SHC).

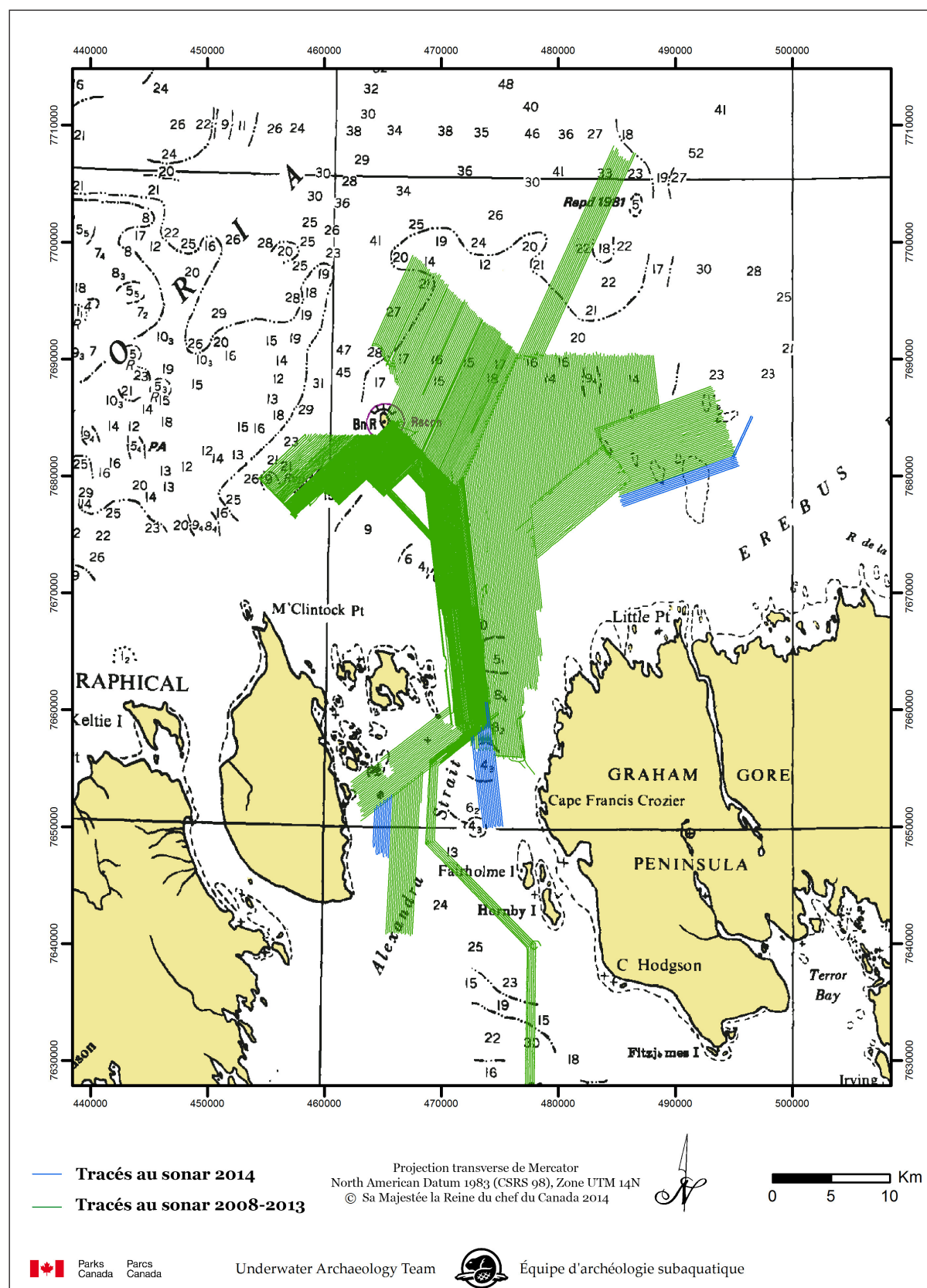


Figure 4.1.3 : Tracés de tous les levés dans la zone de recherche nord effectués de 2011 à 2014 (Carte : J. Moore, Parcs Canada; carte de base : carte 7784 du SHC).

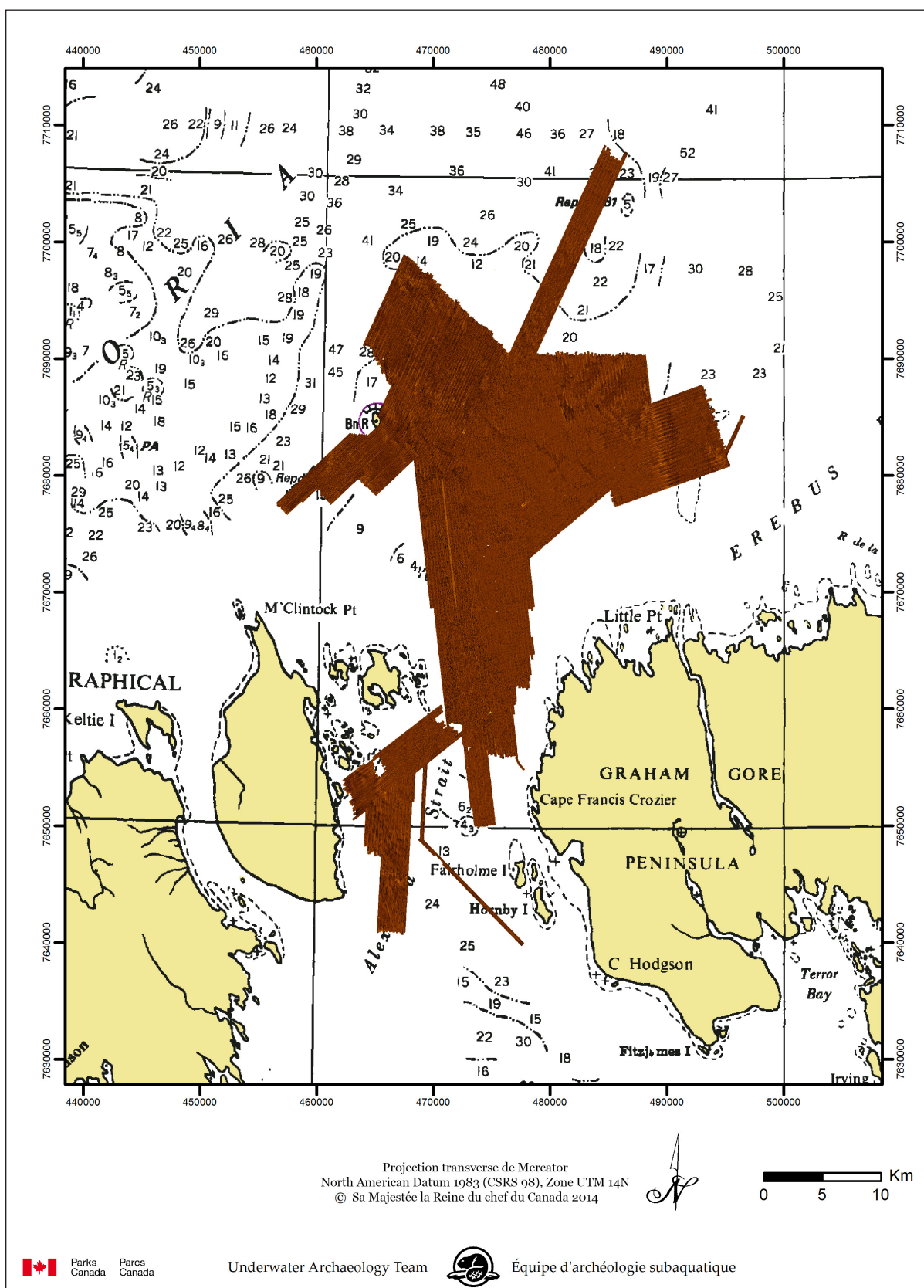


Figure 4.1.4 : Couverture de tous les levés par sonar latéral dans la zone de recherche nord, 2011 à 2014 (Carte : J. Moore et R. Harris, Parcs Canada; carte de base : carte 7784 du SHC).

