



CSR GeoSurveys Limited

**Île Vardy de PAB – Améliorations apportées à la navigation
Campagne de levés hydrographiques et
géophysiques 2020
Port aux Basques, T.-N.**

Soumis à :



Lorna Campbell, ing.
Ingénieur en génie civil
CBCL Limited
164 Charlotte Street, Suite A
PO Box 567, Sydney, NS, B1P 6H4
Téléphone : 902-539-1330

Préparé par :

CSR GeoSurveys Ltd.
341 Myra Road, Porters Lake, Nova Scotia,
Canada, B3E 1G2
Téléphone : (902) 827-4200
Télécopieur : (902) 827-2002

Numéro de projet de CSR : 1945

TABLE DES MATIÈRES

Table des matières	i
Liste des figures	ii
Liste des tableaux	iii
Liste des annexes	iii
Liste des aires fermées	iii
Référence du rapport	iv
Déclaration de qualité	iv
Sommaire	v
1.0 Introduction	1
1.1 Objectif du levé	2
1.2 Aperçu du rapport	4
2.0 Contexte géologique	6
3.0 Opérations de levé	10
3.1 Équipement de levé	11
3.1.1 Positionnement	12
3.1.2 Sonar multifaisceaux	13
3.1.3 Sondeur de sédiments	14
3.2 Calibrage des équipements	15
3.2.1 Calibrage d'un échosondeur multifaisceaux	16
3.2.2 Niveau d'eau	16
3.2.3 Sondeur de sédiments	16
3.3 Référence de levé	17
3.4 Portée du levé	19
4.0 Traitement des données et cartographie	22
4.1 Bathymétrie	22
4.2 Géologie des sédiments	23
5.0 Résultats	24
5.1 Morphologie et caractéristiques des fonds marins	24
5.2 Géologie	32
5.2.1 Géologie de surface	32
5.2.2 Géologie des sédiments	32
6.0 Résumé	41
7.0 Recommandation	43
8.0 Références	43

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 – Carte de localisation de Port aux Basques.....	1
Figure 1.1.1 – Limites proposées pour le levé, fournies par CBCL.....	3
Figure 2.1 – Carte géologique du socle rocheux terrestre.	7
Figure 2.2 – Carte géologique des couches superficielles terrestres.....	8
Figure 2.3 – Unités lithologiques du gneiss de Port aux Basques.....	9
Figure 3.1 – Le navire de levé SeaQuest mobilisé à quai.	10
Figure 3.2 – Le navire de levé SeaQuest dans le port de Port aux Basques.	10
Figure 3.3 – Transducteur multifaisceaux monté sur le support latéral du SeaQuest.....	11
Figure 3.1.1 – Station de base GPS RTK Trimble installée sur le CSR1945 BS1f12	
Figure 3.1.2 – Collecte de données par sonar multifaisceaux.	13
Figure 3.1.3 – Collecte de données par boureur.	14
Figure 3.1.4 – Système de boureur sur le pont après sa récupération.	15
Figure 3.3.1 – Repère 90F9004 du SHC.	18
Figure 3.3.2 – Station de base Trimble GPS RTK installée sur le CSR1945 BS1f.....	18
Figure 3.3.3 – Configuration du récepteur mobile Trimble au-dessus du point 82G2332.	19
Figure 3.4.1 – Emplacement des lignes de relevé multifaisceaux.....	20
Figure 3.4.2 – Emplacement des lignes de levé du sondeur de sédiments (boureur).....	21
Figure 5.1.1 – Image bathymétrique multifaisceaux en relief ombré du levé de la zone de Port aux Basques référencée par rapport au zéro des cartes	26
Figure 5.1.2 – Répartition spatiale des zones de dragage et de résidus de dragage sur un relief ombré obtenu par sonar multifaisceaux.	27
Figure 5.1.3 – Relief ombré obtenu par sonar multifaisceaux des zones de dragage au large de l’île Vardy.	28
Figure 5.1.4 – Relief ombré obtenu par sonar multifaisceaux des zones de dragage et de résidus de dragage près de Baldwin Rocks.....	29
Figure 5.1.5 – Localisation des reliefs sous-marins cartographiés à partir de données de sonar multifaisceaux.....	30
Figure 5.1.6 – Image en relief ombré obtenue par sonar multifaisceaux des conduites sous- marines.	31
Figure 5.2.1 – Distribution spatiale de la géologie du socle rocheux superficiel avec emplacement des figures de section sismique sur le relief ombré obtenu par sonar multifaisceaux	35
Figure 5.2.2 – Coupe sismique monocanal (boureur) (en haut) et séquences interprétées du sous-fond (en bas) montrant un socle acoustique réfléchissant irrégulier recouvert de sédiments postglaciaires	36

Figure 5.2.3 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (à gauche) et séquences interprétées du sous-fond (à droite) montrant deux séquences à grains fins.37

Figure 5.2.4 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (en haut) et séquences interprétées du sous-fond (en bas) montrant un socle rocheux interprété recouvert de till et de sédiments postglaciaires .

.....	38
Figure 5.2.5 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (en haut) et séquences interprétées du sous-fond (en bas) montrant un socle acoustique réfléchissant interprété et la couche sous-jacente de gravier/till	39
Figure 5.2.6 – Épaisseur des sédiments du Quaternaire et emplacement du socle rocheux	
au niveau ou à proximité du fond marin.	40

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.2.1 – Définitions des abréviations et acronymes	4
Tableau 3.2.1 – Résumé des tests par zone.....	16
Tableau 3.3.1 – Repères du projet.....	19

LISTE DES ANNEXES

Annexe I – Journal de terrain quotidien
Annexe II – Positionnements du navire
Annexe III – Profils de vitesse du son
Annexe IV – Réseau géodésique
Annexe V – Livrables
Annexe VI – Aires fermées (non à l'échelle)

LISTE DES AIRES FERMÉES

Aire fermée 1 – Carte de profondeur (nord)
Aire fermée 2 – Carte de profondeur (sud)
Aire fermée 3 – Carte des courbes de niveau bathymétriques (Nord)
Aire fermée 4 – Carte des courbes de niveau bathymétriques (sud)
Aire fermée 5 – Géologie du socle rocheux superficiel et carte d'isopaches du socle acoustique (nord)
Aire fermée 6 – Géologie du socle rocheux et carte d'isopaches du socle acoustique (sud)
Aire fermée 7 – Carte des lignes de levé du sous-fond et de l'emplacement des sondes (Nord)
Aire fermée 8 – Carte des lignes de levé du sous-fond et de l'emplacement des sondes (Sud)

RÉFÉRENCE DU RAPPORT

CSR GeoSurveys Ltd., mars 2020. Levé hydrographique et géophysique 2020, Port aux Basques, Terre-Neuve. Rapport de mission établi par CSR GeoSurveys Ltd. pour le compte de CBCL Limited, rapport CSR n° 1945-1.

N° de révision	Date	Description	Vérifié	Approuvé
1	30 mars 2020	Ébauche	PC	
2	18 septembre 2020	Ébauche révisée	PC	
3	6 novembre 2020	Version finale	PC	GG

DÉCLARATION DE QUALITÉ

CSR GeoSurveys Ltd. garantit que les prestations fournies dans le cadre de la présente étude ont été réalisées avec un niveau de compétence et de diligence au moins équivalent à celui habituellement exercé, dans des conditions similaires, par des professionnels réputés exerçant dans la même localité ou dans une localité similaire. Aucune autre garantie, expresse ou implicite, n'est accordée ni prévue. Les levés géophysiques constituent une méthode de télédétection qui peut ne pas permettre de détecter toutes les caractéristiques de surface ou souterraines présentant un intérêt ou une préoccupation.

Équipe de projet de CSR

Daniel Campbell,
ingénieur stagiaire
Patrick Campbell,
géologue agréé
Archan Dabadi, géologue
agréé
Mitch Grace, M.Sc.
Colin Toole
Mark White

Représentant du client

Lorna Campbell, ing.

SOMMAIRE

Port aux Basques est situé à l'extrémité sud-ouest de Terre-Neuve. Le terminal de traversiers de Marine Atlantique à Port aux Basques est le principal point d'entrée sur l'île de Terre-Neuve. La société CSR GeoSurveys Ltd. a été mandatée par CBCL pour réaliser des levés hydrographiques et géophysiques marins dans le cadre du projet d'amélioration de la navigation entre Port aux Basques et l'île Vardy, mené par Marine Atlantic. Les levés ont été menés entre le 22 janvier et le 28 janvier 2020. Les levés hydrographiques ont consisté à réaliser une cartographie complète des fonds marins à l'aide d'un sonar multifaisceaux. Les données relatives au profil du sous-fond ont été recueillies simultanément lors du levé multifaisceaux à l'aide d'un système de réflexion sismique monocanal (boumeur).

Le levé hydrographique a été réalisé à l'aide de techniques de levé basées sur un système de référence ellipsoïdal. Le repère 90F9004 du SHC a été utilisé pour établir le réseau géodésique du projet de CSR sur la partie est de l'ancien quai de l'usine de transformation de poissons, près de la rue Pleasant. Chaque jour, une station de base GPS RTK a été mise en place qui transmettait les corrections RTK au GPS mobile embarqué sur le SeaQuest. Les élévations ellipsoïdales obtenues par GPS RTK ont été converties au zéro des cartes du SHC à partir du modèle CanEast 2015 v1. Les niveaux d'eau ont été mesurés à l'aide d'un GPS RTK, puis comparés aux données fournies par la station marégraphique 625 du SHC) située à Port-aux-Basques et par le marégraphe du CSR installé dans le cadre de cette étude.

Les données multifaisceaux traitées ont été exportées depuis Caris sous la forme d'une surface CUBE d'une résolution horizontale de 1 m. Les cartes des profondeurs et de bathymétrie établies à partir de cette surface indiquaient respectivement la valeur minimale (ou la profondeur la plus faible) au sein de cellules de 5 m × 10 m et à des intervalles de courbes de niveau de 1 m. La bathymétrie de la zone étudiée variait entre 0,5 m et 51 m. Des zones de hauts-fonds de socle rocheux étaient présentes sur l'ensemble de la zone étudiée. Le port de Port aux Basques se caractérise par un chenal étroit orienté nord-ouest/sud-est, qui s'étend depuis les abords d'approche jusqu'au terminal de Marine Atlantic. Les parties les plus étroites du chenal atteignent une profondeur maximale d'environ 25 m à l'ouest de Middle Baldwin Rock et 27 m à l'ouest de l'île Vardy. Le chenal s'élargit entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island, où il atteint une profondeur maximale d'environ 29 m. La partie intérieure du port, orientée nord-est/sud-ouest, atteint une profondeur maximale d'environ 18 m au nord de l'île Vardy.

Des caractéristiques des fonds marins liées à d'anciennes opérations de dragage ont été observées au large de l'île de Vardy et des rochers de Baldwin. Deux zones de dragage potentielles se situent à l'ouest de Middle et East Baldwin Rocks, tandis que des dépôts de déblais de dragage ont été observés au sud-est d'East Baldwin Rock, à des profondeurs comprises entre 20 et 35 mètres, ainsi qu'à l'est du brise-lames de Pikes Island. Plusieurs éléments linéaires du fond marin ont été observés, notamment une canalisation de prise d'eau qui débouche à Pleasant Point, ainsi qu'une canalisation abandonnée.

multifaisceaux et des enregistrements sismiques monocanal. Les fonds marins des autres zones étudiées étaient constitués de sédiments quaternaires non différenciés. La géologie du socle rocheux superficiel a été divisée en trois unités en fonction de la morphologie des fonds marins. Les trois unités géologiques du socle rocheux superficiel sont les suivantes : 1) affleurement rocheux ou socle rocheux au niveau du fond marin; 2) socle rocheux / blocs rocheux recouverts localement d'une fine couche de sédiments; 3) socle rocheux recouvert localement d'une fine couche de sédiments d'une épaisseur généralement inférieure à 0,2 m.

La géologie du sous-fond dans la zone d'étude a été cartographiée à partir des enregistrements sismiques monocanal (boumeur), sur la base des caractéristiques acoustiques et de l'impédance sismique. Toutes les mesures sous la surface ont été calculées d'après une vitesse du son de 1 600 m/s. À partir des données recueillies, CSR a identifié trois séquences géologiques principales au-dessous du fond marin.

La séquence du sous-fond 1 (SF1) était constituée de sédiments postglaciaires. Cette séquence a été divisée en deux sous-unités : SF1a et SF1b. La séquence SF1a, interprétée comme étant constituée de sables fins, de limons et d'argiles, présentait une épaisseur comprise entre moins de 0,2 m et environ 7 m. La séquence SF1a a été observée sur l'ensemble de la zone étudiée, à l'exception des endroits où le socle rocheux affleure. L'unité SF1b, interprétée comme étant principalement constituée de sables à grains fins, a été observée dans le chenal profond situé entre l'île Vardy et le quai de Marine Atlantic, avec une épaisseur maximale d'environ 14 m. SF1b était également présente dans le chenal à l'ouest d'East Baldwin Rock.

La séquence de sous-fond 2 (SF2) a été interprétée comme étant constituée de till glaciaire et/ou de sédiments proglaciaires. D'après la signature acoustique, cette unité a été interprétée comme une matrice sédimentaire hétérogène non triée, composée de grains de tailles variables allant des limons et argiles aux galets et blocs rocheux déposés par l'activité glaciaire. L'épaisseur de SF2 variait entre environ 1 m et plus de 10 m. Une présence importante de SF2 a été observée entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island. Le socle acoustique réfléchissant n'a pas été observé dans cette zone en raison de la pénétration limitée de l'énergie sismique, due à la texture grossière du till glaciaire sous-jacent.

La séquence de sous-fond 3 (SF3) représente le sous-sol acoustique interprété comme du socle rocheux, bien que, dans certaines zones, elle puisse également représenter le sommet d'un till riche en blocs rocheux. Le socle acoustique se caractérise par un pouvoir réfléchissant puissant lorsqu'il était bien défini. La surface du réflecteur était souvent rugueuse et irrégulière, probablement en raison de la fracturation du socle rocheux. Le socle acoustique réfléchissant était visible sur la majeure partie de la zone étudiée et affleurait à la surface là où le socle rocheux affleurait.

Des courbes isopaches représentant l'épaisseur des sédiments du Quaternaire au-dessus du socle acoustique ont été générées à partir de l'interprétation de la géologie du sous-fond. Les sédiments du Quaternaire comprennent les séquences de sous-fond SF1 et SF2. L'épaisseur des sédiments du Quaternaire sur la zone étudiée variait de moins de 0,2 m à environ 21 m. La majeure partie de la zone étudiée présentait des épaisseurs de sédiments de moins de 2 m, à l'exception des sections les plus profondes du chenal de Port aux Basques, orienté nord-ouest/sud-est.

1.0 INTRODUCTION

Port aux Basques (PAB) est situé à l'extrémité sud-ouest de Terre-Neuve, voir la figure 1.1. La ville abrite un port en eaux profondes permettant d'assurer des opérations maritimes tout au long de l'année. Le port est utilisé pour le transport maritime depuis 1898; il s'est développé et modernisé au fil du temps pour compter aujourd'hui dix quais en eaux profondes, de longueurs et de profondeurs variables. Le port présente une profondeur d'eau d'environ 10 mètres, une largeur de chenal de 55 mètres et un rayon de braquage de 270 mètres dans la partie intérieure du port.

Marine Atlantic Inc. a été créée en 1986 afin de gérer la prestation de services de traversier dans le Canada atlantique, notamment la liaison entre Port aux Basque et North Sydney. Le terminal de traversiers de Marine Atlantique à Port aux Basques est le principal point d'entrée sur l'île de Terre-Neuve.

La société CSR GeoSurveys Ltd. (CSR) a été mandatée par CBCL pour réaliser un levé hydrographique et géophysique marin dans le cadre de la préparation du projet de Marine Atlantic d'amélioration de la navigation autour de l'île Vardy de PAB. Les levés ont été effectués entre le 22 janvier et le 28 janvier 2020 dans le port de Port aux Basques et ses abords. Ce rapport présente les résultats des levés faits par CSR.

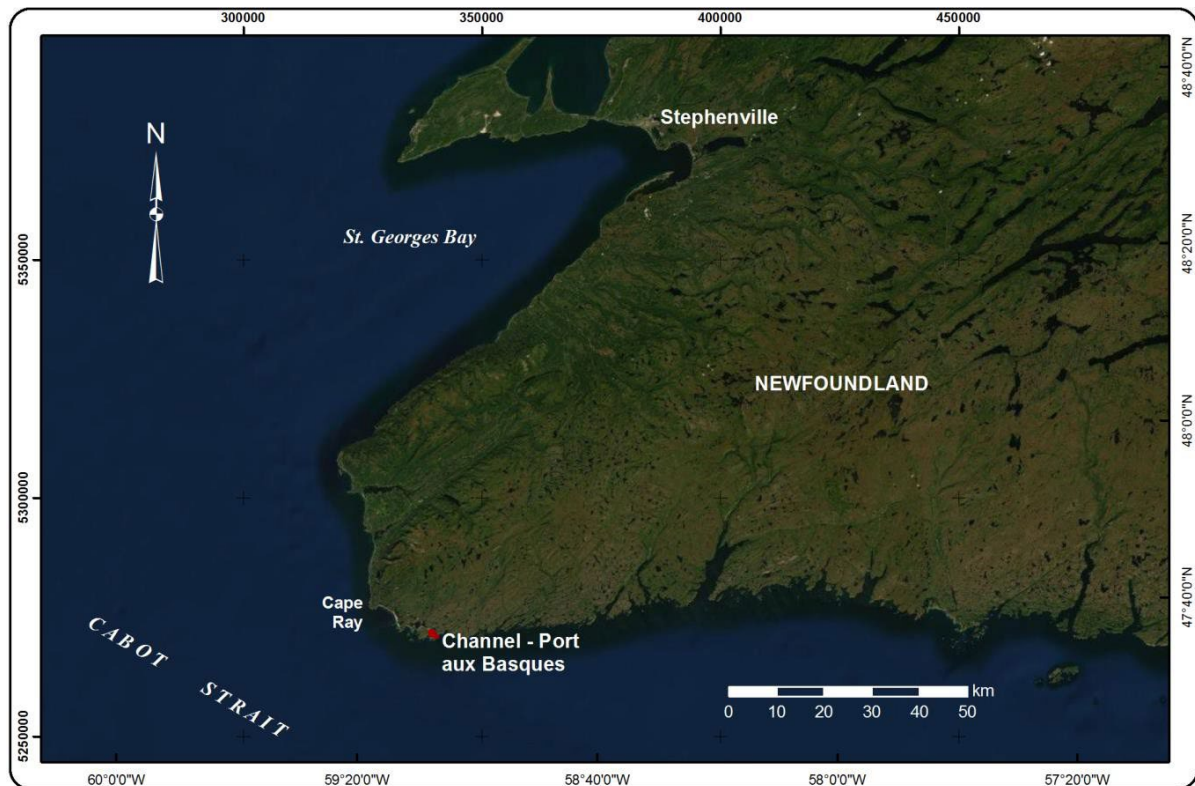


Figure 1.1 – Carte de localisation de Port aux Basques.

1.1 OBJECTIF DU LEVÉ

Les objectifs spécifiques du projet consistaient à réaliser un levé hydrographique de la zone, à déterminer la nature et l'épaisseur des sédiments recouvrant le socle rocheux, et à délimiter la surface de ce dernier. La zone à étudier a été définie par CBCL sur la figure 1.1.1.

Le levé hydrographique a consisté à réaliser une cartographie complète des fonds marins à l'aide d'un sonar multifaisceaux dans le port de Port aux Basques et ses abords, conformément aux exigences du SHC. Les données de profil du sous-fond ont été recueillies simultanément lors du levé multifaisceaux.

Les objectifs de l'étude ont été atteints grâce à la collecte, au traitement, à l'interprétation et à la publication des données hydrographiques et géophysiques. Les données suivantes ont été recueillies au cours du levé :

- Le système RTK-GPS a été utilisé pour fournir un géoréférencement horizontal et vertical en temps réel pour tous les jeux de données acquis au cours du levé.
- Levé hydrographique à l'aide d'un sonar multifaisceaux et des équipements auxiliaires associés.
- Des données sismiques de réflexion monocanal à haute résolution ont été recueillies à l'aide d'un sondeur de sédiments afin de cartographier la géologie souterraine et de délimiter la limite supérieure du socle rocheux.

Toutes les données ont été traitées et reportées sur une carte une fois l'enquête terminée. Les livrables du projet comprennent le présent rapport, qui décrit la méthodologie du levé, le matériel utilisé, le traitement des données et les résultats, ainsi que les graphiques suivants.

- 1) Sondage de la profondeur
- 2) Courbe de niveau bathymétrique
- 3) Carte d'isopaches des sédiments quaternaires non consolidés.

Toutes les cartes de CSR ont été référencées selon les coordonnées de la zone UTM 21 du NAD 83 et le système de référence altimétrique du SHC.

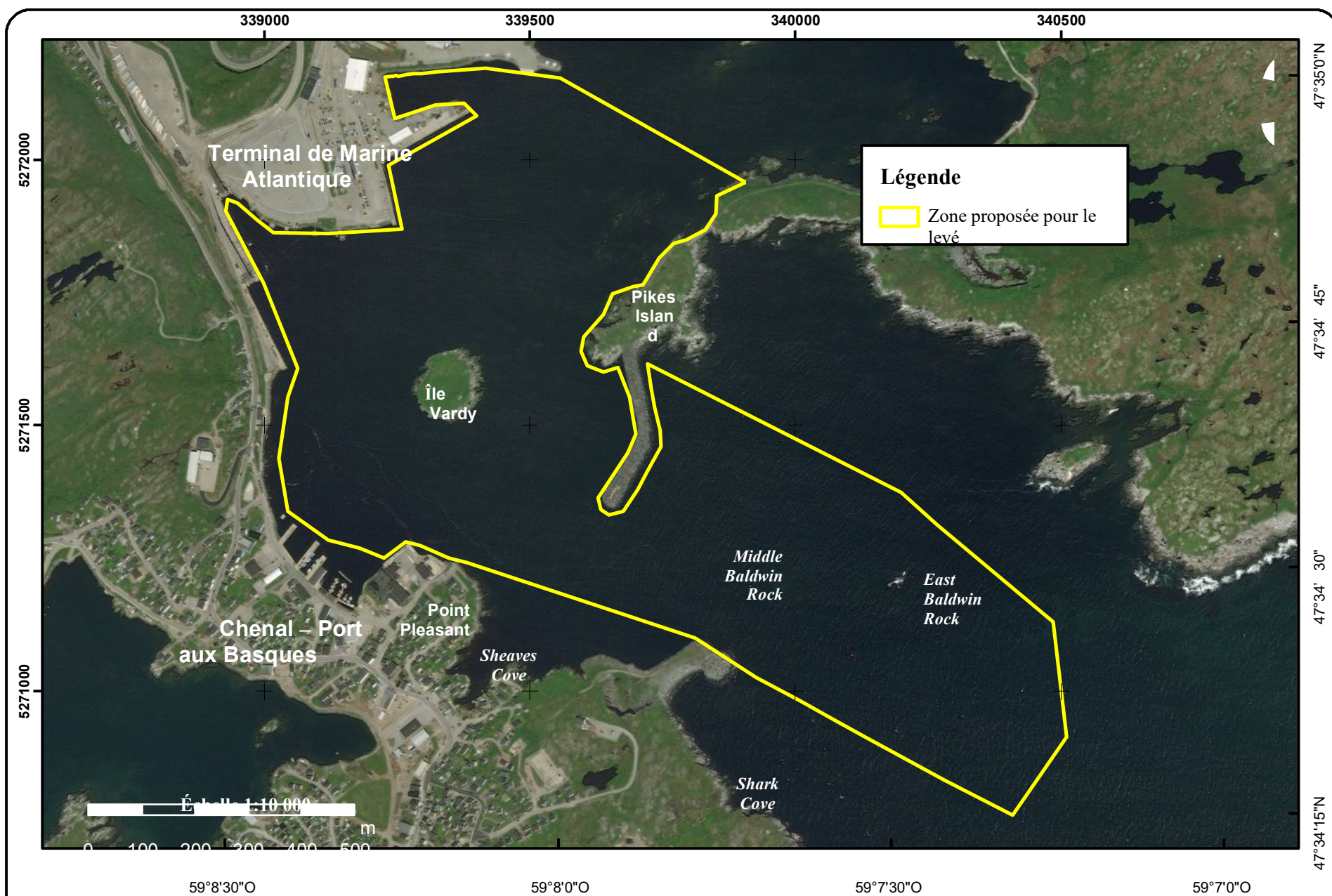


Figure 1.1.1 – Limites du périmètre d'étude proposées par CBCL.



1.2 VUE D'ENSEMBLE DU RAPPORT

Cette section présente une vue d'ensemble de la structure du rapport, tandis que le tableau 1.2.1 définit les abréviations et acronymes utilisés tout au long du rapport.

La section 2 du rapport fournit des informations sur le contexte géologique de Port aux Basques. La section 3 présente une analyse des opérations de sondage, notamment le matériel utilisé et la couverture géographique. La section 4 présente les méthodes de traitement et d'interprétation des données. Les résultats du traitement, de l'interprétation et de la cartographie géologique sont présentés dans la section 5.

Tableau 1.2.1 – Définitions des abréviations et des acronymes

Acronyme	Définition
cm	centimètre
ZC	Zéro des cartes du SHC
CSR	CSR GeoSurveys Ltd.
SCRS	Système canadien de référence spatiale
db	décibel
DGPS	Système mondial de localisation différentiel
GNSS	Système mondial de navigation par satellite
GPS	Système de localisation GPS
GRS80	Système de référence géodésique de 1980
Hz	Hertz
BMIGM	Basse mer intérieure grande marée
kHz	kilohertz
km	kilomètre
m	Mètre
NAD83	Système de référence nord-américain de 1983
RNCan	Ressources naturelles Canada
CQ	Contrôle qualité
PAB	Port aux Basques
EQM	Écart quadratique moyen
RTK	Cinétique en temps réel
SDS	Sondeur de sédiments

Acronyme	Définition
SGY	Format de données de la Society of Exploration Geophysicists
SVP	Profileur de vitesse de son
GTV	Gain variable dans le temps
IU	Interface utilisateur
UTM	Projection universelle tranverse de Mercator

2.0 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

La cartographie géologique régionale de Port aux Basques a été réalisée par la Commission géologique du Canada (1996) et par le ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve-et-Labrador (2009). Les figures 2.1 et 2.2 présentent la géologie du socle rocheux et des couches superficielles de la zone terrestre de Port aux Basques. La géologie du socle rocheux marin et du Quaternaire n'est pas bien documentée dans le port de Port aux Basques.

La géologie du socle rocheux terrestre comprend le gneiss de Port aux Basques, qui se compose de trois assemblages de paragneiss et de schistes datant du Cambrien et de l'Ordovicien. S'étendant le long de la côte sud de Terre-Neuve, entre Cape Ray et Harbour le Cou, le gneiss de Port aux Basques couvre une superficie d'environ 700 km², délimité à l'ouest par la faille de Cape Ray et à l'est par la faille de Bay le Moine.

La cartographie géologique du gneiss de Port aux Basque a permis de le subdiviser en trois unités lithologiquement distinctes, séparées par des zones de forte déformation (Schofield et al., 1998). D'ouest en est, ces unités lithologiques comprennent le complexe de Grand Bay, le complexe de Port aux Basques et le groupe de Harbour le Cou (figure 2.3). Le continent qui entoure le port de Port aux Basques est entièrement constitué de roches appartenant au complexe de Port aux Basques. Ces roches sont constituées de psammites massives riches en quartz, associées à des pélites contenant de la cyanite ou de la sillimanite, qui ont subi une fusion partielle et de multiples épisodes de déformation (Schofield et al., 1998). Celles-ci sont intercalées avec des nappes d'orthoamphibolite et de metabasite, et recoupées par d'étroites bandes synectoniques de granit de Port-aux-Basques datant de l'Ordovicien supérieur (Schofield et al., 1998).

La cartographie géologique de surface réalisée par le ministère des Ressources naturelles de Terre-Neuve n'a révélé aucune accumulation de sédiments quaternaires ni de morts-terrains dans la zone terrestre de Port aux Basques. Le socle rocheux qui affleure partout dans la zone est recouvert d'une végétation plus ou moins dense du côté sud-ouest du port, et largement mise à nu du côté nord-est de celui-ci.