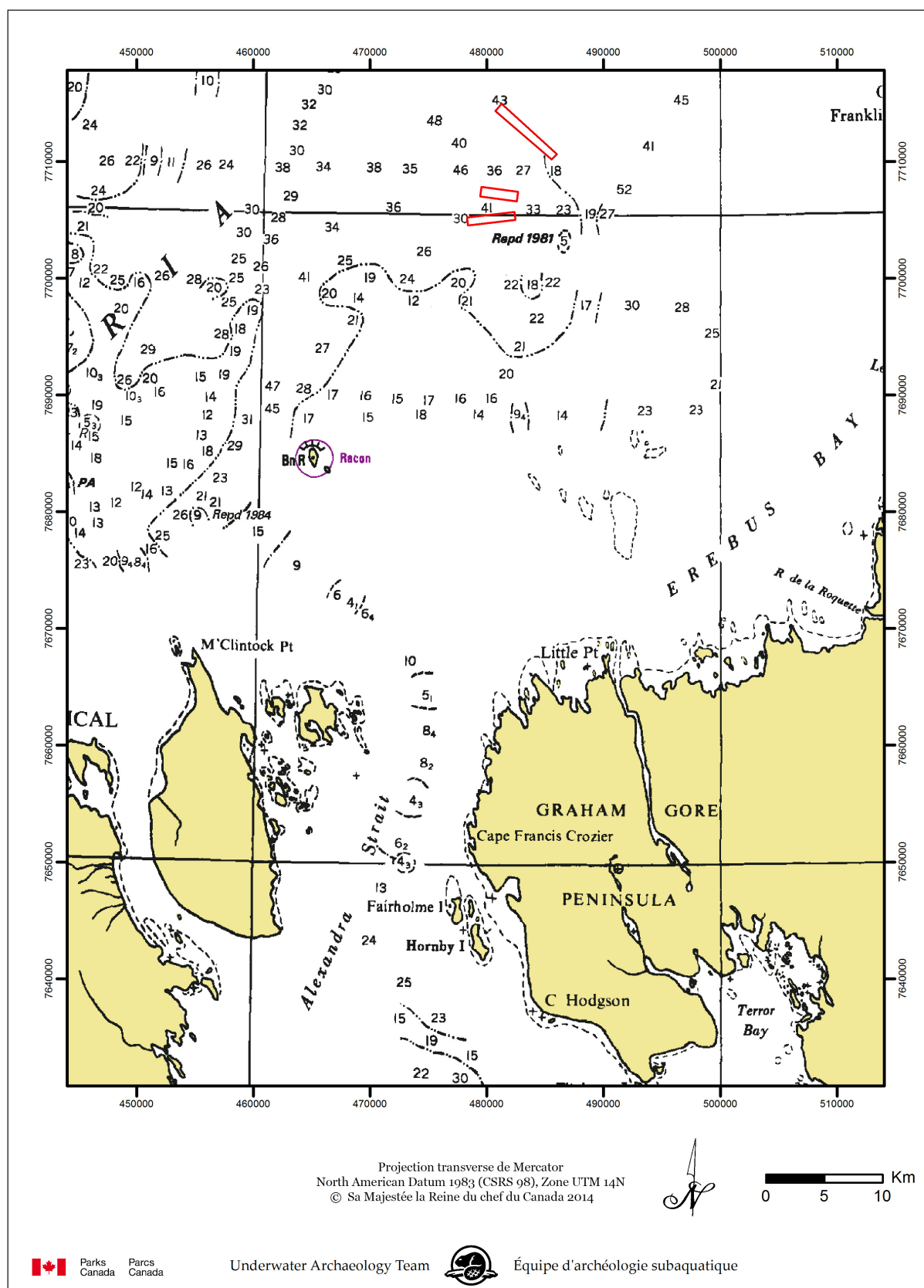


Figure 4.1.5 : Levés effectués par le VSMA Arctic Explorer (polygones rouges) de RDDC dans la zone de recherche nord, 2014 (Carte : C. Dagneau, Parcs Canada; carte de base : carte 7784 du SHC).

trois missions d'essai à proximité de l'île Jenny Lind et des îles de la Royal Geographical Society pendant trois jours distincts, dans les eaux libres situées immédiatement au sud des glaces flottantes. Entre ces missions d'essai, trois courtes missions de levés ont été menées pendant deux jours consécutifs dans le détroit de Victoria, les 5 et 6 septembre, car des étendues d'eau navigables avaient été repérées. Bien que l'ensemble de la couverture par sonar ainsi effectuée ne s'élève qu'à 28 km², le déploiement a permis de bien démontrer les capacités du véhicule et les performances du système de sonar à synthèse d'ouverture Kraken AquaPix.

Ensemble, ces systèmes étroitement intégrés ont permis d'atteindre un taux de couverture remarquable de plus de 2,5 km²/heure avec une résolution spatiale de 3 cm sur toute la fauchée sonar, une fauchée qui s'étend sur 315 m à bâbord et à tribord du véhicule. Cette technologie de pointe a un potentiel vraiment remarquable pour augmenter considérablement les taux de couverture et la détectabilité de débris subtils dans les zones archéologiques marines, surtout en présence de conditions météorologiques limites qui empêcheraient les navires d'effectuer les levés depuis la surface.

4.2 DÉCOUVERTES ISOLÉES SUR LE RIVAGE

Lorsque le *Sir Wilfrid Laurier* s'approchait de la zone de recherche sud à une distance d'environ 130 km, l'hydrographe en chef du SHC Scott Youngblut a fait part de son besoin opérationnel de déployer par hélicoptère une station de référence GPS terrestre sur l'une des îles environnantes dans la baie Wilmot and Crampton afin d'étalonner les données de sonde multifaisceaux prévus dans la région au cours des jours à venir. La possibilité d'accompagner l'hydrographe en hélicoptère et même de choisir l'île du port de référence, a été présentée à l'archéologue du GN Doug Stenton. Ce dernier a accepté et profité de l'occasion pour inspecter à la marche le rivage quelques heures de plus. À l'instar des années précédentes, le capitaine Andrew Stirling, pilote de la Garde côtière, est venu aider Doug Stenton et Bob Park à faire des prospections visuelles sur le rivage le temps que l'appareil était au sol.

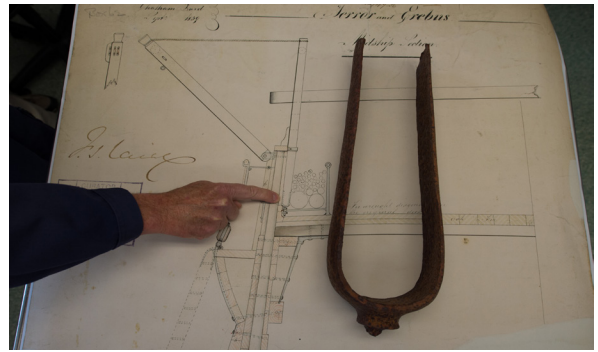


Figure 4.2.1 : Ferrure de bossoir découverte sur le rivage et déposée sur la maîtresse section centrale de l'*Erebus*. L'emplacement d'une ferrure de bossoir qui lui correspond est indiqué (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo130EF).

Au cours de ce voyage à terre, le 2 septembre, le capitaine Stirling a trouvé et porté à l'attention de Doug Stenton deux artefacts qui s'avéreront d'une grande importance pour la recherche archéologique marine des jours suivants. Parmi ces objets figurait un artefact en fer portant un numéro estampillé «12» entre deux marques distinctes, des phéons, une indication claire de la provenance de l'un des navires de Franklin (figures 4.2.1 et 4.2.2). Cet artefact a été examiné par l'EAS dans le laboratoire avant du navire, ce qui a permis à Jonathan Moore d'identifier rapidement l'artefact comme une ferrure de bossoir après avoir consulté les plans du *Erebus* et du *Terror*. Cette ferrure sert essentiellement à asseoir la partie inférieure d'un montant vertical de bossoir dans une douille ou un goujon au niveau du pont, et elle fait partie du mécanisme servant à mettre à l'eau et à récupérer les bateaux à partir du flanc du navire (voir la figure 4.2.1).



Figure 4.2.2 : Gros plan de la ferrure de bossoir découverte sur le rivage montrant deux phéons (broad arrow) et le chiffre 12 (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo252EF).



Figure 4.2.3 : Artefact en bois découvert sur le rivage, identifié provisoirement comme un couvercle de manchon d'écubier de chaîne. Vue de dessus (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo257EF).

Le deuxième artefact est un disque en bois, fortement altéré, couvert de lichen et présentant une réparation faite avec des clous carrés en fer forgé (figure 4.2.3).

Cette pièce altérée semble provenir de cette époque et a été provisoirement identifiée au laboratoire comme étant le couvercle d'un manchon d'écubier, à en juger par une encoche prononcée qui semble avoir été adaptée aux maillons d'une chaîne d'ancre, à l'endroit où elle traverse l'écoutillon du puits aux chaînes.

Les deux artefacts ont été interprétés comme appartenant aux équipements du pont supérieur qui ont été emportés, puis déposés sur le rivage comme des débris, portés par la glace dans le cas de la ferrure et flottant au loin dans le cas du couvercle en bois. Compte-tenu du poids de la ferrure, les archéologues ont pensé qu'une épave devait se trouver à proximité.

Comme dans le cas de l'épave du HMS *Investigator* au fond de la baie Mercy près de l'île Banks, lors duquel un montant de bossoir avait été découvert gisant sur le rivage à proximité (Harris, Moore et Boyer 2011 : 33), il est présumé que lorsque la glace a emporté les mâts de la coque engloutie, les haubans enchevêtrés ont probablement accroché les bossoirs du côté gauche et les a emportés.

Ces deux artefacts ont été considérés comme des éléments de preuve solide indiquant la présence probable d'une épave située à proximité. Dans le cas de la ferrure de bossoir, cette présence semblait particulièrement probable, car les forces naturelles n'auraient probablement pas transporté bien loin



Figure 4.3.1 : Photo de l'équipage du NR *Investigator* de Parcs Canada peu après la découverte du Erebus (de gauche à droite) : Jonathan Moore, Ryan Harris, Joe Boucher et Chriss Ludin. Au moment de la découverte, Jonathan Moore et Ryan Harris utilisaient le sonar latéral et Joe Boucher tenait la barre, sous la supervision de Chriss Ludin (Photo : J. Moore, Parcs Canada; 89Mo031EF).

la ferrure qui, à part son petit embout aujourd'hui disparu, n'aurait été qu'un poids lourd inutile aux yeux des Inuits. Il est possible que l'embout ait été cassé par les Inuits pour réutilisation près de l'endroit où l'objet a été trouvé initialement et que le reste ait été jeté ou soit resté caché derrière le rocher proéminent où le capitaine Stirling a eu la chance de le découvrir. Ce rocher a peut-être même servi d'enclume pour frapper la ferrure afin de retirer l'embout et permettre ainsi à la petite pièce de fer détachée d'être transformée en outil utile. En conséquence, lorsque le balayage du secteur de par le NR *Investigator* a pris fin, un

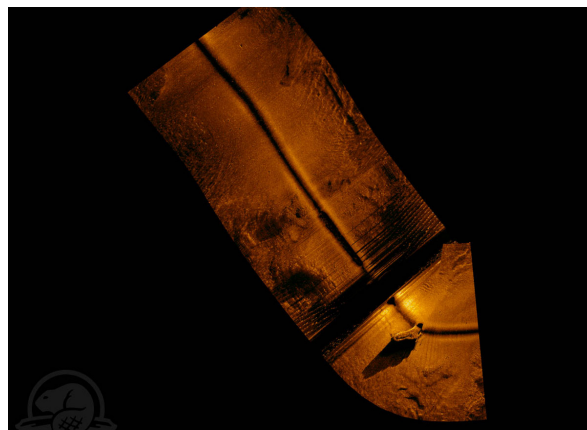


Figure 4.3.2 : Première image sonar de l'épave du Erebus. Le poisson a franchi un haut-fond juste avant la découverte. L'épave se trouve en bas à droite. Le nord est en haut (Sonogramme : portée de 100 m, 445 kHz; Parcs Canada).