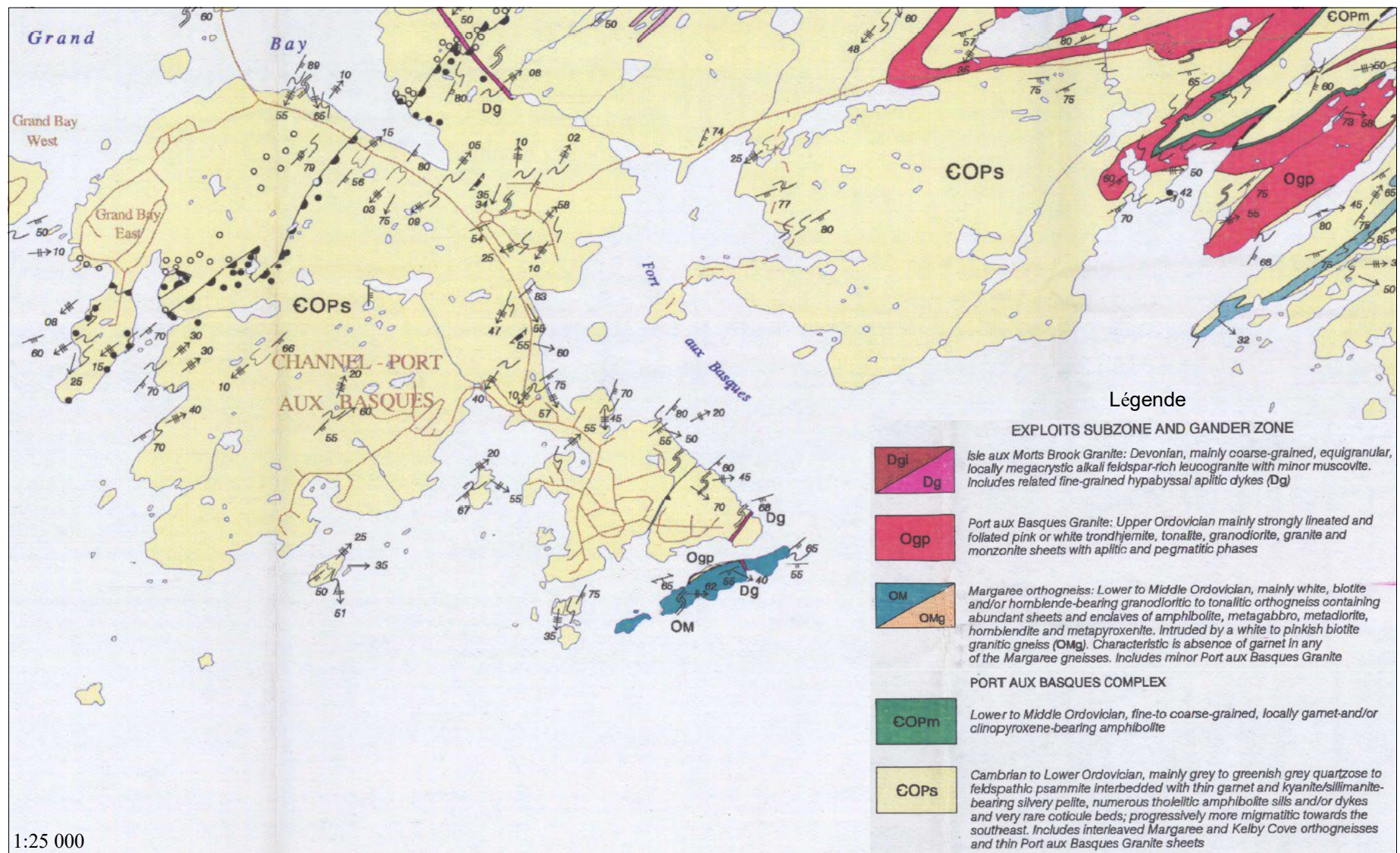


Figure 2.1 – Géologie du socle rocheux terrestre de la région de Port-aux-Basques (van Staal et al., 1996).

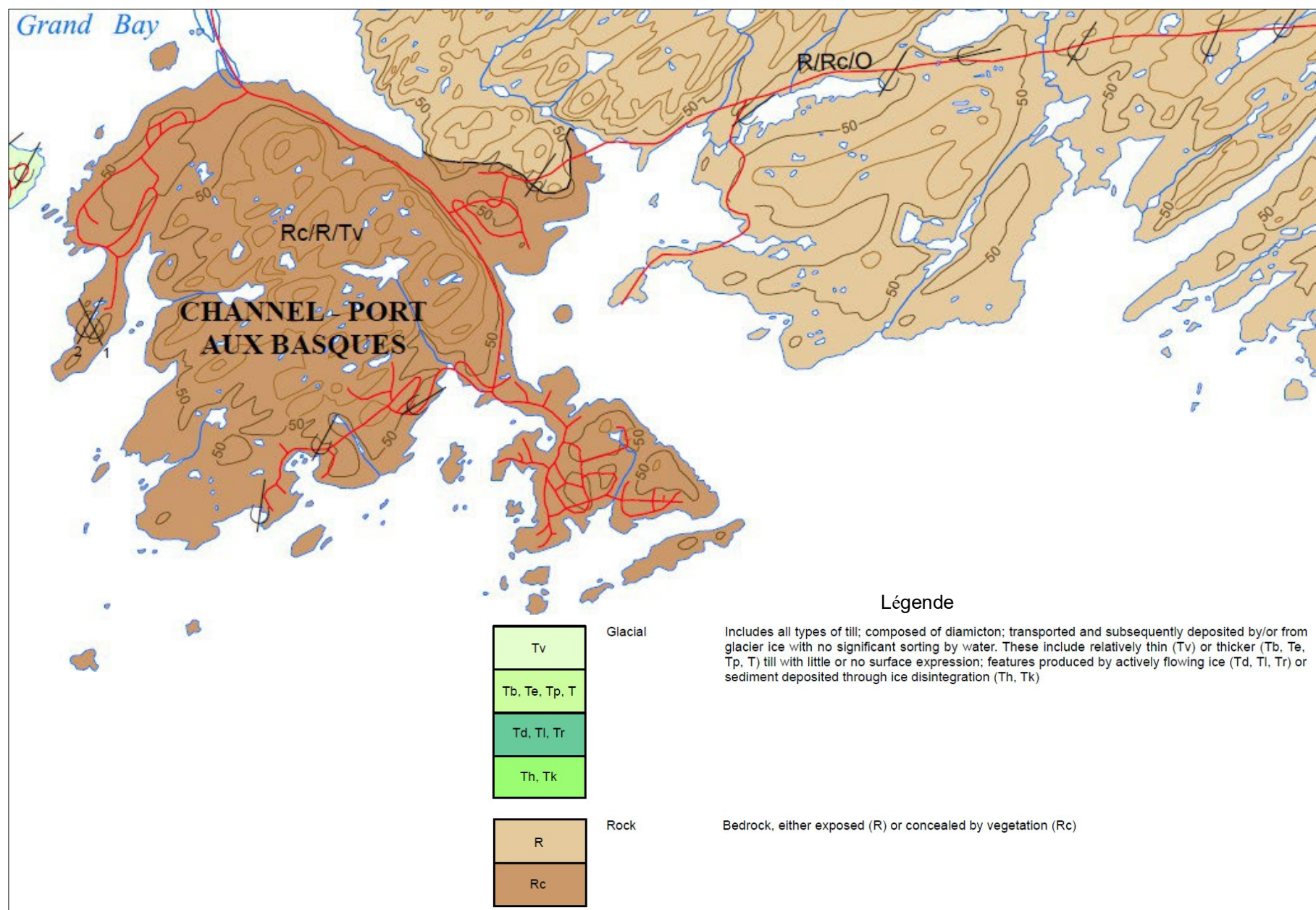


Figure 2.2 – Géologie superficielle terrestre de la région de Port-aux-Basques (Kirby et al., 2009).

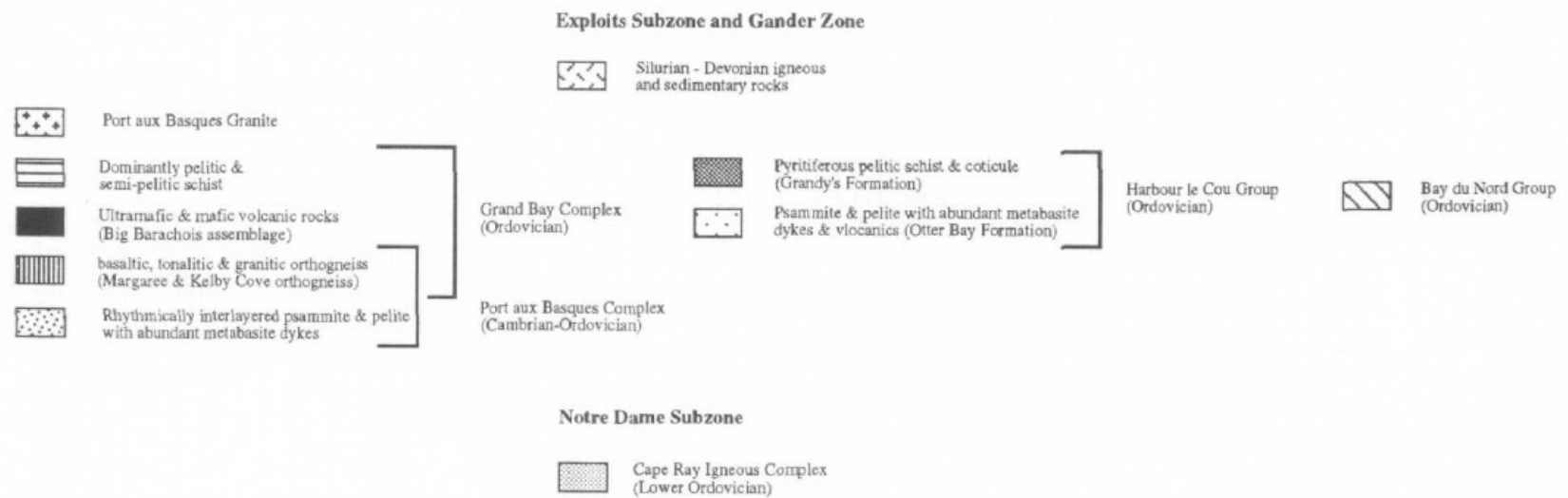
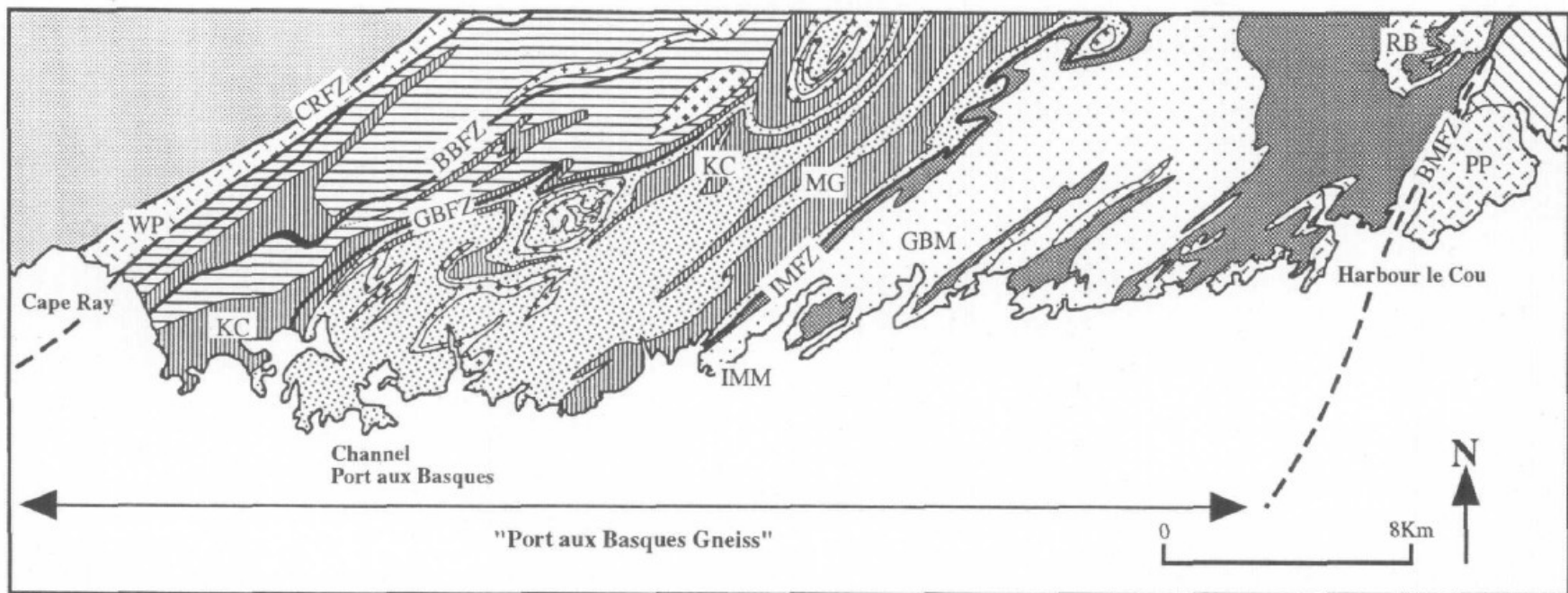


Figure 2.3 – Divisions stratigraphiques du gneiss de Port-aux-Basques (Schofield et al., 1998).

3.0 OPÉRATIONS DE LEVÉ

Les levés hydrographiques et géophysiques ont été réalisés à bord du navire de sondage de CSR, le *SeaQuest* (RF-246 Rosborough). Le navire Rosborough constitue une plateforme idéale pour mener des sondages dans les eaux côtières. Le *SeaQuest* dispose d'une timonerie fermée et d'une cabine abritant les équipements de sondage et de navigation, d'un pont arrière ouvert avec un espace de rangement pour les générateurs, ainsi que d'un châssis en A destiné au remorquage d'équipements géophysiques (voir figures 3.1 et 3.2). Le *SeaQuest* comprend également un transducteur multifaisceaux haute fréquence monté à l'extérieur de la coque, comme le montre la figure 3.3.



Figure 3.1 – Le navire de levé SeaQuest mobilisé à quai.



Figure 3.2 – Le navire de sondage SeaQuest dans le port de Port aux Basques.



Figure 3.3 – Transducteur multifaisceaux monté à l’extérieur de la coque du SeaQuest.

Le levé a été mené pendant la journée. Le personnel de CSR ayant participé au levé

comprenait :

Colin Toole	Chef de brigade / Géomètre
Mitch Grace, M.Sc.	Géophysicien
Cole Gilbert	Technicien en électronique
Dillon Rowe	Conducteur de bateau

L’annexe I contient les rapports quotidiens d’avancement du levé de CSR, tandis que les positionnements des équipements et les schémas d’agencement du navire figurent à l’annexe II.

3.1 ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Cette section décrit les équipements de positionnement et d’hydrographie utilisés au cours du levé.

NAVIGATION DURANT LE LEVÉ

Logiciel pour la navigation de sondage

HYPACK

GPS RTK Trimble

Récepteur GNSS et système de cap Hemisphere VS-330

Récepteur Hemisphere R-100 DPGS

HYDROGRAPHIQUE

Poste de travail de navigation HYSWEEP

Échosondeur multifaisceaux RESON T20-P

Unité de mesure interne SBG Ekinox D

Vélocimètre Odom DigiBar-Pro

SVP AML Oceanographic

SOUS-FOND

Système sismique de faible profondeur EG&G 240 (400-14 000 Hz) (boumeur)

Alimentation électrique Applied Acoustics CSP-300

Mini-flûte équipée d'hydrophones GeoSpectrum

M5

Logiciel d'acquisition et de traitement SonarWiz

SFP

Sondeur de sédiments à CHIRP Klein

3.1.1 Positionnement

Le système de navigation comprenait un récepteur GPS RTK Trimble recevant des corrections horizontales et verticales via une station de base Trimble installée sur le réseau géodésique à Port aux Basques (voir figure 3.1.1). Des informations complémentaires concernant le réseau géodésique du projet figurent à la section 3.3. La précision horizontale du système GPS RTK Trimble 5700/5800 est de ± 10 mm + 1 ppm EQM et la précision verticale est de ± 20 mm + 1 ppm EQM.

Le cap du navire a été déterminé à l'aide d'un SBG Ekinox2-D équipé d'une configuration à double antenne GNSS, sur une ligne de référence de 2 m. La configuration à double antenne GNSS permet de calculer le cap avec une précision de $0,08^\circ$ et a bénéficié d'une assistance interne. Les systèmes ont été connectés au logiciel d'acquisition de données de levé Hypack. En mode de sondage opérationnel, le système prenait en charge un écran destiné au timonier, doté d'un indicateur de ligne de sondage, afin de garantir un suivi le plus précis possible des lignes de sondage. Outre les lignes du quadrillage de levé prévues, l'écran de levé affichait également les courbes de niveau bathymétriques, le littoral et les dangers pour la navigation. Au cours des opérations de levé, toutes les informations de navigation ont été enregistrées dans Hypack afin de garantir le géoréférencement simultané de l'ensemble des jeux de données. Un récepteur GNSS et un système de cap Hemisphere VS-330, ainsi qu'un récepteur DPGS Hemisphere R-100, étaient disponibles en tant que systèmes de secours pour le système GPS RTK.



Figure 3.1.1 – Station de base GPS RTK Trimble installée sur le CSR1945 BS1f.

3.1.2 Sonar multifaisceaux

Les données bathymétriques multifaisceaux ont été recueillies à l'aide d'un échosondeur multifaisceaux Teledyne-Reson SeaBat T20-P. Le système T20-P émet sur une fréquence comprise entre 200 et 400 kHz et présente une largeur de balayage maximale de 140°. Le système a une portée maximale de 575 m et une fréquence de transmission de 50 Hz. Au cours de ce levé, le système a fonctionné à une fréquence de 400 kHz avec une configuration de transducteurs de 1° dans les sens longitudinal et transversal des faisceaux, de 512 faisceaux et d'une couverture de bande allant de 100° à 140° (en fonction de la profondeur de l'eau et de la topographie des fonds marins).



Figure 3.1.2 – Collecte de données par sonar multifaisceaux.

Le système multifaisceaux nécessitait des données provenant de capteurs auxiliaires, notamment concernant le mouvement, la position, le cap du navire et la vitesse du son. Un SVP d'AML Oceanographic a fourni en continu des données en temps réel sur la

vitesse du son à l'emplacement du transducteur multifaisceaux. La profondeur mesurée par le transducteur a été enregistrée et la correction de tirant d'eau a été appliquée lors du post-traitement. Des décalages horizontaux entre l'antenne GPS RTK et le transducteur ont également été pris en compte lors du post-traitement afin de calculer les positions exactes des données bathymétriques. Les profils de vitesse de son dans la colonne d'eau ont été relevés au moins deux fois par jour pendant le levé bathymétrique à l'aide d'un profiler de vitesse de son (SVP) Odom Digibar (voir annexe III). Les données du SVP ont été utilisées lors du traitement afin de corriger les variations de la vitesse du son au sein de la colonne d'eau.

Un système de navigation inertielle SBG Ekinox2-D a été installé dans la cabine pendant le levé. Les mouvements du navire (soulèvement, tangage et roulis) ont été enregistrés en continu pendant le levé bathymétrique, à une fréquence de 50 Hz. Le SBG Ekinox2-D a permis d'obtenir une mesure de mouvement d'élévation d'une grande précision, avec une marge d'erreur inférieure à 0,03°. Ces données, y compris les valeurs de décalage des capteurs, ont été appliquées aux données bathymétriques lors du post-traitement.

Les données ont été collectées à l'aide du logiciel HySweep au format HSX et de l'interface utilisateur Seabat de Reson au format S7K durant le levé.

3.1.3 Sondeurs de sédiments

Réflexion sismique

Les données de réflexion sismique ont été recueillies à l'aide d'un système sismique monocal (boumeur); voir la figure 3.1.3. Ce système fournissait une énergie à basse fréquence comprise entre 400 et 10 000 Hz et comprenait quatre composants principaux (plaque boumeur, bloc d'alimentation, hydrophone et ordinateur d'acquisition). La source d'énergie du système était l'Applied Acoustics CSP-300, dont la puissance de sortie peut être réglée entre 50 et 350 joules. Le CSP alimentait en énergie la plaque boumeur, qui était remorquée en même temps qu'une flûte sismique à basse fréquence. La plaque boumeur avait pour fonction de transmettre l'énergie sonore à travers la colonne d'eau et les sédiments du fond marin. La flûte sismique a capté l'énergie sonore réfléchie et a transmis le signal à l'ordinateur d'enregistrement situé à la surface.

Le signal acoustique brut a été enregistré sur un ordinateur situé en surface, équipé du logiciel d'acquisition SonarWiz. Les positions GPS RTK ont été intégrées aux données en temps réel et enregistrées par SonarWiz au format SGY. Les filtres de fréquence acoustique appliqués aux données en temps réel à l'aide de SonarWiz n'ont pas été enregistrés dans les données brutes. Les filtres de fréquence ont en quelque sorte « nettoyé » les données, ce qui a permis une meilleure visualisation et une meilleure interprétation des sédiments sous la surface.

Au cours de cette étude, la source d'énergie a fonctionné à un niveau de puissance de 250 joules, avec une fréquence d'allumage de ¼ de seconde. La durée de l'enregistrement a été synchronisée avec la fréquence d'allumage de SonarWiz. La profondeur maximale atteinte était d'environ 20 m dans les sédiments postglaciaires et glaciaires.

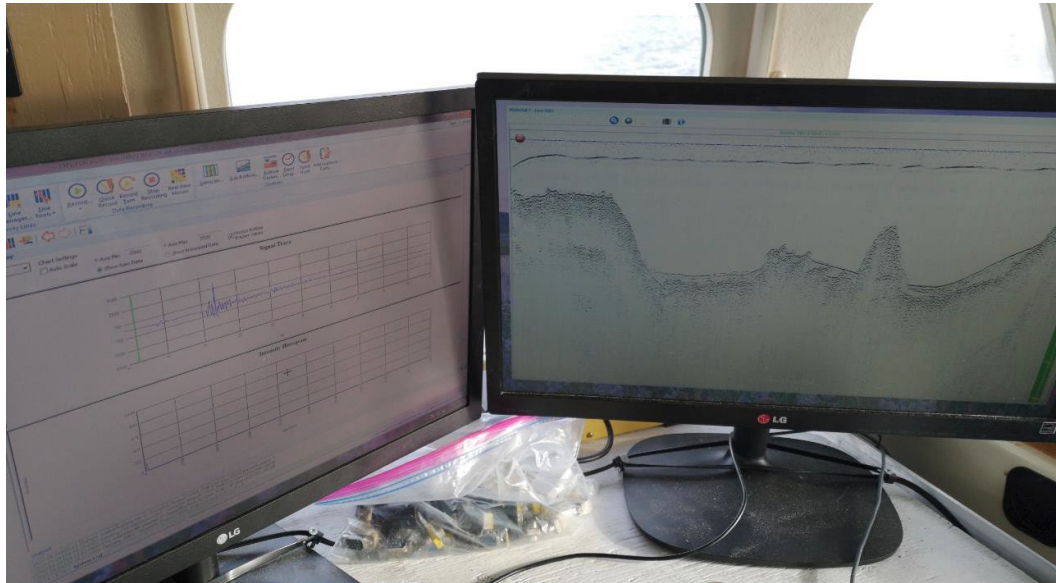


Figure 3.1.3 – Collecte de données du boumeur.



Figure 3.1.4 – Système de boumeur sur le pont après sa récupération.

Sondeur de sédiments à CHIRP

CSR a fourni un sondeur de sédiments (SDS) à CHIRP Klein 3000 permettant d'obtenir des images haute résolution du sous-sol. Le SDS à CHIRP Klein 3000 s'intègre au système de sonar à balayage latéral Klein 3000. Il se fixe directement sur le poisson Klein 3000 et utilise les connexions physiques et les liaisons électriques existantes. Cette option tire parti du matériel Klein 3000 existant en utilisant le même câble de remorquage, le même processeur de transmission, la même station de travail et les mêmes systèmes de remorquage. Le sondeur de sédiments à CHIRP se composait d'un ensemble sous-marin destiné à loger les émetteurs, l'hydrophone récepteur et l'électronique du SDS. Ces composants ont été logés dans un carénage en fibre de verre doté d'une structure de support intégrée, afin de permettre à la fois le montage du transducteur et des composants électroniques, ainsi que le remorquage. L'amplificateur module à la fois l'amplitude et la phase de la forme d'onde d'émission pour des durées d'impulsion allant jusqu'à 40 ms.

Spécifications

Fréquence de l'impulsion CHIRP : 2 à 8 kHz

Angle du faisceau : 20° dans le sens de la trajectoire; 40°
perpendiculairement à la trajectoire à 5 kHz

Résolution : 12,5 cm ou plus

Puissance : 1 kW

Niveau de la source : 204 db à 1 m

Les données du sondeur à CHIRP ont été enregistrées sur un ordinateur de surface équipé du logiciel d'acquisition SonarPro. Les informations de positionnement RTK ont été intégrées aux données en temps réel et enregistrées par SonarPro au format XTF.

Le système du sondeur à CHIRP a été testé, mais n'a pas permis une pénétration suffisante dans les sédiments quaternaires; il n'a donc pas été utilisé au cours du levé.

3.2 ÉTALONNAGE DES ÉQUIPEMENTS

Au cours de la mobilisation, tous les équipements de navigation, d'hydrographie et de géophysique ont fait l'objet d'essais à sec et en milieu humide à quai avant le début du levé.

3.2.1 Étalonnage d'un échosondeur multifaisceaux

Les antennes GNSS de SBG ont été installées sur le navire de sondage, alignées sur l'axe principal de l'embarcation. Les antennes ont été installées au-dessus du transducteur multifaisceaux, avec un écart de 2 m entre leurs bases.

Les décalages angulaires du support du détecteur de mouvement ont été calculés conformément à la procédure d'étalonnage du système fournie par le fabricant. Les lignes d'étalonnage ont été relevées par des conditions calmes dans la zone d'étude.

Avant de procéder chaque jour à la collecte des données bathymétriques, le système multifaisceaux était calibré à l'aide d'une procédure appelée « test par zone ». Le test par zone a été conçu pour déterminer avec précision la configuration statique de la tête du sonar (tangage, roulis et lacet) ainsi que le temps de latence entre la réception de la position GPS RTK ou DGPS et son intégration par le système d'acquisition. La procédure de réalisation d'un test par zone exige que le navire de prospection recueille des données le long d'une série de lignes prédéfinies. L'emplacement et l'orientation des lignes de test ont été choisis en fonction des caractéristiques des fonds marins, jugées idéales pour le calcul des valeurs des tests par zone. Pour les variables d'inclinaison, de lacet et de latence, une pente ou une caractéristique du fond marin est requise. Il est préférable de calculer la variable de roulis à partir de lignes relevées sur un fond marin plat. La forte pente du chenal et les fonds marins plats situés au sud-ouest de l'île Vardy, dans le port de Port-aux-Basques, ont été choisis pour réaliser le test par zone. Les valeurs moyennes d'étalonnage ainsi déterminées sont présentées dans le tableau 3.2.1.

Tableau 3.2.1 – Résumé des tests par zone

Dates	Composante	Valeur moyenne
-------	------------	----------------

Du 23 janvier au 28 janvier 2020	Latence	0 seconde
	Pitch	-2,88°
	Roulis	1,07 °
	Lacet	2,0 °

Les mesures de la vitesse du son ont été enregistrées en continu au niveau de la tête du transducteur afin de faciliter la formation du faisceau. Des relevés de la vitesse du son dans l'ensemble de la colonne d'eau ont été effectués au moins deux fois par jour et intégrés aux données bathymétriques lors du post-traitement.

3.2.2 Niveaux d'eau

Les valeurs du niveau de l'eau (marées) ont été calculées en temps réel pour le levé multifaisceaux à l'aide d'un GPS RTK. Les hauteurs ellipsoïdales ont été mesurées à l'aide de l'antenne GPS RTK installée sur le navire de levé. Un décalage vertical entre l'antenne GPS RTK et la ligne de flottaison a été appliqué en temps réel à l'aide du logiciel Hypack Survey Navigation. La conversion de l'ellipsoïde au zéro des cartes pour la hauteur du niveau d'eau a été calculée à l'aide des valeurs de séparation fournies à CSR par le SHC. Les niveaux d'eau ont été vérifiés à l'aide d'un GPS RTK, puis comparés aux données de la station marégraphique 665 du SHC située à Port aux Basques et à celles du marégraphe installé par CSR.

3.2.3 Sondeurs de sédiments

Avant de procéder à la collecte de données sous le fond marin, le sondeur à CHIRP et les systèmes sismiques à boum ont été configurés et testés à quai. Les composants d'émission et de réception (hydrophones) de chaque système ont été placés dans l'eau au niveau du quai. Une fois dans l'eau, les systèmes ont été mis sous tension afin de tester le fonctionnement de la source d'alimentation en association avec les composants de réception. Les données ainsi obtenues ont été enregistrées et analysées sur les ordinateurs d'acquisition. Le bruit du système a été atténué, si nécessaire, grâce à une mise à la terre supplémentaire des composants du système et à des ajustements de l'emplacement et de l'orientation des câbles.