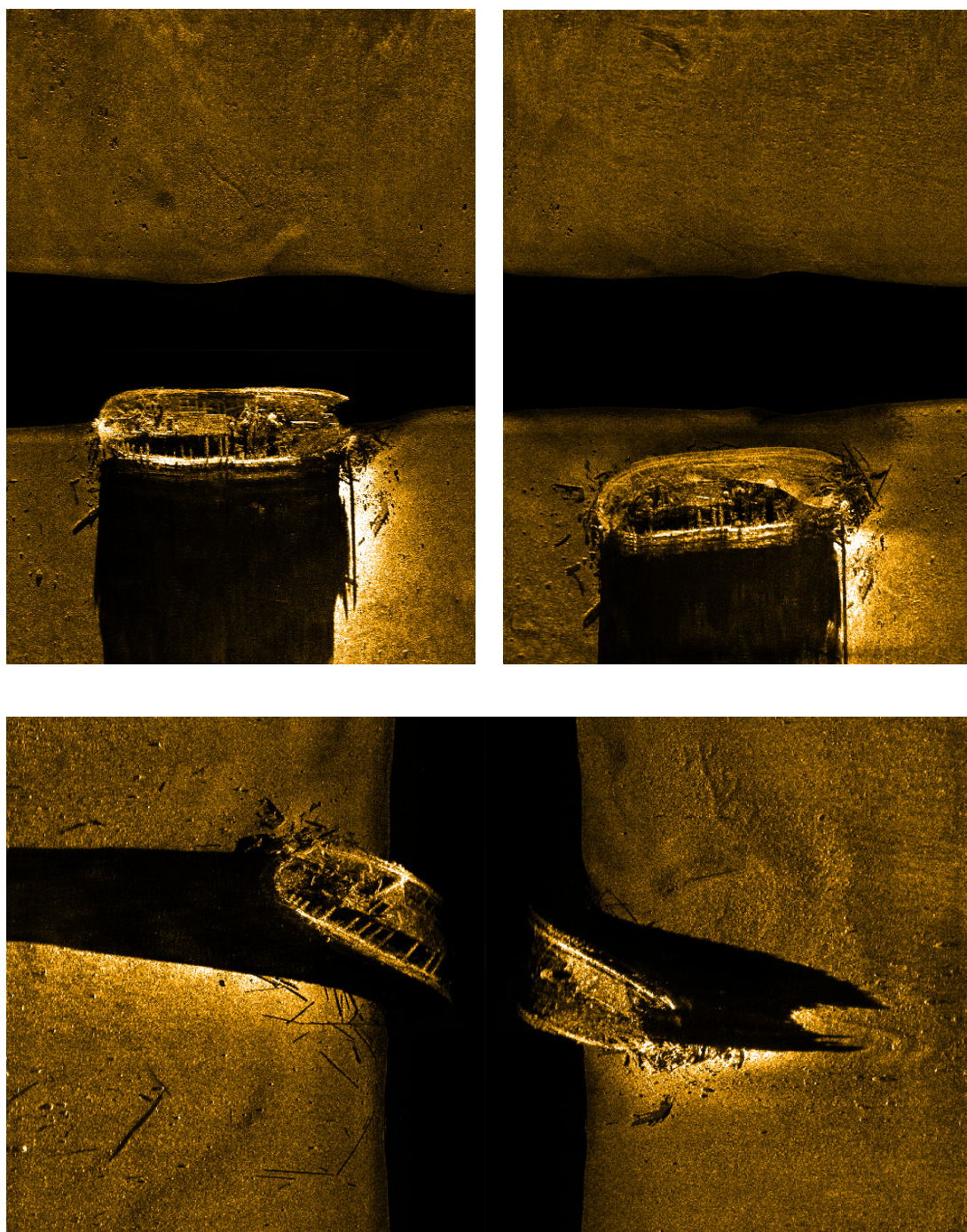


Figure 4.3.3 : Sélection d'images de sonar à balayage latéral montrant l'épave du *Erebus*, en 2014, la proue étant vers la gauche sur les trois images : (en haut à gauche) les baux du pont supérieur exposées sont visibles le long du côté bâbord, là où les virures du pont ont été arrachées par la glace; (en haut à droite) du côté tribord de la coque, les virures du pont sont intactes, comme le montre l'image; (en bas) les dommages causés par la glace à la poupe sont visibles à droite. Notez sur cette image les débris visibles du côté bâbord, à la proue et à la poupe (Sonogrammes : portée de 37 m, 445 kHz; Parcs Canada).



Figure 4.3.4 : La découverte de l'un des navires de Franklin est annoncée le 9 septembre 2014 à Ottawa par le premier ministre du Canada, le très honorable Stephen Harper, en présence de l'honorable Leona Aglukkaq, ministre de l'Environnement et ministre responsable de Parcs Canada, de Ryan Harris, de Jonathan Moore et des partenaires du projet (Photo : Parcs Canada).

nouveau secteur de levé a été établi plus près de l'endroit des découvertes sur le rivage comme point central de la poursuite des recherches.

4.3 DÉCOUVERTE DU HMS EREBUS

En moins d'une semaine, l'épave du HMS *Erebus* a été détectée grâce à un système de sonar latéral déployé à partir du NR *Investigator* de Parcs Canada (figures 4.3.1 à 4.3.3).

L'épave a été confirmée à une profondeur de 11 m dans les eaux de la baie Wilmot and Crampton par le véhicule sous-marin téléguidé de l'EAS dans les jours suivant la détection initiale de l'épave cible (voir les figures 3.3.6 et 3.3.7). Cette inspection préliminaire a été interrompue par une détérioration des conditions météorologiques. Ont été découverts au cours d'une brève plongée de 40 minutes lors de laquelle l'état de la mer se détériorait, deux canons en bronze reposant sur le fond marin à l'arrière de l'épave (mêlés à des débris structurels) et plusieurs éléments manifestes du pont supérieur, entre autres le cabestan, l'écouille avant et une pompe de cale à proximité servant au compartiment étanche avant. De plus, la vidéo du véhicule sous-marin montre que le varech prolifère sur le site en masquant une grande partie des détails de l'épave.

L'EAS était de retour sur le site moins d'une semaine après la découverte, après avoir fait un court voyage à Ottawa pour assister à l'annonce officielle (figure 4.3.4), rapporter de l'équipement de plongée sous-marine et amener plus de personnel afin d'effectuer une série de plongées d'inspection préliminaire sur le site.

En tout, sept plongées ont été effectuées en deux jours, deux personnes étant affectées à chaque plongée. Ces travaux ont permis de cumuler 12 heures sur le site en plongée sous-marine. Ce travail était axé sur l'enregistrement d'images photographiques et de vidéo diagnostiques, et les équipes ont procédé en même temps à une évaluation préliminaire du site se concentrant sur l'intégrité structurelle du site et son potentiel archéologique global, deux éléments qui semblent prometteurs. La cloche en bronze du navire portant en relief le phéon ou *broad arrow* du gouvernement britannique et la date de 1845 a été identifiée et récupérée.

Le deuxième jour, entre les plongées, le SHC a profité de l'occasion pour faire un levé complet de l'épave à l'aide d'un échosondeur multifaisceaux. Il en a résulté un modèle tridimensionnel précis de la coque, situé dans un contexte bathymétrique géoréférencé précis (voir la figure 5.2.1).

5 ÉPAVE DU HMS *EREBUS*

5.1 DESCRIPTION DU SITE ET CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

L'épave du *Erebus* gît à une profondeur de 11 m. Le fond marin environnant est constitué de petites pierres dures et compactes se mêlant à du gravier et à du sable. Le niveau de fermeté de ce substrat explique que l'épave ne se soit pas enfouie substantiellement dans le fond marin. Il existe cependant un peu d'affouillement autour de la coque, là où celle-ci entre en contact avec le fond. L'affouillement le plus important se trouve le long de la carène et sur les postes de poupe à bâbord et à tribord, là où quantité de débris détachés sont restés coincés (figure 5.1.1).

Plus loin, le fond de la mer ne présente aucune particularité, exception faite de hauts fonds sporadiques, dont certains s'élevaient à moins de 2 m de la surface. Il en existe un en particulier, situé directement au nord du site, qui pourrait avoir contribué au déroulement du naufrage du navire, car il semble très peu probable qu'un navire, même un navire partiellement chargé, ait pu franchir ce haut-fond s'il était balayé par la glace tout en se dirigeant ou en dérivant vers le sud-est. Il faudrait inspecter ce haut-fond dans le futur pour détecter des signes indiquant si le navire a coulé ou s'est échoué.

En général, il n'y a aucun signe d'affouillement du plancher océanique causé par la glace dans cette zone, ce qui s'explique probablement par la barrière de protection des îles environnantes. Leur présence semble tout empêcher sauf la formation de glace *in situ* et une dynamique de la glace de mer généralement statique par la suite. Des images récentes produites par Radarsat 2 par rétrodiffusion montrent que la glace de cette zone est généralement très lisse en surface et ne présente aucun signe évident de chevauchement ou de soulèvement.

L'épave est fortement colonisée par une prolifération marine d'algues non identifiées et de varech (figure 5.1.2). Cette dernière espèce est la plus visible, car de grandes frondes s'agitent depuis les racines sessiles de cette végétation qui se fixe à l'épave. Elle se trouve en abondance sur le dessus de la coque et tout le long des côtés et de la poupe. Cependant, le temps de plongée sur ce site est insuffisant à ce stade pour commenter sur sa distribution. Le fond marin est manifestement libre de toute végétation. Il en va de même des vestiges qui reposent à plat sur le fond.

Le varech est également présent à l'intérieur du navire. Il a été observé sur les virures du pont inférieur, directement sous les baux exposées du pont supérieur et le long du côté bâbord (là où une



Figure 5.1.1 : Poche d'affouillement située sous le poste de poupe à tribord du *Erebus*. Autre prolifération visible : les moules fixées sur la partie extérieure de la coque (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M0737EF).



Figure 5.1.2 : Prolifération de plantes marines sur les baux et les virures du pont supérieur (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00505EF).



Figure 5.1.3 : Filippo Ronca à l'arrière du navire, inspecte l'étambot recouvert d'une couche de moules dont l'espèce n'a pas encore été établie (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00439EF).

bonne partie du pont a été décollé par la glace). Le varech disparaît lorsque le plongeur avance à l'intérieur de l'épave, là où le pont supérieur est encore intact.

À l'arrière, la coque est entièrement recouverte d'une couche de moules dont l'espèce n'a pas encore été établie (figure 5.1.3). Il n'est pas possible de dire si ces mollusques sont indigènes à cette partie de l'Arctique ou non, mais la faible possibilité de leur introduction au milieu du 19^e siècle par le HMS *Erebus* lui-même devrait être étudiée.

La température de l'eau qui était observée était le plus souvent de l'ordre de +2 degrés Celsius. Même si un courant détectable a bien été observé sur le site au cours de l'opération de plongée de deux jours, il n'est pas possible pour l'instant d'en quantifier la force et la direction dominante. Étant donné le manque de données sur les marées dans cette partie de l'Arctique, il n'est pas possible de déterminer avec certitude le moment du cycle des marées correspondant aux opérations de plongée. Un courant de surface notable se produisait de temps en temps. Il semble provenir du nord ou du nord-ouest, et pourrait être, selon les observations, un courant de fond relativement négligeable lors des plongées.

5.2 INSPECTION VISUELLE DE LA COQUE

L'épave est presque parfaitement orientée est-ouest, la proue faisant un angle de 272 degrés. Les données de l'échosondeur multifaisceaux indiquent que la coque repose plus ou moins à la verticale sur le fond marin, sans donner de la bande d'un côté ou de l'autre. L'épave mesure 36 m de longueur totale sur 9,75 m à sa largeur maximale, la coque dépassant le fond marin de 5 m à l'étrave et de 4,5 m à la poupe (figure 5.2.1).

Dans l'ensemble, l'épave se trouve dans un état remarquablement bon malgré des signes évidents d'écrasement par les glaces sur le site. Ces événements ont entraîné l'effondrement progressif de la plupart des structures environnantes du pavois et du tableau arrière, et l'impact le plus important est visible à l'extrémité est de l'épave, là où la glace a entaillé profondément le poste de poupe. Cet impact particulier a produit une bonne quantité de débris dont, semble-t-il, deux canons de 6 livres en bronze trouvés sur le site qui auraient chuté directement sur le fond marin.

Ailleurs, la coque a été préservée en grande partie jusqu'à la hauteur du pont supérieur. Des parties substantielles du pont exposé survivent encore in situ, mais celles qui manquent montrent que les baux sont intacts en dessous. Une grande section du pont supérieur provenant de bâbord a été

soulevée par la glace et déposée à l'endroit sur le fond marin, juste à côté de l'épave, du côté sud. Cette section détachée de 13 m de long montre clairement la construction en stratifiés à double couche, caractéristique des navires de la Royal Navy modifiés pour servir dans l'Arctique au milieu du 19^e siècle. Sur le pont supérieur, ce type de construction consiste à poser une couche de virures diagonales en bois mou sur les planches longitudinales existantes du pont (figure 5.2.2). Le motif ainsi obtenu est en chevron, les planches de bâbord et de tribord formant chacune un angle d'environ 45 degrés vers l'avant et vers l'extérieur. Ce motif est clairement visible tout le long du côté tribord du pont supérieur, en particulier dans la partie centrale et un peu plus en avant dans la proue, où les virures du pont sont demeurées relativement intactes. À proximité de la dunette (qui n'est pas un pont à proprement parler, mais plutôt la partie arrière du pont supérieur généralement réservée aux officiers et aux personnes qui participent directement à la navigation du navire), les baux du pont supérieur ont tous été brisés à mi-longueur. Une bonne hypothèse serait que cet événement a été causé par un grand paquet de glace pressant l'épave vers le bas, car le pont est maintenant enfoncé en forme en V peu profond, facilement visible par l'imagerie multifaisceaux. Parmi les baux exposés à bâbord, il semble que certains d'entre eux reposent encore sur des supports inférieurs, alors que d'autres ont clairement été détachés et ont fini par s'affaisser.

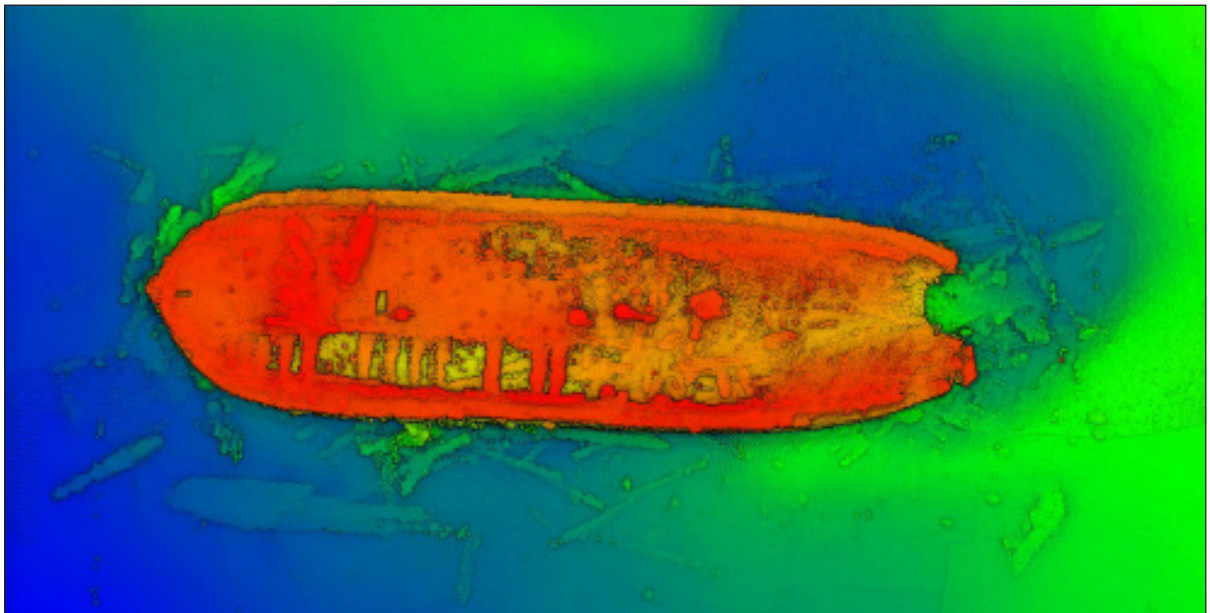


Figure 5.2.1 : Image par échosondeur multifaisceaux du *Erebus* telle qu'il se trouve au fond de la baie Wilmot and Crampton (Image : SHC, 2014).



Figure 5.2.2 : Section détachée du pont supérieur reposant à l'endroit sur le fond marin à côté de l'épave, à bâbord. Les virures disposées en diagonale sont visibles, de même que le trou rond d'un illuminateur (au centre) et le trou d'un prisme rectangulaire (en haut à droite) (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00381EF).

Un certain nombre d'équipements et d'éléments associés au pont supérieur sont présents sur le site. En fait partie le guindeau à l'avant, qui a été délogé de sa position centrale par la glace et gît à présent sur le côté tribord du pont. Sa poupée de halage à bâbord s'est détachée et se trouve maintenant en bas sur le pont inférieur, après avoir chuté, semble-t-il, par la descente avant restée ouverte.

L'élément vertical le plus remarquable du site est le cabestan, resté intact sauf qu'il incline légèrement à tribord, conséquence probable des dommages mentionnés précédemment au pont supérieur dans cette zone (figure 5.2.3). Les moignons du mât de misaine et du grand mât sont visibles et témoignent du passage de la glace au-dessus du niveau du pont. Le beaupré et le mât d'artimon ont eux aussi été emportés, mais il ne reste aucun fragment de l'un ou de l'autre à la hauteur du pont.



Figure 5.2.3 : Cabestan recouvert de végétation (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00633EF).



Figure 5.2.4 : Boulons à anneau en alliage de cuivre situés à tribord de l'étambrai du mât d'artimon et de l'extrémité carrée du talon de la barre franche (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00605EF).

Les étambrais de chacun peuvent être identifiés sur le pont supérieur : le contour rectangulaire de l'étambrai du beaupré se trouve directement derrière l'étrave, et l'étambrai circulaire du mât d'artimon apparaît à l'arrière. Ce dernier est indiqué par un cercle fermé de cales de mât in situ avec une série de boulons à anneau servant à l'ancrage du matériel de gréement de chaque côté (figure 5.2.4). Ces anneaux sont clairement représentés sur le plan du pont supérieur de 1839 du *Erebus*. Il est possible d'identifier le contour rectangulaire de l'écouille avant et de l'écouille principale, tout comme le cadre de la claire-voie du carré des officiers.

Juste à l'arrière de l'écouille avant, l'une des deux pompes de cale destinées à évacuer l'eau de cale du compartiment étanche avant de la proue est restée intacte sur toute sa hauteur (environ un mètre au-dessus du pont). L'autre pompe à tribord brille par son absence et un trou dans le pont indique son emplacement d'origine.

Les pompes de cale en alliage de cuivre sont très visibles dans la zone autour du grand mât. Une tête de pompe repose couchée, du côté bâbord, de la base du grand mât, à côté de tubes en alliage de cuivre toujours debout, à leur emplacement d'origine (figure 5.2.5). Il s'agit de pompes de cale brevetées par Massey, un nouveau type de pompe à l'époque de leur installation lors du réaménagement du navire en vue de l'expédition dans l'Antarctique de 1839 à 1843. Cette tête de pompe côté bâbord est légèrement décalée par rapport à l'axe longitudinal du navire, entre le tronçon du mât principal et le cabestan, qui sont toujours proches de leur emplacement d'origine.

La coque externe semble en général intacte jusqu'à la hauteur des déflecteurs de glace qui subsistent sur toute leur longueur des côtés bâbord et tribord (figure 5.2.6). Étant caractéristiques des navires d'exploration polaire britanniques de cette époque, ces saillies proéminentes de forme plus ou moins triangulaires, servaient à protéger les haubans contre la poussée des glaces.