Une fois le bon fonctionnement des systèmes de surveillance du sous-fond dans le quai confirmé, des trajectoires de test ont été relevées dans la zone. Au cours des tests, les filtres de fréquence ont été ajustés afin de mettre en évidence les données interprétables et d'éliminer le bruit. Le gain variable dans le temps (GTV) a également été ajusté afin d'optimiser la collecte des données.

3.3 RÉFÉRENCE DU LEVÉ

Au cours de la campagne de levé, la position horizontale et verticale du navire a été calculée à l'aide de corrections cinétiques en temps réel (RTK). Le système GPS RTK Trimble installé sur le bateau recevait des corrections provenant d'une station de base Trimble mise en place sur le réseau géodésique établi à Port aux Basques.

Le principal point utilisé pour établir le réseau géodésique du projet était le repère 90F9004 du SHC, situé à la verticale dans l'angle nord-ouest du tablier en béton du duc d'Albe le plus à l'est du terminal de Marine Atlantic à Port aux Basques (voir figure 3.3.1). Ce duc d'Albe abrite également la structure accueillant la station marégraphique

permanente 665 du SHC. Le repère 90F9004 de SHC a été utilisé pour établir le réseau géodésique du projet CSR (CSR1945 BS1f) sur le côté est de l'ancien quai de l'usine de transformation du poisson, au large de Pleasant Street (voir la figure 3.3.2), ainsi qu'un repère temporaire destiné à servir de point de contrôle quotidien, situé à l'angle nord de l'ancien quai de l'usine de transformation du poisson (CSR1945CHK2f). Une station de base GPS RTK a été installée au-dessus du point de contrôle principal, le repère 90F9004 du SHC, et un récepteur mobile GPS, recevant les corrections de la station de base, a été utilisé pour effectuer le levé des deux points de contrôle de CSR. Les observations du récepteur mobile au-dessus de chaque point ont été calculées à partir de la moyenne de 1 000 mesures effectuées à des intervalles d'une seconde. Une fois le réseau géodésique du projet établi, une vérification a été effectuée sur le repère 90F9004 du SHC. Des vérifications quotidiennes ont été effectuées chaque matin sur le repère temporaire CSR1945CHK2f de CSR. Une vérification a également été effectuée sur le repère 82G2332 avant le début des opérations d'étude marine; voir la figure 3.3.3. Le tableau 3.3.1 présente un résumé du réseau géodésique, tandis que l'annexe IV contient des informations complémentaires à ce sujet.

Les élévations ellipsoïdales ont été converties en élévations par rapport zéro des cartes (ZC) en appliquant les valeurs de séparation NAD83-ZC fournies par le SHC pour la zone d'étude, comprises entre 10,42 m et 10,51 m. Des contrôles de qualité verticaux ont été effectués chaque jour pendant le levé. Les contrôles primaires du système GPS RTK ont été effectués à l'aide du point de contrôle de terrain CSR1945 CHK2f de CSR. Les contrôles du niveau d'eau ont été effectués en comparant l'élévation du niveau d'eau au quai avec les niveaux d'eau observés par le SHC à la station n° 665. Cela a permis de garantir que les valeurs d'élévation calculées par le GPS RTK correspondaient aux valeurs de marée observées et enregistrées par la station marégraphique du SHC. Le programme de surveillance des niveaux d'eau du SHC a permis de consulter en ligne et en temps réel les niveaux d'eau. Ces niveaux d'eau en temps réel, référencés par rapport au ZC, ont permis de vérifier la qualité des élévations calculées par le GPS RTK. Les paramètres géodésiques utilisés pour le levé étaient les suivants.

Référence horizontale : Système de référence géodésique nord-américain de 1983 (SCRS)
Ellipsoïde : GRS80

Projection : Projection universelle transverse de
Mercator (UTM)

Zone : 21 N

Méridien central : 57 O

Facteur d'échelle au MC :

0,9996

Abscisse fictive : 500 000 mètres

Ordonnée fictive : 0 mètre

Unités : Mètres

Système de référence altimétrique : Zéro des cartes

Toutes les cartes et tous les fichiers numériques fournis sont référencés selon le système de référence géodésique nord-américain de 1983 (SCRS) et la projection universelle transversale de Mercator.



Figure 3.3.1 – Repère 90F9004 de SHC.



Figure 3.3.2 – Station de base GPS RTK Trimble installée sur le CSR1945 BS1f.



Figure 3.3.3 – Configuration du récepteur mobile Trimble sur le point 82G2332.

Tableau 3.3.1 – Repères du projet

ID de repère	Ordonnée (m)	Abscisse (m)	Élévation ellipsoïdale (m)	Élévation par rapport au ZC (m)	Notes
90F9004	5271852,628	339144,811	-6,968	3,506	HP3D de RNCAN et repère de SHC
82G2332	5271140,464	338923,655	4,036	14,556	NRCAN HP3D, élévation par rapport au ZC calculée à l'aide de la séparation
CSR1945 BS1f	5271262,387	339278,076	-7,728	2,772	Point de station de base de CSR, élévation par rapport au ZC calculée à partir de la séparation
CSR1945 CHK2f	5271270,551	339271,424	-7,793	2,717	Point de contrôle de CSR, élévation par rapport au ZC calculée à partir de la séparation

3.4 COUVERTURE DU LEVÉ

Le levé hydrographique a consisté à réaliser une couverture complète des fonds marins à l'aide d'un sonar multifaisceaux dans la zone de levé de Port aux Basques fournie par CBCL, qui couvrait la majeure partie du port de Port aux Basques et de ses abords. Ces zones ont également fait l'objet d'un relevé à l'aide du sondeur de sédiments (boumeur).

Les figures 3.4.1 et 3.4.2 indiquent les emplacements des trajectoires de relevé effectuées à l'aide du système multifaisceaux et du sondeur de sédiments (boumeur) dans la zone de

Port aux Basques. Au total, 152 lignes de sondage multifaisceaux ont été réalisées dans la zone, pour un total de 78 kilomètres de lignes de sondage, tandis que 77 lignes de sondage par boumteur ont été effectuées dans la zone, pour un total de 45 kilomètres de lignes de sondage.

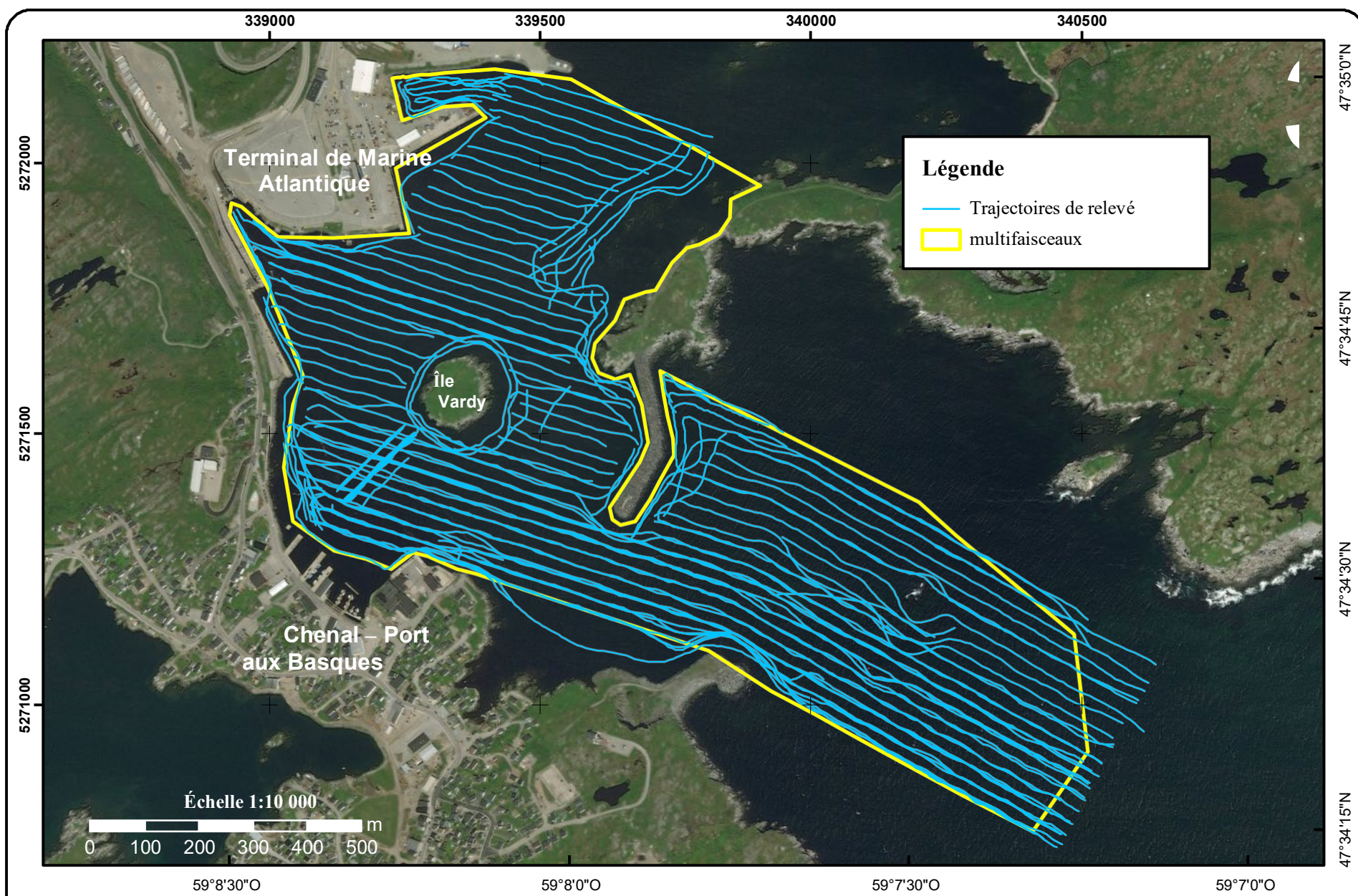


Figure 3.4.1 – Emplacement des trajectoires de relevé multifaisceaux.

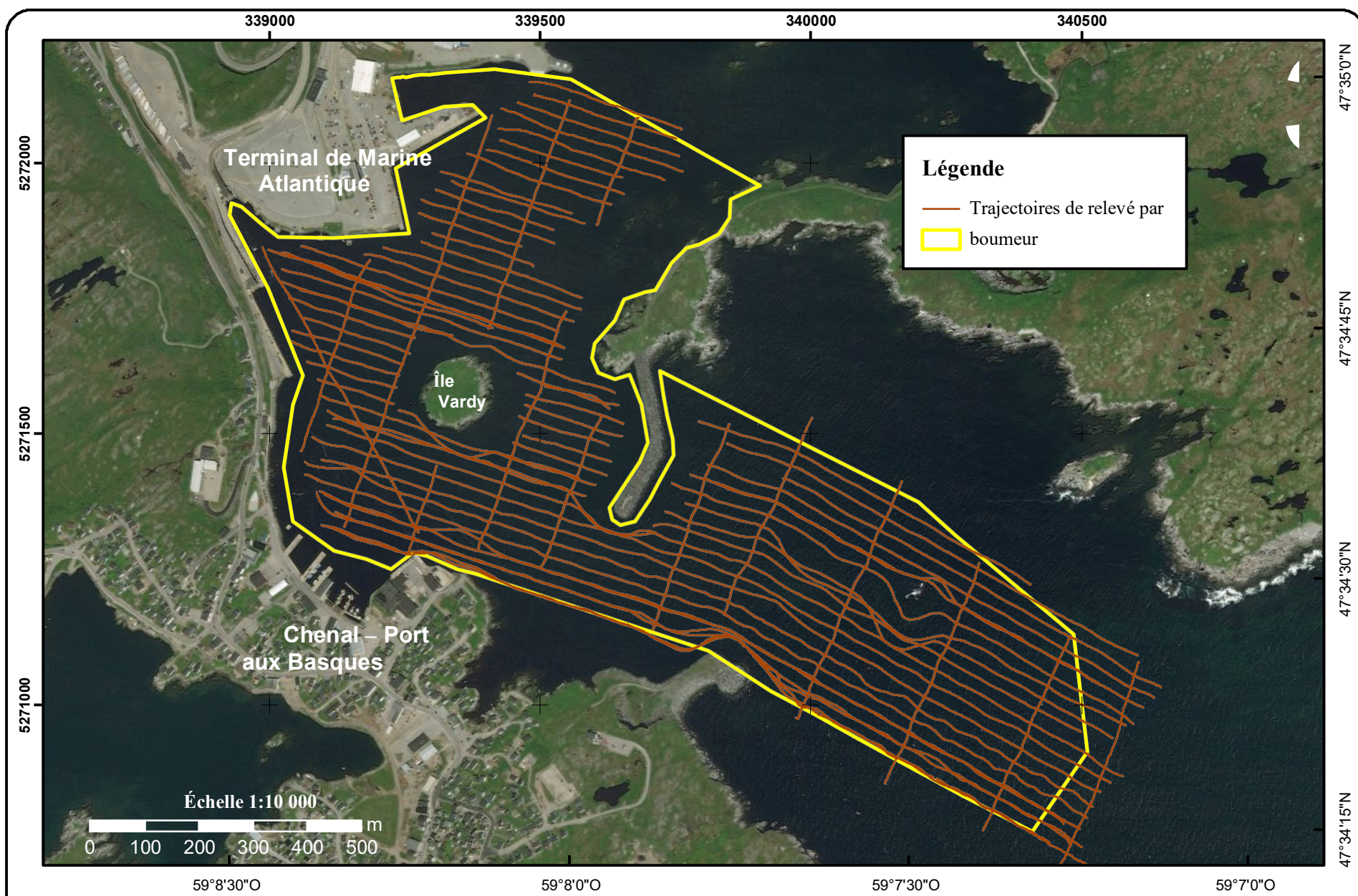


Figure 3.4.2 – Emplacement des trajectoires de relevé du sondeur de sédiments (boumeur).

4.0 TRAITEMENT DES DONNÉES ET CARTOGRAPHIE

Le traitement des données, l'interprétation, la cartographie et la rédaction des rapports issus du levé ont été réalisés dans les locaux de CSR à Porters Lake, en Nouvelle-Écosse.