Figure 5.2.5 : Pompe de cale brevetée de Massey partiellement désarticulée du côté bâbord du grand mât, au sommet de l'épave (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00496EF).



Figure 5.2.6 : Côté tribord de l'épave avec les espars (à gauche) reposant sur le fond marin. Il est possible d'estimer la hauteur totale de la coque à partir du fond (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo706EF).

Au-dessus des déflecteurs de glace, les allonges supérieures cassées demeurent généralement intactes jusqu'à la hauteur du pont supérieur ou légèrement au-delà aux points mieux préservés. À cette hauteur au niveau de l'étrave, un fragment dégradé de la guibre est observable.

L'intégrité de la poupe, bien que plus endommagée que les autres parties du navire, est en grande partie conservée telle qu'elle l'était à l'origine. Ainsi, elle donne de précieux renseignements sur les modifications de la poupe en 1845, sous la supervision du maître-charpentier de marine Oliver Lang, à l'arsenal maritime de Woolwich, pour permettre la propulsion à vapeur à hélice (figure 5.2.7). L'étambot avant est intact jusqu'à la hauteur du barrot d'arcasse inférieur, une hauteur à laquelle des courbes inverses sont observables de chaque côté.

Certaines des membrures d'arcasse présentent des extrémités supérieures cassées, tandis que d'autres sont plus courtes et biseautées à intervalles réguliers par paires à l'endroit où se trouvent les cadres des fenêtres de la galerie arrière.

Immédiatement à l'arrière de l'étambot principal, l'étambot arrière, a été éjecté de sa position initiale, soit au-dessus de l'extension de quille, et

se trouve maintenant légèrement du côté bâbord, appuyé en angle contre l'arcasse (figure 5.2.8). L'espace allant de l'étambot avant à l'étambot arrière formait autrefois la cage à hélice. Bien qu'aucune trace de l'hélice à deux pales rudimentaire n'ait été trouvée, il reste le mécanisme permettant de hisser l'hélice à travers une ouverture dans le pont quand elle n'était pas utilisée. Il s'agit d'une paire de rails en bronze visible sur les faces opposées des étambots avant et arrière qui avaient la fonction de guider la mise en place et le retrait de l'hélice (figures 5.1.3 et 5.2.8). Les rails respectifs comportent une encoche en forme de U à leur base destinée à loger l'arbre de la turbine à hélice. De grands fémelots en fer figurent sur la face arrière de l'étambot arrière, là où ils devaient recevoir les aiguillots correspondants pour faire pivoter le gouvernail, qui n'est pas en place et n'a pas été observé sur les lieux.

Un champ de débris localisé est visible tout autour du périmètre de l'épave. Il est situé à proximité de la coque et contient de grandes quantités de pièces de gréement désarticulés, notamment des cadènes, des poulies et des espars. Les trois mâts et

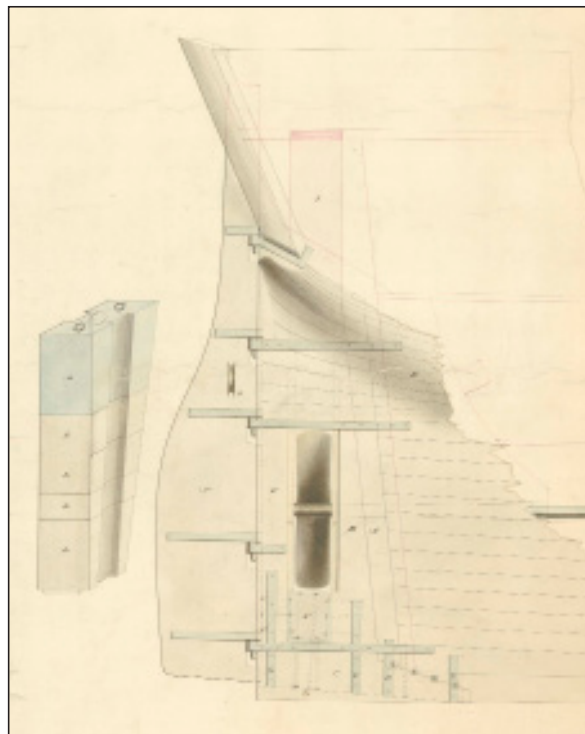


Figure 5.2.7 : Modifications apportées à l'étambot du HMS Erebus à l'arsenal de Woolwich pour permettre l'adoption de la propulsion auxiliaire à vapeur à hélice pour l'expédition arctique de 1845 (avec l'aimable autorisation du National Maritime Museum, Greenwich, Londres; J1529).



Figure 5.2.8 : L'étambot arrière (à droite, déplacé vers l'arrière du côté tribord) est sorti de son emplacement d'origine sur la quille. Des rails de guidage en bronze coulé servant à abaisser et à retirer l'hélice sont visibles sur la face avant de l'étambot (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Mo592EF).

le beaupré ont été emportés par la glace, et certains ont pu être transportés à une distance considérable de ce site.

POSSIBLE ARTEFACTS

L'un des objectifs des inspections préliminaires menées par l'Équipe d'archéologie subaquatique (EAS) après la découverte de l'épave était de déterminer la possibilité de trouver des artefacts sur le site. Cet aspect de l'évaluation du site est essentiel pour préparer les opérations à mener sur le terrain ultérieurement et pour aider à concevoir un plan de fouille adapté. L'objectif de cette évaluation est de comprendre le nombre et la nature des artefacts qui pourraient être trouvés et récupérés lors de travaux archéologiques avancés. Il est possible d'y arriver par extrapolation à partir des observations d'artefacts visibles dans le champ de débris et sur l'épave elle-même. La partie suivante de ce document présente des observations concernant les possibles artefacts. Cependant, il est important de comprendre qu'il s'agit d'observations préliminaires à réévaluer lors de travaux archéologiques ultérieurs.

Pour le site de l'*Erebus*, les observations seront présentées par zone, soit les trois zones suivantes : la coque, la périphérie de la coque et l'intérieur de la coque.

COQUE

La présence d'une forte végétation marine à même la structure de la coque a compliqué l'observation directe et détaillée des artefacts reposant sur le pont supérieur. Par conséquent, assez peu d'artefacts ont pu être découverts au cours des quatre plongées d'inspection de cette zone du site. Tous les objets observés étaient liés à l'utilisation du navire.

Le seul artefact récupéré sur le site était une cloche de navire. Cette cloche a été découverte à la fin de la première plongée, positionnée sur un plan archéologique, puis récupérée à la dernière plongée de la saison. La cloche était posée sur le pont sans y être rattachée, près de l'arrière du guindeau déplacé (figure 5.2.9). Il semble que le guindeau ait emporté la cloche avec lui. En effet, il est fort probable que la glace l'ait détaché de sa position d'origine et déplacé vers l'arrière, côté tribord.



Figure 5.2.9 : La cloche de l'*Erebus* in situ, à côté du guinneau, alors que l'archéologue subaquatique Filippo Ronca éclaire ses marques en relief à l'aide d'une lampe de plongée (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Moo528EF).



Figure 5.2.11 : Doug Stenton (à gauche) et les archéologues subaquatiques de Parcs Canada, Ryan Harris et Jonathan Moore, examinent la cloche du *Erebus* après sa récupération, dans le laboratoire avant du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89Moo886EF).

La cloche comporte deux marques en relief encore visibles : « 1845 » et le phéon britannique, mais pas le nom du navire correspondant, malheureusement (figures 5.2.9 et 5.2.10). Son diamètre est de 38 cm, et sa hauteur totale est de 39 cm.

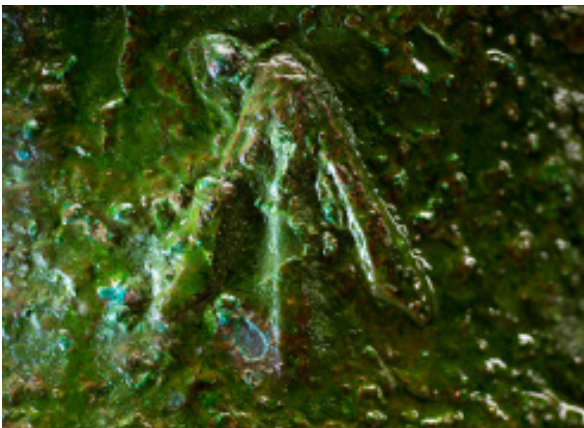


Figure 5.2.10 : Photos de détail des marques en relief sur la cloche de l'*Erebus* : 1845 (au haut); et flèche large (au bas). Les photos n'ont pas la même échelle (photos : T. Boyer, Parcs Canada; 89Moo863EF et 89Moo871EF).

Elle a été récupérée lors de la dernière plongée des opérations, après discussion avec Doug Stenton, représentant du gouvernement du Nunavut (GN) à bord du NGCC *Sir Wilfrid Laurier* à l'époque, qui a approuvé la récupération proposée (figure 5.2.11). Une consultation a également eu lieu avec la restauratrice de Parcs Canada, Flora Davidson, à Ottawa. La cloche est maintenant en traitement dans les laboratoires de Parcs Canada.

Vers la poupe du navire, la barre du navire est détachée sur le côté tribord du cadre de la claire-voie de la grande chambre. La grande barre franche, d'une seule pièce, est faite d'un alliage de cuivre, probablement du bronze, et sa coupe transversale est circulaire, sauf à l'extrémité arrière (figure 5.2.12). Ici, la barre a un profil carré où l'arbre était encastré dans une mortaise correspondante dans la tête du gouvernail. L'extrémité avant présente deux pinces annulaires, plus larges que l'arbre, où était fixé l'appareil servant à contrôler la barre franche par l'entremise de la roue du navire. La présence de ces pinces aurait empêché le palan de glisser hors de la tête de la barre franche ou le long de celle-ci. La barre franche a une longueur de 3,65 mètres. Cette barre a presque certainement été installée en 1845 au moment des modifications apportées à la poupe de l'*Erebus* sous la supervision du maître-charpentier de marine Oliver Lang à l'arsenal maritime de Woolwich en 1845. Aucun autre artefact non fixé n'a été observé sur le pont supérieur. L'enlèvement du varech sur l'épave permettrait d'observer d'autres objets liés au fonctionnement du navire, du gréement et peut-être même des objets de bord



Figure 5.2.12 : Tête de la barre franche sur le pont supérieur (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00484EF).

et des effets personnels. Cependant, le pont supérieur a été endommagé par la glace à de nombreux endroits, et même décollé à certains endroits, ce qui limitera certainement le nombre d'objets récupérables sur le pont.