4.1 BATHYMÉTRIE

Le traitement des données bathymétriques a été réalisé à l'aide de trois logiciels : les logiciels de traitement Caris HIPS et SIPS, le logiciel de modélisation de surface Surfer et le logiciel de traitement des données multifaisceaux Hypack.

Les données brutes du sonar multifaisceaux recueillies au cours du levé ont été traitées à l'aide du logiciel de traitement des données hydrographiques Caris. Caris est un progiciel complet qui permet l'intégration de données bathymétriques, notamment des données brutes de sonar, la vitesse du son, les corrections liées aux marées et les informations relatives au positionnement du navire. Les étapes suivantes ont été mises en œuvre pour le post-traitement des données brutes de sondage multifaisceaux.

- Les mesures du réseau géodésique, de la RTK et des niveaux d'eau ont été vérifiées.
- Le fichier de configuration du navire a été généré.
- Des fichiers de profil de vitesse de son ont été créés à partir de chaque relevé de la vitesse du son effectuée durant le levé.
- Les données brutes ont été importées dans Caris HIPS, où des décalages horizontaux et verticaux ont été appliqués en fonction du fichier de configuration du vaisseau.
- Toutes les données issues des tests par zone recueillies au cours de l'étude ont été examinées de manière indépendante par deux processeurs de données multifaisceaux. Les valeurs moyennes de tangage, de roulis et de lacet issues de ces contrôles de redondance ont été utilisées lors du traitement final des données.
- Le mouvement du navire a été pris en compte.
- Les fichiers relatifs aux marées pour chaque jour de relevé ont été générés à partir des valeurs de niveau d'eau obtenues à partir des élévations RTK. Les relevés de profondeur ont été convertis en se basant sur le zéro des cartes du SHC à partir du modèle CanEast 2015 v1 (hauteur du niveau de référence cartographique par rapport au NAD 83) fourni par le SHC. Un fichier de séparation verticale fourni par le SHC a été utilisé pour générer des corrections de marée à partir de positions RTK pour la hauteur ellipsoïdale. Les données marégraphiques référencées par RTK ont été recoupées avec les données marégraphiques observées provenant de la station n° 665 du SHC à Port aux Basques et du marégraphe du CSR déployé pendant le levé.
- Lors du traitement des données, des corrections ont été apportées à la fois pour la

vitesse du son et pour les marées.

- Les données multifaisceaux ont fait l'objet d'une analyse approfondie et ont été nettoyées à l'aide de Caris afin d'éliminer les relevés de profondeur erronés et les artefacts.
- Les données traitées ont été exportées sous la forme d'une surface CUBE d'une résolution horizontale de 1 m, au format ASCII XYZ. Les données traitées ont été examinées dans le logiciel d'édition multifaisceaux Hypack dans le cadre d'un contrôle qualité final.

Le fichier XYZ multifaisceaux traité a été importé dans Surfer et des cellules de 1 mètre sur 1 mètre ont été définies à l'aide d'un algorithme d'interpolation par krigeage. Les contours affichés sur les aires fermées ont été générés à intervalles d'un mètre à partir des données du quadrillage. Les relevés de profondeur indiqués sur les aires fermées correspondent à la valeur minimale (ou à la profondeur la plus faible) au sein d'une cellule de 5 m × 10 m. Les relevés de profondeur reflètent les résultats obtenus au moment de l'étude et ne peuvent être considérés que comme une indication des conditions existant à ce moment-là.

4.2 GÉOLOGIE DU SOUS-FOND

Les données de réflexion sismique (boumeur) ont été enregistrées au format SEG Y brut, non corrigé. Les données ont été traitées a posteriori à l'aide de l'engin de levé CODA. Au cours du traitement, des décalages en arrière et latéraux provenant de l'antenne GPS RTK ont été appliqués et les gains ont été optimisés.

Lorsqu'un signal acoustique provenant d'une source sismique rencontre une interface entre deux milieux présentant des impédances acoustiques différentes, une partie de l'énergie est réfléchi vers l'hydrophone. Une réflexion présente à plusieurs reprises dans l'enregistrement sismique est appelée un « multiple ». Les multiples provenant des fonds marins (eau/sédiments) et des unités géologiques (sédiments/roches) sont fréquents dans les données de réflexion marine. Ces multiples peuvent être difficiles à atténuer ou à éliminer dans les données sismiques monocanal. Les méthodes suivantes ont été utilisées dans Coda pour supprimer ou atténuer les bruits et interférences acoustiques.

- Les interférences acoustiques présentes dans la colonne d'eau ont été éliminées à l'aide d'un filtre Zap.
- Des filtres passe-bas et passe-haut ont été utilisés pour atténuer/éliminer le bruit présent dans la section sismique.
- Plusieurs outils de suivi ont permis à l'interprète de disposer d'un support visuel pendant la cartographie.

Les données de sous-fond ont été interprétées à l'aide de techniques sismostratigraphiques éprouvées. L'analyse sismostratigraphique consiste à identifier des séquences sismiques, en se basant sur les variations de leurs caractéristiques acoustiques, et à corréler les réflecteurs délimitant ces séquences sur l'ensemble de la zone d'étude. L'identification des types de sédiments probables repose sur la géométrie et les caractéristiques internes de chaque séquence. Ces données ont servi à l'interprétation et à la cartographie des séquences géologiques du sous-fond et des gisements de gaz peu

CSR GeoSurveys Ltd., 2020

profonds. Toutes les mesures sous la surface ont été calculées d'après une vitesse du son de 1 600 m/s.

Une fois l'interprétation du sous-fond terminée, le socle acoustique réfléchissant, correspondant au sommet interprété du socle rocheux situé sous le fond marin, a été exporté depuis Coda au format XYZ. La valeur Z indiquée dans le fichier correspondait à l'épaisseur des sédiments du Quaternaire recouvrant le socle acoustique. Le fichier XYZ a été importé dans Surfer, où un quadrillage de 5 m × 5 m a été générée à l'aide d'un algorithme d'interpolation par krigeage. Les courbes isopaches des sédiments du Quaternaire, espacées d'un mètre, qui figurent sur les aires fermées, ont été générées à partir du fichier de quadrillage. Les zones situées entre les lignes de sondage et celles où aucun réflecteur visible n'a été observé font l'objet d'une interpolation.

5.0 RÉSULTATS

Cette section présente les résultats des levés hydrographiques et géophysiques réalisés à Port aux Basques. Le levé multifaisceaux a permis d'obtenir une couverture à 100 % de la zone d'étude proposée, à l'exception des zones non navigables en raison de rochers et de hauts-fonds, tandis que les données du sondeur de sédiments ont été recueillies le long de lignes de relevé espacées de 25 m.

Les jeux de données issues des relevés multifaisceaux et des relevés sous-marins ont été cartographiés et interprétés; les résultats sont présentés dans les figures et les aires fermées ci-jointes. Les informations tirées de ces données portaient notamment sur la bathymétrie, la géologie de surface, la géologie des sous-fonds et les caractéristiques des fonds marins. Les aires fermées 1 à 8 contiennent des cartes à l'échelle 1/1 500. L'annexe V contient la liste des fichiers CAO numériques et ArcGIS remis à CBCL dans le cadre de ce projet. Des versions au format de la page des pièces jointes (non à l'échelle) figurent à l'annexe VI.

5.1 MORPHOLOGIE ET CARACTÉRISTIQUES DES FONDS MARINS

Les relevés de profondeur et les courbes de niveau bathymétriques établis dans le cadre de cette étude sont référencés par rapport au zéro des cartes. Le levé a été réalisé à l'aide de techniques de levé à référence ellipsoïdale. Les élévations ellipsoïdales obtenues par GPS RTK ont été converties en se basant sur le zéro des cartes du SHC à partir du modèle CanEast 2015 v1 (hauteur du niveau de référence cartographique par rapport au NAD 83) fourni par le SHC.

Les cartes de profondeur des aires fermées 1 et 2 indiquent la profondeur minimale ou la profondeur la plus faible au sein de cellules de 5 m × 10 m. Les courbes de niveau bathymétriques espacées de 1 m sont présentées pour les aires fermées 3 et 4, tandis que la figure 5.1.1 montre une image en relief ombré des fonds marins de la zone étudiée. La bathymétrie de la zone étudiée variait entre 0,5 m et 51 m. Des zones de hauts-fonds de socle rocheux étaient présentes sur l'ensemble de la zone étudiée. La zone se caractérise par un chenal étroit orienté nord-ouest/sud-est, qui s'étend depuis les abords de Port aux Basque jusqu'au terminal de Marine Atlantic. Les parties les plus étroites du chenal atteignent une profondeur maximale d'environ 25 m à l'ouest de Middle Baldwin Rock et 27 m à l'ouest de l'île Vardy. Le chenal s'élargit entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island, où il atteint une profondeur maximale d'environ 29 m. Le port intérieur, orienté nord-est/sud-ouest, atteint une profondeur maximale d'environ 23 m au nord-ouest et de 18 m au nord de l'île Vardy.

Des caractéristiques des fonds marins liées à d'anciennes activités de dragage ont été observées au large de l'île Vardy et des Baldwin Rocks (voir la figure 5.1.2). Les zones situées à l'ouest et au nord de l'île Vardy présentent une profondeur d'eau constante d'environ 9 m, tandis que la zone draguée à l'est de l'île présente une profondeur variant entre 7 et 10 m (voir la figure 5.1.3). Deux zones de dragage potentielles se situent à l'ouest des Middle et East Baldwin Rocks, où la profondeur de l'eau est comprise entre 9 et 10 m (voir la figure 5.1.4). Les zones de déblais de dragage situées au sud-est d'East Baldwin Rock se trouvent à des profondeurs comprises entre 20 m et 35 m (voir les figures 5.1.2 et 5.1.4). Des déblais de dragage ou de roche supplémentaires ont été

observés à l'est du brise-lames de Pike's Island, à des profondeurs comprises entre 12 et 18 m (voir la figure 5.1.2).

Plusieurs éléments linéaires du fond marin ont été observés, notamment une canalisation de prise d'eau qui débouche à Pleasant Point. L'emplacement de ces formations sous-marines est indiqué sur la figure 5.1.5, tandis que la canalisation et la conduite abandonnée sont représentés sur la figure 5.1.6. Le câble sous-marin reliant Pikes Island à l'île Vardy, indiqué sur la carte du SHC, n'a pas été repéré dans les données multifaisceaux recueillies.

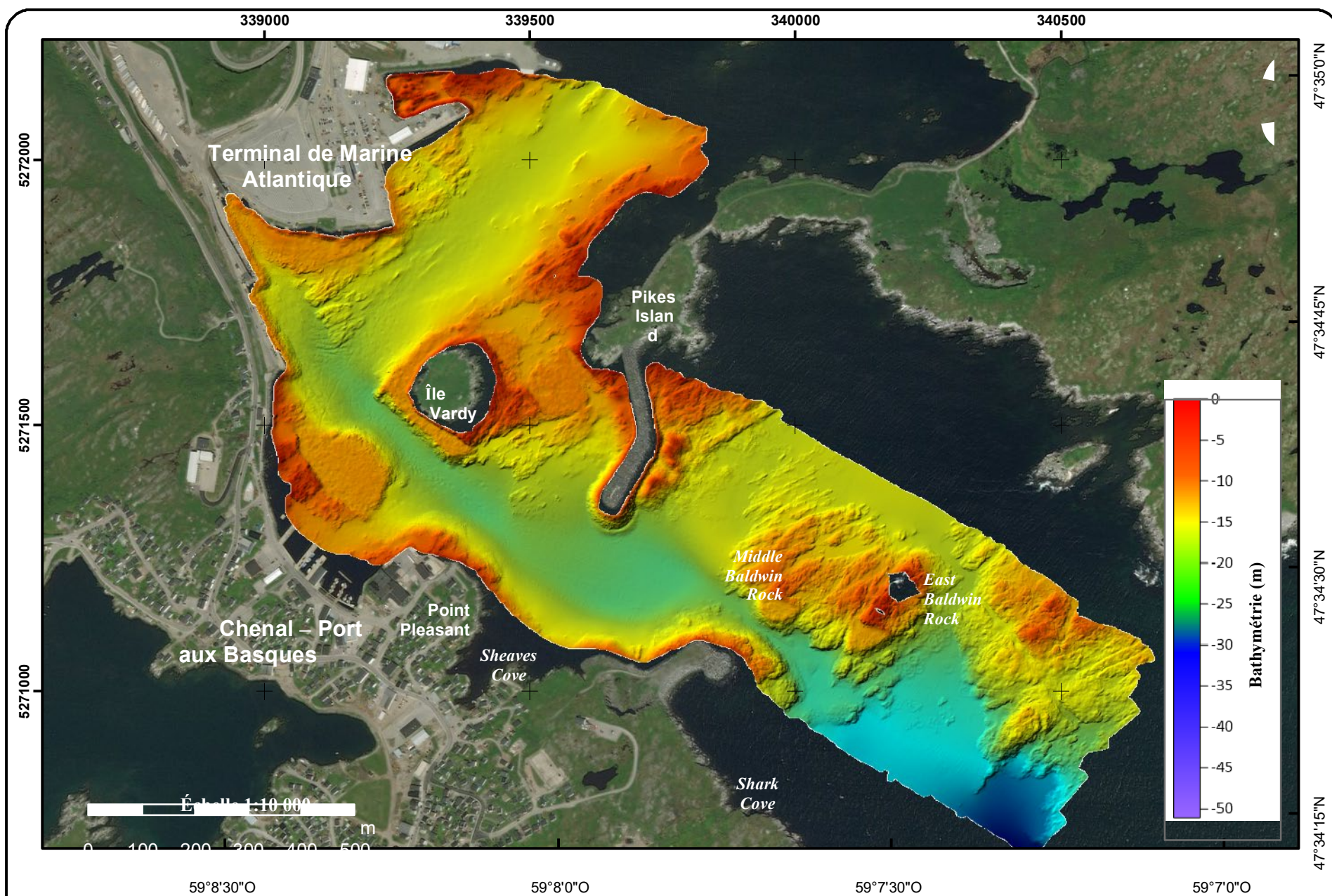


Figure 5.1.1 – Image bathymétrique multifaisceaux en relief ombré de la zone d'étude de Port aux Basques, référencée par rapport au zéro des cartes.

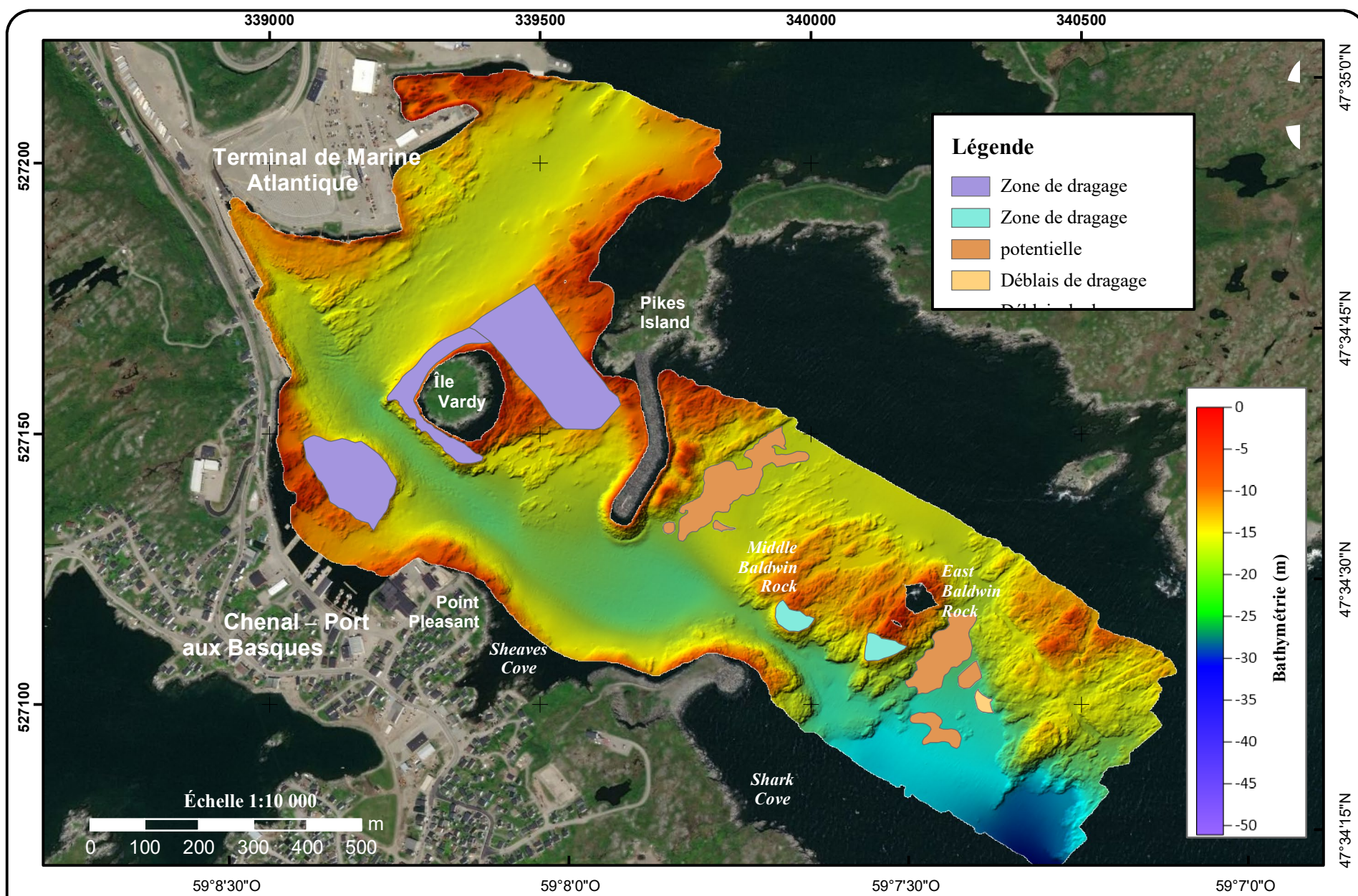


Figure 5.1.2 – Distribution spatiale des zones de dragage et des zones de dépôt des déblais de dragage sur un relief ombré obtenu par balayage multifaisceaux.

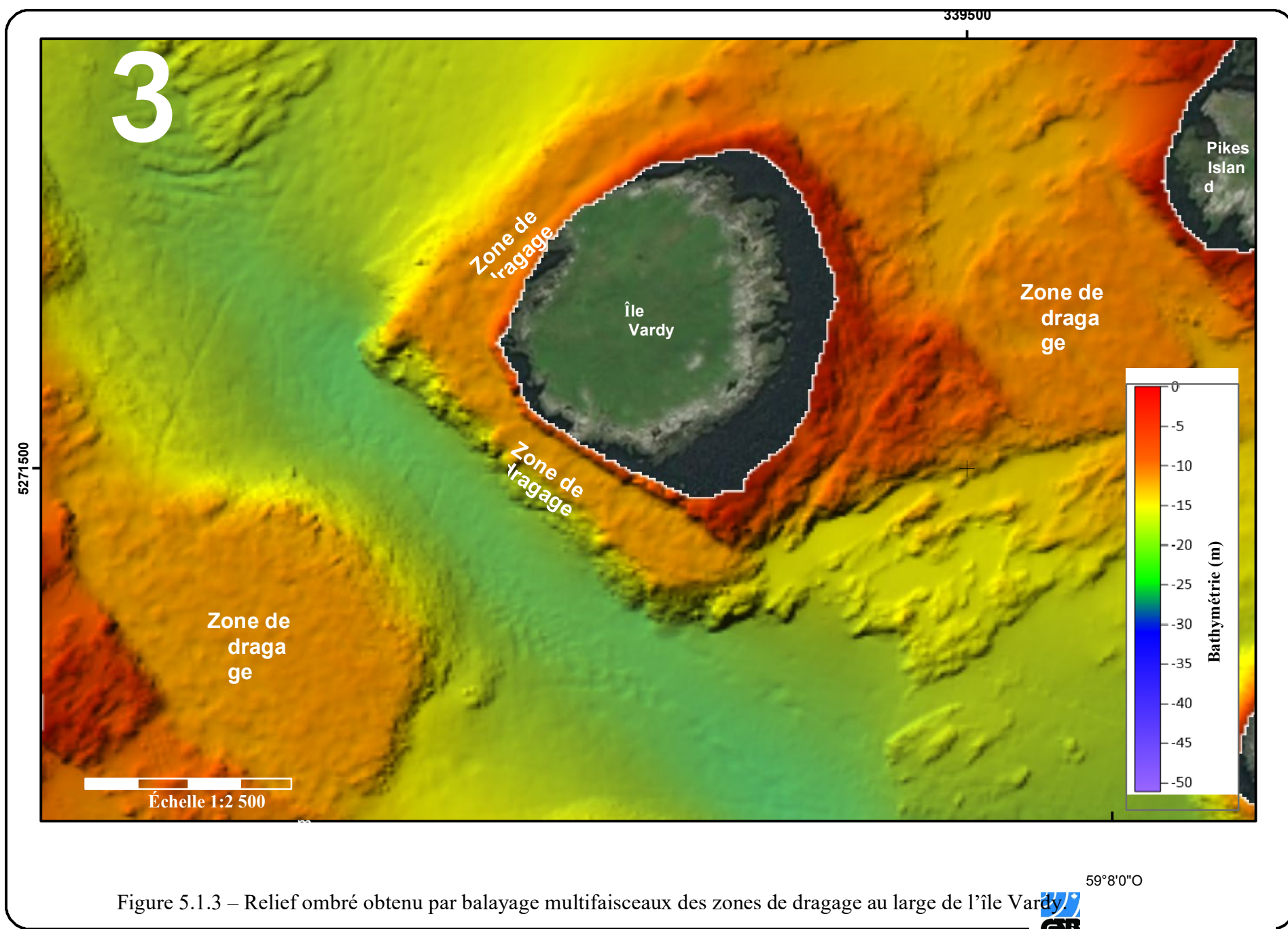


Figure 5.1.3 – Relief ombré obtenu par balayage multifaisceaux des zones de dragage au large de l'île Vardy



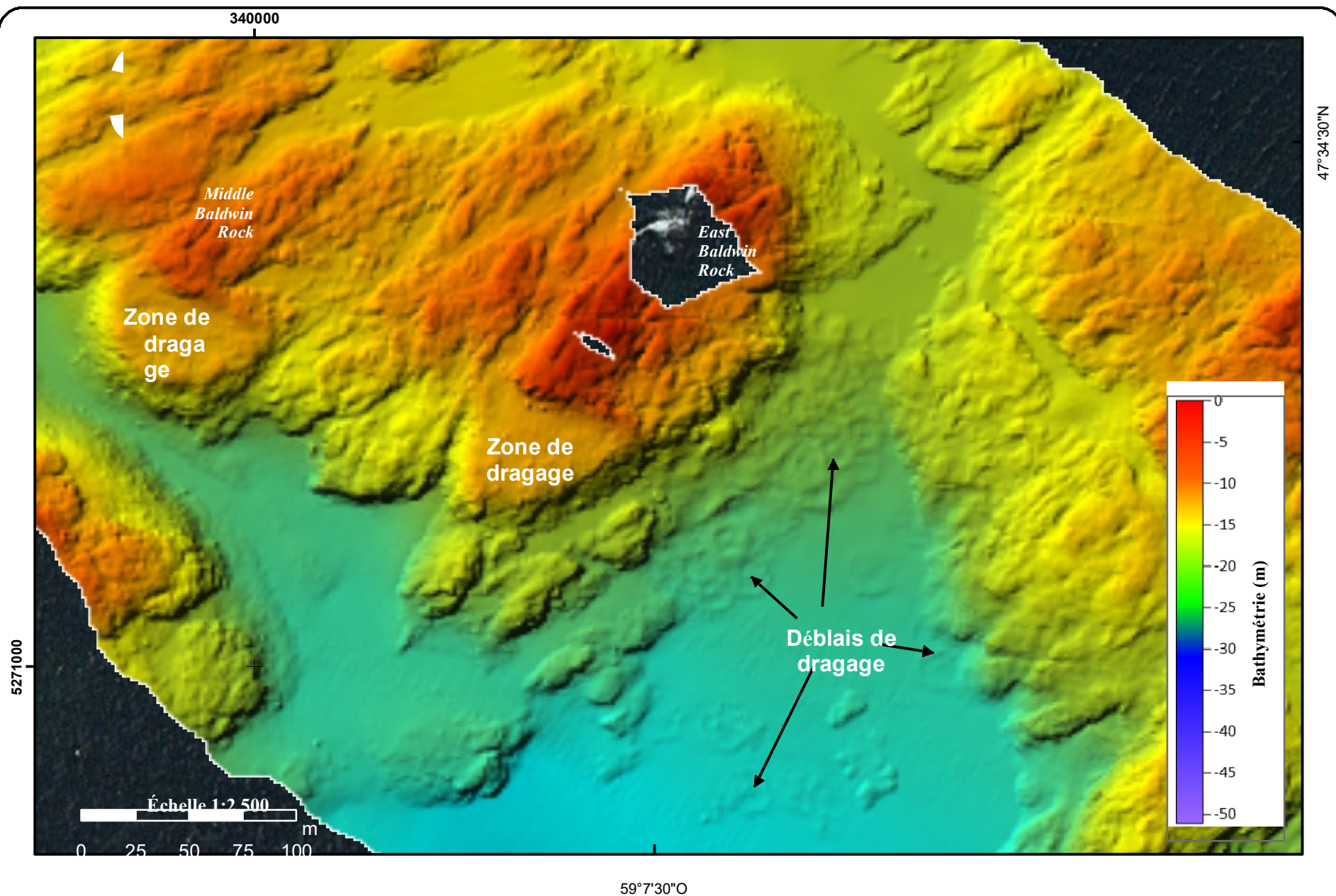


Figure 5.1.4 – Relief ombré obtenu par balayage multifaisceaux des zones de dragage et des déblais de dragage près de Baldwin Rocks.

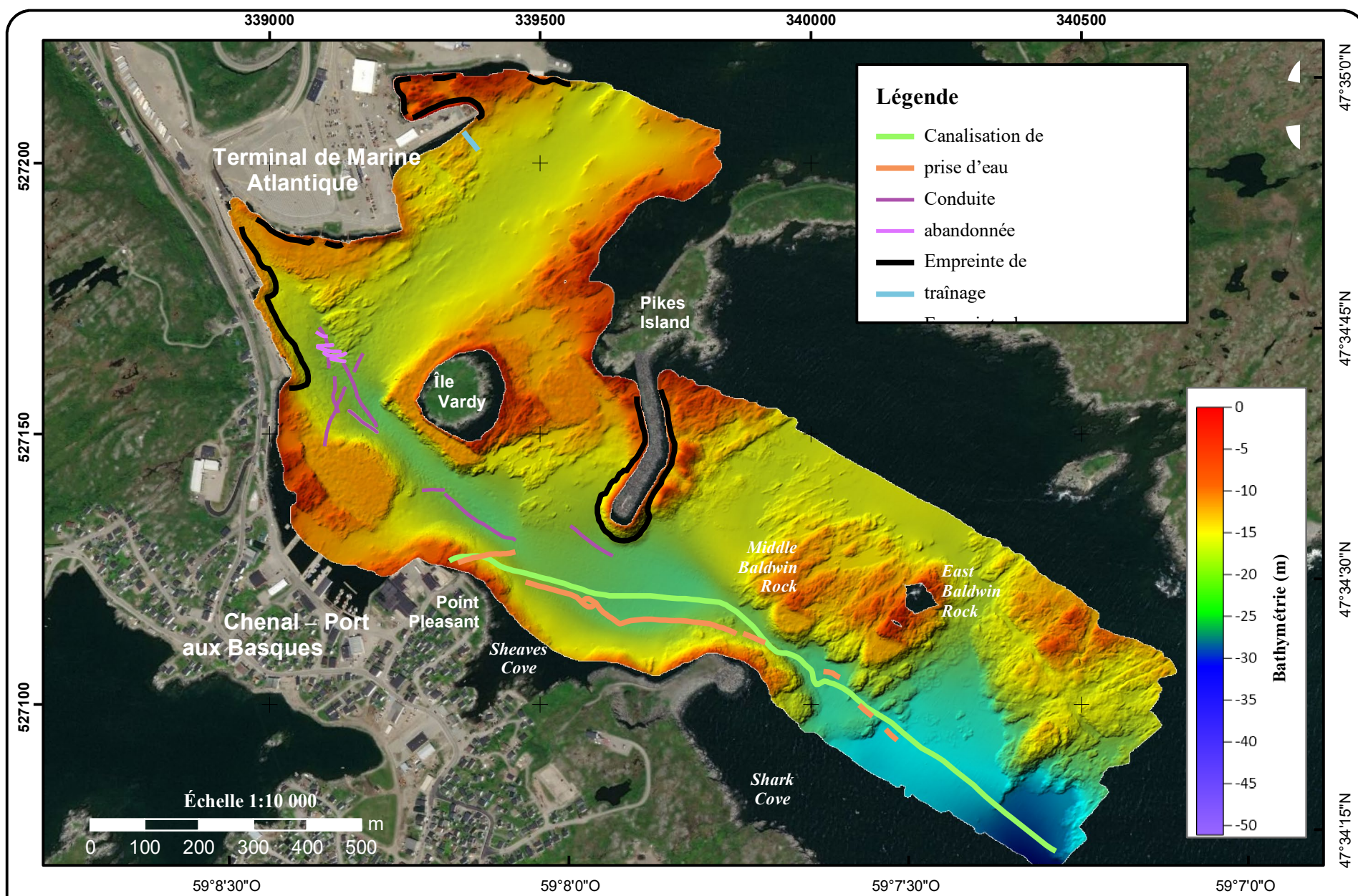


Figure 5.1.5 – Localisation des caractéristiques du fond marin cartographiées à partir de données de sonar multifaisceaux.