PÉRIPHÉRIE DE LA COQUE

Comme la végétation limitait la capacité de localiser les artefacts sur la coque (principalement sur le pont supérieur) et qu'il était difficile de pénétrer dans les différentes ouvertures du pont supérieur, l'examen des artefacts à la périphérie de la coque a duré plus longtemps. Ces artefacts étaient nombreux et, pour la plupart, facilement accessibles, car beaucoup reposaient directement sur le fond marin, dans un rayon limité (figure 5.2.13).

Deux plongées ont été consacrées à la documentation de l'ensemble du champ de débris autour de la coque, l'une pour le filmer, l'autre pour le photographier. Dans les deux cas, un archéologue a accompagné le caméraman pendant qu'il inspectait le site et faisait des observations.

De manière générale, la dispersion des artefacts et des débris ne s'étend pas loin de la structure intacte de la coque : très peu de débris structuraux sont

observables à plus d'environ cinq mètres. Cette observation a été faite directement par les plongeurs, mais a pu aussi être faite sur les images de sonar à balayage latéral et multifaisceaux prises à différents angles par l'EAS de Parcs Canada ou par le Service hydrographique du Canada (SHC).

L'exception à cette règle semble se situer au niveau de la proue tribord, où un morceau de bois (peut-être une partie du beaupré) se trouve plus loin, et au niveau de la poupe, où de plus nombreux objets étaient dispersés sur une surface plus grande.

Les observations préliminaires indiquent qu'il y a un certain envasement autour de la structure de la coque. Le fond marin étant composé de sable et de gravier durcis, la pénétration des objets lorsqu'ils touchent le fond est restreinte. Une exception à cette règle se trouve au milieu du côté tribord, où une grande ancre est couchée en angle, l'extrémité supérieure exposée, mais environ la moitié de sa tige, ses deux bras et pattes complètement enfouis dans le sable (figure 5.2.14). C'est également le cas, bien que dans une moindre mesure, pour une autre grande ancre semblable à bâbord de l'épave, apparemment dans une position longitudinale comparable, et pour une grande ancre avant qui se tient debout juste sous l'étrave, légèrement à tribord. Dans les deux cas, les bras et les pattes sont enfouis dans le sable, bien que dans un angle plus vertical que l'ancre de tribord. Il faudra réévaluer l'envasement autour de l'épave par des sondages.



Figure 5.2.13 : Matériel de gréement sur le fond marin à la hanche bâbord arrière, montrant une faible couverture sédimentaire (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M0434EF).



Figure 5.2.14 : Ancre reposant à tribord. Les pattes et la partie inférieure de la tige sont enfouies, laissant seulement la partie supérieure de la tige et la manille exposées (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00696EF).

La grande majorité des objets observés dans le champ de débris proviennent du gréement dormant, du gréement courant, du pont supérieur et des structures supérieures. Plusieurs ancres, apparemment stockées sur le déflecteur de glace, facilement identifiables, s'y trouvent aussi. La zone à l'arrière tribord comprend plusieurs objets qui semblent provenir de l'intérieur du navire. Clairement visible sur les images sonar, cette zone se trouve directement sous la partie endommagée de la coque ou à proximité.

En allant de la proue vers la poupe, du côté tribord, le premier élément visible après l'ancre de bossoir avant est un grand espar ou un élément de mât. Des recherches supplémentaires sont nécessaires à ce stade pour confirmer la nature exacte de ce très grand élément. À côté de cette pièce se trouve un bloc de bois intéressant percé de ce qui semble être trois dalots en plomb.

En remontant vers la poupe, il y a parmi les débris un fragment de déflecteur de glace qui aurait été fixée au côté du navire pour le protéger des glaces, ainsi qu'une feuille de plomb, des vestiges de cordage de différentes tailles et d'autres chaînes et câbles d'ancre.

Plus loin que la hauteur des ancres, deux longs espars se superposent à la coque de très près, le plus court étant légèrement au-dessus de l'autre. Immédiatement à l'arrière de ces espars se trouve une partie d'un mât dont le chouquet est encore en place. La section du mât est insérée dans l'ouverture circulaire du chouquet, mais l'ouverture carrée est vide. Ce chouquet comporte une poulie en alliage de cuivre encastrée sur le côté exposé. À l'arrière de cet élément se trouvent entre autres un cap de mouton et une petite ancre.



Figure 5.2.15 : Patte tournée et châssis de meuble gisant à côté de l'épave à la hanche tribord arrière (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00740EF).

La quantité de débris est croissante de l'arrière à la poupe elle-même. Cela s'explique par le fait que la poupe du navire, située plus haut sur la structure, est plus fortement endommagée. Il semble que la partie supérieure tribord de la poupe, autour de la cabine principale, ait davantage percuté la glace et que les composants de cette zone soient tombés directement sur le fond marin. Presque directement sous la structure arrière se trouve un segment de coque montrant les extrémités supérieures des poutres supérieures ainsi qu'un pied de ce qui semble être une table basse (figures 5.2.15 et 5.2.16).

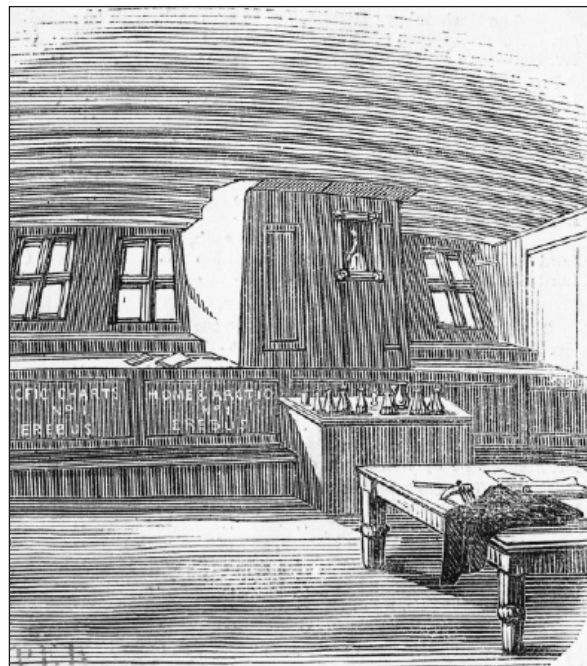


Figure 5.2.16 : Intérieur de la grande cabine du capitaine Sir John Franklin à bord du HMS Erebus montrant une petite table aux pieds semblables à ceux trouvés sur le site (dessin : *Illustrated London News*, 24 mai 1845).



Figure 5.2.17 : Bouche de l'un des deux canons en bronze reposant sur le fond marin à l'arrière de l'épave. Le deuxième canon se trouve dessous (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00453EF).

À l'arrière de la structure de la coque, légèrement à tribord, se trouvent deux canons en bronze, l'un reposant en partie sur l'autre (figures 5.2.17 et 5.2.18). Les deux semblent avoir la même taille, et l'alésage de l'un d'eux fait 9 cm. Autour des canons se trouvent de nombreuses pièces et assemblages de bois, y compris une section probable du pont supérieur.

En se déplaçant de la proue à la poupe sur le côté bâbord, une première concentration de débris près de l'étrave est observable. Une chaîne encore fixée à l'ancre avant du côté tribord est tendue au-dessus de morceaux de bois dispersés. Un peu plus loin à bâbord, la grande section de pont mentionnée ci-dessus est à environ cinq mètres de la coque (voir la figure 5.2.2). Un prisme de pont pyramidal allongé en verre, susceptible d'avoir été encastré dans une ouverture de forme correspondante, se trouve sur la section du pont, en avant de son ouverture (figure 5.2.20). Un autre prisme de pont est encore en place dans une virure de pont. À l'avant de la section du pont se trouve une grande pièce qui pourrait être une partie du beaupré, mais cela demeure à confirmer.

La grande ancre susmentionnée se trouve légèrement à l'avant du milieu du navire, après une bande de débris. Deux ancres plus petites reposent



Figure 5.2.18 : L'archéologue subaquatique Filippo Ronca mesure le diamètre de l'âme de l'un des deux canons en bronze (Photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00472EF).

à plat sur le fond marin, plus près de la poupe, à l'arrière de la hanche bâbord. Elles précèdent de peu un groupe d'artefacts qui auraient été associés à aux haubans d'artimon puisqu'au moins trois caps de mouton sont près les uns des autres (figure 5.2.21).

Un petite poulie en alliage de cuivre munie d'un crochet présente un motif décoratif rayonnant. Enfin, le dernier élément à mentionner est un grand morceau de feuille de métal (peut-être du plomb) qui semble correspondre à une sorte de boîte métallique aplatie sur le fond marin.



Figure 5.2.20 : Un prisme de pont pyramidal en verre reposant sur la section de pont disloquée du côté bâbord de l'épave (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00391EF).



Figure 5.2.21 : Éléments de gréement sur le fond marin à côté de l'épave. Quelques caps de mouton reposent à côté de cadènes et d'une poulie de palan en laiton (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00753EF).



Figure 5.2.22 : Groupe d'artefacts visibles à l'intérieur de l'épave, sur le pont inférieur, y compris des assiettes en céramique, un illuminateur de pont et un plat de service (photo : T. Boyer, Parcs Canada; 89M00512EF).

Une observation générale montre que le champ de débris autour de l'épave est généralement composé d'éléments de gréement et de superstructure, ainsi que d'une section du pont. L'exception à cette règle se trouve dans la section arrière tribord où une plus grande partie de la structure de la coque s'est déposée, ainsi que certains objets provenant de l'intérieur du navire.

INTÉRIEUR DE LA COQUE

L'intérieur du navire, entre les sections de pont restantes, est visiblement l'endroit où la probabilité de trouver des artefacts est la plus élevée, non seulement pour leur variété et leur préservation, mais aussi en raison du contexte plus intact. Deux zones ont été brièvement étudiées.

Une caméra vidéo a d'abord été passée par l'écouille avant. La brève vidéo enregistrée montre une zone du pont inférieur fortement recouverte de pièces de bois désarticulées. Deux épontilles sont bien visibles parmi les débris, ainsi qu'une caisse et un cadre non identifiés. À l'avant, au milieu du navire, le bord de ce que serait le four de cuisine en fer était visible. Il semble y avoir très peu d'envasement dans cette zone.

Ensuite, les archéologues subaquatiques se sont introduits doucement dans l'une des grandes ouvertures à bâbord, dans le quartier d'équipage, où la plupart des virures du pont ont été décollées.

Sans se déplacer dans l'épave, il a été possible de faire quelques observations même si le rideau formé par le varech restreint le champ des zones visibles. Là encore, il semble que l'envasement soit limité, car le pont inférieur était en grande partie dépourvu de sédiments. De nombreux

artefacts ont été observés dans cette zone, dont au moins deux assiettes en terre cuite fine blanche, un plat de service et une petite bouteille en verre intacte (figure 5.2.22).

5.3 IDENTIFICATION

L'identification définitive de l'épave n'a été faite que fin septembre 2014, bien après le retour de l'EAS à Ottawa, et ce, seulement après une analyse minutieuse des données accumulées jusqu'alors concernant ce site. Cependant, même lors du levé initial au sonar à balayage latéral, les preuves semblaient indiquer que l'épave correspondait à l'*Erebus*, étant donné la longueur de la coque observée de 33 m, de l'étrave à l'étambot arrière, qui correspondait fortement aux 108 pieds (33 mètres) indiqués sur le profil tribord de 1839 de l'*Erebus* - considérant que les bombardes de la classe *Vesuvius* étaient trois pieds (près d'un mètre) plus courtes que les bombardes de la classe *Hecla*. Ces résultats ne pouvaient toutefois pas être pris en compte comme étant définitifs, compte tenu des limites de la précision spatiale inhérente aux données du sonar à balayage latéral remorqué.

Par conséquent, en préparation des plongées d'inspection, les plans de navires respectifs du *Erebus* (1839) et du *Terror* (1836-1845) ont été minutieusement répertoriés en vue de la recherche d'éléments distinctifs subtils observables sous l'eau qui pourraient servir à identifier cette épave d'une manière ou d'une autre.

L'application immédiate de cette méthode a été quelque peu entravée par les peu nombreuses plongées possibles parce que la saison de

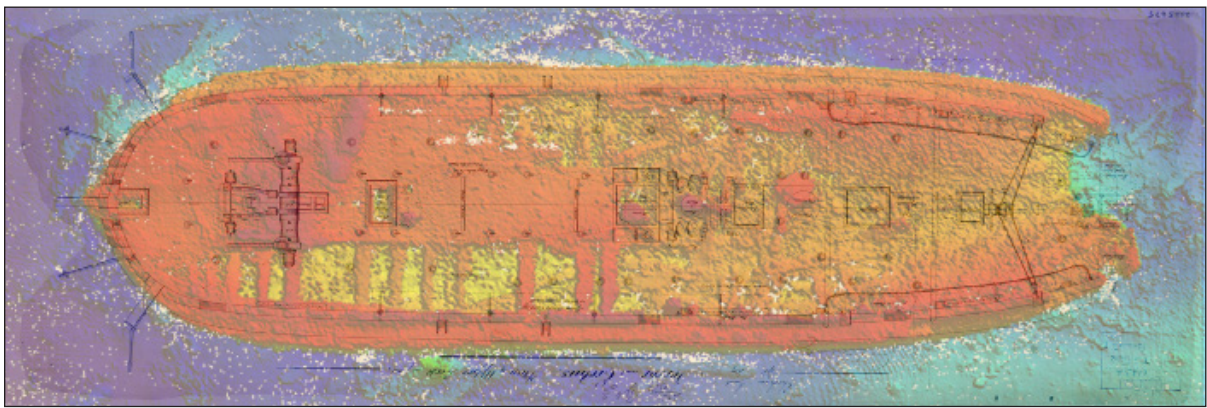


Figure 5.3.1 : Superposition du plan du pont supérieur du HMS *Erebus* de 1839 avec l'imagerie de l'échosondeur multifaisceaux du SHC de 2014 (image : Ryan Harris, Parcs Canada; plan du navire du National Maritime Museum, Greenwich, Londres, « *Terror and Erebus, Plan of Upper Deck (as fitted)* », septembre 1839, ZAZ5675/J1409; SHC, 2014).

navigation était bien avancée, les conditions météorologiques toujours plus mauvaises et l'importante végétation aquatique sur l'épave – contribuant à masquer beaucoup de ces éléments nécessaires au diagnostic. Néanmoins, les plongées ont servi à valider les preuves visuelles de localisation précise des mesures de longueur et de largeur nécessaires relatives aux données recueillies par la télédétection, tout particulièrement à l'arrière, où les structures partiellement effondrées étaient difficiles à interpréter au sonar.

Entre les plongées, l'EAS a permis au SHC d'accéder au site afin de produire une image de la structure de l'épave à l'aide d'échosondeurs multifaisceaux déployés depuis leurs vedettes de recherche. Les données de sonde multifaisceaux de 400 kHz traitées par la suite fournissent une imagerie 3D très précise sur le plan géospatial, permettant d'extraire des dimensions précises et fiables de la coque, tout en montrant la disposition relative des caractéristiques topographiques importantes dans des coordonnées réelles. Cela complète parfaitement les détails de la structure supérieure obtenus par l'imagerie 2D à balayage latéral pour produire une représentation numérique fidèle du site.

En fin de compte, les données dimensionnelles obtenues par le sondeur multifaisceaux, les données structurelles obtenues par le sonar à balayage latéral, l'inspection visuelle et d'autres détails diagnostiques observés au cours des plongées d'inspection, une fois regroupés, ont permis d'affirmer qu'il s'agissait du site de l'*Erebus*.

Ces données ont montré une étroite corrélation avec le plan du pont supérieur et le profil tribord de 1839 de l'*Erebus* conservé dans la collection de

plans de navires du National Maritime Museum, à Greenwich, tout en présentant de nettes divergences avec ceux du *Terror* (figure 5.3.1).

Les corrélations positives comprenaient la mesure de la longueur hors membrures de l'étrave à l'étambot mentionnée ci-dessus, la largeur au plus fort, la longueur et la largeur des déflecteurs de glace, l'emplacement des écoutilles avant et principales, la position des pompes de cale avant, la position de l'étambrai du beaupré, ainsi que celles du mât de misaine et du grand mât, qui s'alignent tous parfaitement sur le plan du pont supérieur de l'*Erebus* lorsqu'ils sont rendus à la même échelle.

Une corrélation a également été observée dans la morphologie des têtes d'ourdisage du guindeau ainsi que celle des ferrures de bossoirs. La tête d'ourdisage détachée trouvée sur l'épave correspond à la forme ogivale complexe représentée sur le plan du *Erebus*, par opposition à la forme concave simple représentée sur le plan de *Terror*. Par ailleurs, la ferrure de bossoir retrouvée au cours des prospections terrestres semble indiquer un simple assemblage par gravité à la base de du support de bossoir en bois qui est conforme à ceux représentés sur le plan du *Erebus*, tandis que ceux représentés sur le plan *Terror* sont représentés comme ayant été retenus par deux boulons en fer.

Toute corrélation prise isolément ne serait pas nécessairement aussi convaincante, mais il est raisonnable d'affirmer qu'une prépondérance écrasante de preuves dans ce cas soutient très clairement la présence de l'épave de l'*Utjulik* dans la baie Wilmot and Crampton comme étant celle du navire amiral de Sir John Franklin, le HMS *Erebus*.

6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

6.1 CONCLUSION

L'épave de l'*Erebus* offre une occasion extraordinaire d'en apprendre davantage sur les dernières étapes de la désastreuse expédition de 1845 de Sir John Franklin. Après six saisons passées sur le terrain à rechercher les restes du *Erebus* et du *Terror*, le projet va maintenant entrer dans une nouvelle phase passionnante, largement axée sur la documentation et l'étude complètes de l'épave d'*Utjuk*. Les recherches à venir pourraient déterminer qui ont été les derniers survivants sur l'*Erebus*, qui commandait le navire (le cas échéant) à cette époque, quels facteurs ont pu mettre fin à l'expédition, si le navire a été remis en service après le 22 avril 1848 (date à laquelle il a été déserté au large de Victoria Point) et, par extension, si le navire a simplement dérivé avec la glace ou s'il a été délibérément navigué à son emplacement actuel dans la baie Wilmot and Crampton. Il est aussi souhaité de pouvoir déceler des traces archéologiques de la fréquentation du site par les Inuits et déterminer le déroulement du naufrage du navire. En tant qu'exemple de navire modifié par la Royal Navy pour naviguer dans l'Arctique, cette épave constitue une fenêtre d'investigation étonnante sur la technologie industrielle victorienne méconnue au cours d'une courte période de l'histoire de l'ingénierie navale et de la conception des navires de guerre. Avec le *Terror*, il s'agissait des premiers navires équipés d'un système de propulsion à vapeur à hélice pour la navigation en région polaire, à une époque où l'énergie à vapeur dans l'industrie navale en était encore à ses balbutiements.

Par ailleurs, la recherche du *Terror* se poursuivra parallèlement aux travaux en cours sur l'*Erebus*, car une compréhension archéologique complète de l'expédition ratée en particulier, et de l'exploration polaire britannique du milieu du 19^e siècle en général, devrait idéalement s'appuyer sur les possibles preuves qu'offrent les deux navires. De plus, comme ces deux navires ont été désignés comme formant ensemble un lieu historique national du Canada, il incombe à Parcs Canada de localiser le second navire afin d'en assurer l'intégrité commémorative.

6.2 RECOMMANDATIONS

En collaboration avec la Direction de la culture et du patrimoine du GN, il a été conclu de ne pas inclure les coordonnées précises du site dans les documents de rapport pour le moment afin de protéger l'anonymat de l'emplacement du site jusqu'à la mise en place de mesures complètes de protection du site. C'est aussi pour cette raison que ne sera pas présenté de formulaire de site archéologique à ce moment-ci non plus. L'EAS de Parcs Canada entend retourner sur ce site dès que possible, dès avril 2015, pour reprendre les travaux de documentation du site.

SOURCES CITÉES

Barr, William

2007 *Arctic Hell-Ship: The Voyage of HMS Enterprise 1850-1855*. University of Alberta Press, Edmonton.

British Parliamentary Papers [Document du Parlement britannique]

- 1852 Arctic expedition. Return to an order of the Honourable the House of Commons dated 6 April 1852, for: Copy of the report of Dr. Rae, of the proceedings of the arctic searching expedition under his command, since the 10th day of June last, with a sketch of his route. Admiralty, 6 April 1852, J. H. Hay, Chief Clerk. Ordered by the House of Commons to be printed, 6 April 1852. Great Britain. Parliament. House of Commons. Sessional papers, Accounts and papers, 1852, v. 50, no. 248, pp. 1-10 (Disponible sur: Arctic Blue Online 2011).
- 1855a Narrative of the Proceedings of Her Majesty's Ship Enterprise and Description of Three Articles on board Her Majesty's Ship Enterprize [sic] which may have belonged to the missing Expedition in Further papers relative to the recent arctic expeditions in search of Sir John Franklin and the crews of H. M. S. *Erebus* and *Terror*. Presented to both Houses of Parliament by command of Her Majesty. January 1855. London, Eyre and Spottiswoode, 1855. iv, 958 p., 74 illus., 37 maps incl. fold. Great Britain. House of Commons. Sessional papers, Accounts and papers, 1854-55, v. 35, no. 1898, pp. 943-949 (Disponible sur: Arctic Blue Online 2011).
- 1855b Report of the Select Committee on Arctic Expedition; together with the proceedings of the Committee, minutes of evidence, and appendix. Ordered by the House of Commons to be printed, 20 July 1855. xx, 38 p. fold. map. Great Britain. Parliament. House of Commons. Sessional papers, Reports from committees, 1854-55, v. 7, no. 409, pp. 27-32 (Disponible sur: Arctic Blue Online 2011).
- 1856 Report upon Articles* brought home by Captain Collinson, C.B., Her Majesty's Discovery Ship "Enterprise" in Further papers relative to the recent arctic expeditions in search of Sir J. Franklin, and the crews of . . . *Erebus* and *Terror*; In continuation of papers presented in September 1854-5, Presented to the House of Commons, 1856. London, Harrison and Sons. vi, 95 p. 2 maps, 1 fold. Great Britain. Parliament. House of Commons. Sessional papers, Accounts and papers, 1856, v. 41, no. 2124, p. 45 (Disponible sur: Arctic Blue Online 2011).

Collinson, T.B. (dir.),

1889 *Journal of H.M.S. Enterprise, on the Expedition in Search of Sir John Franklin's Ships by Behring Strait 1850-55*. Londres.

Cyriax, Richard J.

1939 *Sir John Franklin's Last Arctic Expedition*. Réimpression en 1997. The Arctic Press, Plaistow. Eber, Dorothy

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

Findlay, A.G.

1856 On the probable Course pursued by Sir John Franklin's Expedition. *The Journal of the Royal Geographical Society* 26: 27-35.

Gilder, William H.

1880 *Schwatka's Search: Sledging in the Arctic in Quest of the Franklin Records*. Sampson Low, Marston, Searle, and Rivington, Londres.

Harris, Ryan et Jonathan Moore

- 2010 *Erebus and Terror* National Historic Site Remote Sensing Search 2008. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.
- 2011 *Erebus and Terror* National Historic Site Remote Sensing Search 2010. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.
- 2014 *Erebus and Terror* National Historic Site Remote Sensing Search 2013. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Harris, Ryan, Jonathan Moore et Thierry Boyer

- 2011 HMS *Investigator* Underwater Archaeology Survey 2010. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Keith, Darren et Louie Kamookak

- 1999 Franklin Oral History Project October 12-19, 1998. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

McClintock, Sir Leopold

- 1860 *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.

Moore, Jonathan et Ryan Harris

- 2013 *Erebus and Terror* National Historic Site Remote Sensing Search 2012. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Moore, Jonathan, Ryan Harris et Tom Zagon

- 2012 *Erebus and Terror* National Historic Site Remote Sensing Search 2011. Équipe d'archéologie subaquatique, Parcs Canada, Ottawa.

Nourse, J.E.

- 1879 *Narrative of the Second Arctic Expedition Made by Charles F. Hall: His Voyage to Repulse Bay, Sledge Journeys to the Straits of Fury and Hecla and to King William's Land, and Residence Among the Eskimos During the Years 1864-'69*. Government Printing Office, Washington.

Parks Canada

- 2005 *Manuel pour l'enregistrement des données archéologiques : fouilles et prospections*. Parcs Canada, Ottawa.
- 2006 Report to the Status of Designations Committee [Commission des lieux et monuments historiques du Canada] ... to ... Confirm the Designated Place of the *Erebus and Terror* National Historic Site of Canada. Direction des lieux historiques nationaux Report No. 2006-CED-SDC-30, Ottawa.

Ramudsen, Knud

- 1999 *Across Arctic America, Narrative of the Fifth Thule Expedition*. University of Alaska Press, Fairbanks.

Rich, E.E. et A.M. Johnson (dirs.)

- 1953 *John Rae's correspondence with the Hudson's Bay Company on Arctic Exploration, 1844- 1855*. The Hudson's Bay Record Society, vol. 16, Londres.

Ryan, Karen

- 2013 *Possible New (Old) Evidence on the Fate of Franklin's Ships? A piece of ship's deck planking from Franklin Point, King William Island*. Conférence offerte lors de la 46^e Assemblée annuelle de l'Association canadienne d'archéologie, Whistler, Colombie-Britannique.

Unesco

2001 *La Convention sur la protection du patrimoine culturel subaquatique*. Unesco, Paris.

Woodman, David C.

1991 *Unravelling the Franklin Mystery: Inuit Testimony*. McGill-Queen's University Press, Montréal.

2001 Utjulik 2001 Expedition Report. Manuscrit, Département de la Culture, de la Langue, des Aînés et des Jeunes. Gouvernement du Nunavut, Iqaluit.

2003 The Utjulik Wreck. Manuscrit, Département de la Culture, de la Langue, des Aînés et des Jeunes, Gouvernement du Nunavut, Iqaluit.

ANNEXE 1 : PROTOCOLE D'ENTENTE

MEMORANDUM OF UNDERSTANDING

BETWEEN THE GOVERNMENTS OF

GREAT BRITAIN AND CANADA

PERTAINING TO THE SHIPWRECKS *HMS EREBUS* AND *HMS TERROR*

This Memorandum of Understanding between the Government of Great Britain ("Britain") and the Government of Canada ("Canada") pertains to activities surrounding the exploration, recovery and disposition of the *HMS Erebus* and *HMS Terror*, two wrecked ships of Her Majesty's Royal Navy within Canada ("the wrecks") that have been designated by the Minister of Canadian Heritage to be National Historic Sites.

1. The Parties desire to ensure the commemorative integrity of the wrecks through the orderly and scientific exploration, recovery and disposition of the wrecks and their contents. The Parties further intend that proper archaeological research and disclosure shall prevail over interests of financial gain and media coverage.

2. Britain, as owner of the wrecks, hereby assigns custody and control of the wrecks and their contents to the Government of Canada, and acknowledges Canada as its agent for purposes of this Understanding. In so doing, Britain does not waive ownership or sovereign immunity with respect to the wrecks or their contents while they are on the seabed, but accepts that any site investigation, excavation or recovery of either of the wrecks or their contents will be under Canada's control.

3. In exercising custody and control, Canada has the discretion to take any actions with respect to the wrecks and their contents that it considers appropriate. Canada may accordingly deny at any time permission for investigation, excavation or recovery of the wrecks or their contents, and will seek to ensure that any such permission will only be granted to approved organizations or persons in accordance with an approved plan and procedure.

4. Once either of the wrecks has been positively located and identified, Britain will assign to Canada ownership of everything recovered from that wreck and its contents, except that

a) any gold recovered from the wrecks, apart from coins considered to have been in private ownership, will after deduction of any share which may by law be due to any third party be shared equally between Canada and Britain, and

b) any recovered artifacts identified by Britain as being of outstanding significance to the Royal Navy will be offered to Britain for display in an appropriate museum. Britain will assume responsibility for all reasonable costs associated with the recovery, conservation and transportation of such artifacts.

- 2 -

5. Canada will seek to ensure that any recovered contents are dealt with in accordance with applicable Canadian law and with a plan and procedures approved by marine archaeologists of the Government of Canada, and are properly conserved and made available for public display or other museological purposes, education or research. British historians and archaeologists will be given reasonable access for research purposes to information derived from site investigations, to artifacts raised, and to all reports produced.

6. Canada will seek to ensure that anyone dealing in any way with either of the wrecks and their contents treat reverently, and refrain from disturbing or bringing to the surface, any human remains that are discovered at the sites of the wrecks or in their vicinity. Any human remains that must be removed in order to conduct archaeological work, or that are inadvertently recovered, will be re-interred with proper respect and reverence, and in consultation with Britain.

7. Canada will keep Britain apprised on a regular basis of developments relating to the recovery of the wrecks.

8. In order to facilitate the implementation of, amendments to, or the resolution of any dispute arising under this Understanding, either Party may request consultations to be held between their representatives, including any of their concerned institutions.

9. This Understanding may be amended on the mutual consent of the Parties.

10. This Understanding will take effect when it is signed by both Parties, and will remain in effect until one of the Parties provides thirty days notice in writing of its intention to terminate.

Signed this 5th day of August, 1997.

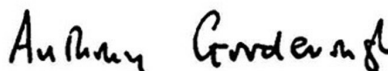
Signed this 8th day of August, 1997.

For the Government of Canada:

For the Government of Great Britain:



Philippe Kirsch
Legal Adviser
Department of Foreign Affairs and
International Trade



His Excellency Sir Anthony Goodenough
High Commissioner to Canada