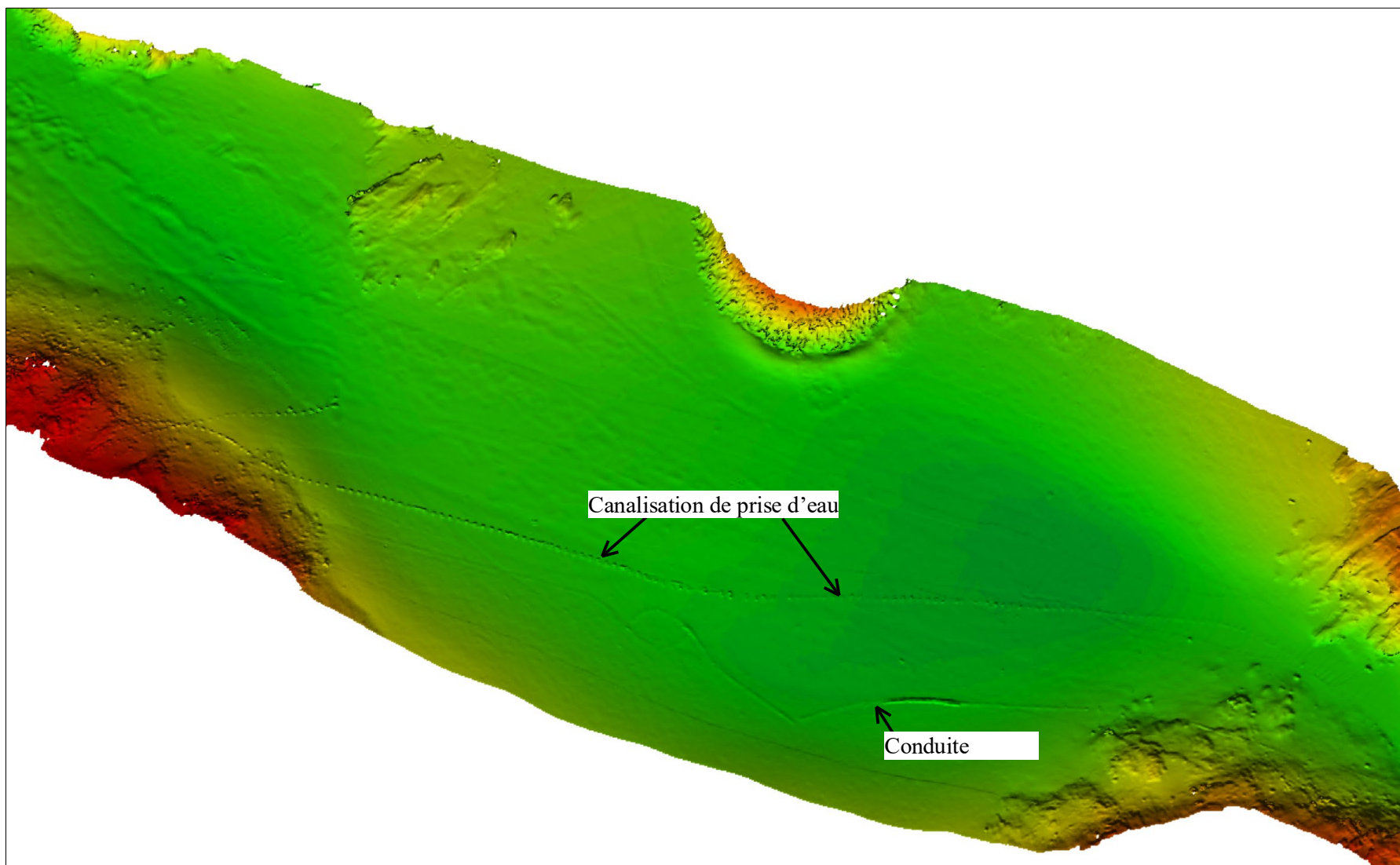


Figure 5.1.6 – Image en relief ombré obtenue par sonar multifaisceaux des conduites sous-marines.

5.2 GÉOLOGIE

5.2.1 Géologie de surface

La géologie du socle rocheux superficiel a été cartographiée à partir des données du sonar multifaisceaux et des enregistrements sismiques monocanal. Le socle rocheux superficiel représente 42 % de la superficie étudiée. Les fonds marins des autres zones étudiées sont constitués de sédiments quaternaires non différenciés, interprétés comme du limon et/ou du sable contenant du gravier, des galets et des rochers. Les aires fermées 5 et 6 ainsi que la figure 5.2.1 présentent la distribution spatiale du socle rocheux en surface ou à proximité de celle-ci dans la zone étudiée.

La géologie du socle rocheux superficiel a été divisée en trois unités en fonction de la morphologie des fonds marins. La majeure partie (80 %) de la géologie du socle rocheux superficiel de la zone étudiée comprend des sections du socle rocheux affleurant au fond marin.

Les sédiments indifférenciés présents dans les zones de socle rocheux superficiel ont été cartographiés à partir des données du sonar multifaisceaux. D'après les informations recueillies lors des relevés effectués par des plongeurs de CBCL, les sédiments sont composés de limon et/ou de sable, avec du gravier et, par endroits, des galets. L'épaisseur des sédiments a été déterminée à partir des enregistrements sismiques monocanal et des données de sondage manuel par plongeur fournies par CBCL. Les aires fermées 7 et 8 indiquent l'emplacement des trajectoires de relevé du sous-fond et des sondages manuels effectués par des plongeurs. Lorsque des sédiments recouvraient les zones de socle rocheux, il était difficile d'en déterminer l'épaisseur en raison de leur nature grossière et de la signature acoustique du réflecteur que constitue la surface du socle rocheux. En conséquence, l'épaisseur minimale des sédiments déduite des données du sous-fond s'échelonnait entre 0,2 et 0,4 m, tandis que les mesures effectuées manuellement par les plongeurs variaient entre 0 et 1,1 m.

Les zones d'affleurement du socle rocheux (socle rocheux au fond marin) se caractérisent par une morphologie accidentée du fond marin, avec de nombreuses lignes représentant des plans de stratification et de fracture. Sur le plan géographique, cette zone s'étend à l'intérieur du port extérieur et du port intérieur, ainsi qu'au sud-est de l'île Vardy. Des zones discontinues de sédiments indifférenciés, déposés dans des dépressions du socle rocheux, sont présentes localement dans toute l'unité. Toutes les zones sédimentaires observées à partir des données multifaisceaux au sein de cette unité ont été cartographiées.

Les zones identifiées comme étant constituées de socle rocheux ou de blocs rocheux recouverts d'une fine couche sédimentaire locale se caractérisent par une morphologie des fonds marins irrégulière, voire accidentée, en particulier dans les zones adjacentes aux sites précédemment dragués au nord et à l'ouest de l'île Vardy, ainsi qu'au sud-est du brise-lames de Pyke's Island. La morphologie de cette unité le long du littoral de Port aux Basques est relativement plus lisse, ce qui indique la présence d'une couche sédimentaire.

Les zones de socle rocheux recouvertes d'une fine couche sédimentaire présentent une morphologie relativement lisse par rapport aux zones où le socle rocheux affleure. Ces

zones se situent au-dessus des sites précédemment dragués à l'est, à l'ouest et au nord de l'île Vardy. L'épaisseur de la couche sédimentaire est généralement inférieure à 0,2 m. Seules les zones de sédiments indifférenciés dont l'épaisseur est connue ont été cartographiées et figurent dans les aires fermées 5 et 6 ainsi que dans la figure 5.2.1.

5.2.2 Géologie du sous-fond

La géologie du sous-fond dans la zone d'étude a été cartographiée à partir des enregistrements sismiques monocanal (boumeur), sur la base des caractéristiques acoustiques et de l'impédance sismique. Bien que l'objectif principal était de déterminer l'épaisseur des sédiments recouvrant le socle rocheux, trois réflecteurs importants (R1, R2 et R3) ont été observés dans les données sismiques. R1 correspond au sommet interprété d'une séquence postglaciaire du sous-fond, R2 correspond au sommet interprété d'un till glaciaire, et R3 correspond au socle acoustique. Sur la base des données recueillies, CSR a identifié trois principales unités géologiques du sous-fond. Ces unités sont décrites ci-dessous et illustrées sur les figures 5.2.2 à 5.2.5. La figure 5.2.1 indique l'emplacement des sections sismiques présentées sur les figures 5.2.2 à 5.2.5.

Séquence de sous-fond 1 – Sédiments postglaciaires

La séquence de sous-fond 1 (SF1) est constituée de sédiments postglaciaires. Cette séquence a été divisée en deux sous-unités : SF1a et SF1b.

Compte tenu de la transparence acoustique et du caractère parfois laminaire de SF1a, ces sédiments sont interprétés comme étant principalement constitués de sables à grains fins, de limons et d'argiles qui se sont déposés en séquences parfois laminaires (voir la figure 5.2.2). SF1a est délimitée en haut par le fond marin et en bas par SF1b, SF2 ou le socle acoustique. L'épaisseur de SF1a varie de moins de 0,1 m à environ 7 m au maximum. SF1a a été observée sur l'ensemble de la zone étudiée, à l'exception des endroits où la roche en place affleure.

La transparence acoustique et le caractère parfois laminaire de SF1b ont été interprétés comme résultant principalement des sables à grains fins qui se sont déposés en séquences parfois laminaires. Cette séquence est interprétée comme une unité sédimentaire distincte des sédiments postglaciaires de SF1a qui la recouvrent, en raison de la présence d'un réflecteur puissant et lisse séparant les deux unités (voir la figure 5.2.3). SF1b est délimitée vers le haut par R1, où l'unité est recouverte par les sédiments postglaciaires à grains fins de SF1a, et vers le bas par le réflecteur acoustique du socle R3. L'unité SF1b a été observée dans le chenal profond situé entre l'île Vardy et le quai de Marine Atlantic. SF1b est également présente dans le chenal situé à l'ouest d'East Baldwin Rock. SF1b atteint une épaisseur maximale d'environ 14 m dans le chenal situé à l'ouest de l'île Vardy.

Séquence de sous-fond 2 – till glaciaire

La séquence de sous-fond 2 (SF2) est interprétée comme étant constituée de till glaciaire et/ou de sédiments proglaciaires. D'après la signature acoustique, cette unité a été interprétée comme une matrice sédimentaire hétérogène non triée, composée de grains de tailles variables allant des limons et argiles aux galets et blocs rocheux déposés par

l'activité glaciaire. La nature hétérogène de cette unité a entraîné l'apparition de réflexions chaotiques dans les enregistrements sismiques (voir les figures 5.2.4 et 5.2.5). Aucune stratification n'a été observée au sein de la séquence SF2, ce qui laisse supposer une origine possible du till de fond.

SF2 est délimitée en bas par le réflecteur R3 du sous-sol acoustique et en haut par R1, où cette unité est recouverte de sédiments postglaciaires à grains fins de SF1a. L'épaisseur de SF2 variait entre environ 1 m et plus de 10 m. Une présence importante de SF2 a été observée entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island (voir la figure 5.2.5). La signature sismique de SF2 dans cette zone était caractérisée par un réflecteur chaotique intense (R2) présentant de nombreuses réflexions internes et diffractions. Le socle acoustique réfléchissant n'a pas été observé sous cette unité en raison de la pénétration limitée de l'énergie sismique, due à la texture grossière du till glaciaire sous-jacent. Cette zone est identifiée dans les aires fermées 5 et 6 comme une zone dépourvue de socle acoustique réfléchissant visible. L'épaisseur des sédiments du Quaternaire recouvrant cette zone était généralement supérieure à 10 m.

Séquence 3 du sous-fond – Sol acoustique (socle rocheux interprété)

La séquence de sous-fond 3 (SF3) représente le sous-sol acoustique interprété comme du socle rocheux, bien que, dans certaines zones, elle puisse également représenter le sommet d'un till riche en blocs rocheux. Le socle rocheux du port de Port-aux-Basques correspond probablement au gneiss de Port-aux-Basques situé à terre; voir la section 2.

Le socle acoustique se caractérise par un pouvoir réfléchissant puissant lorsqu'il était bien défini. Le réflecteur présentait souvent un aspect rugueux et irrégulier en raison de la surface rugueuse, voire fracturée, du socle rocheux sous-jacent. Le socle acoustique réfléchissant était visible sur la majeure partie de la zone étudiée et affleurait à la surface là où le socle rocheux affleurait. Le socle acoustique réfléchissant était faible, voire invisible, sur une petite zone située au nord-nord-ouest de l'île Vardy, où un dépôt interprété comme du till glaciaire a été observé (figure 5.2.4), ainsi que dans la région comprise entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island (voir figure 5.2.5).

Courbes isopaches

Les aires fermées 5 et 6 ainsi que la figure 5.2.6 présentent des courbes isopaches représentant l'épaisseur des sédiments du Quaternaire au-dessus du socle acoustique et la répartition spatiale du socle rocheux à la surface ou près de celle-ci. Les sédiments du Quaternaire comprennent les séquences de sous-fond SF1 et SF2.

L'épaisseur des sédiments du Quaternaire sur la zone étudiée variait de moins de 0,1 m à environ 21 m. La majeure partie de la zone étudiée présentait des épaisseurs de sédiments de moins de 2 m, à l'exception des sections les plus profondes du chenal de Port aux Basques, orienté nord-ouest/sud-est (voir la figure 5.2.6).

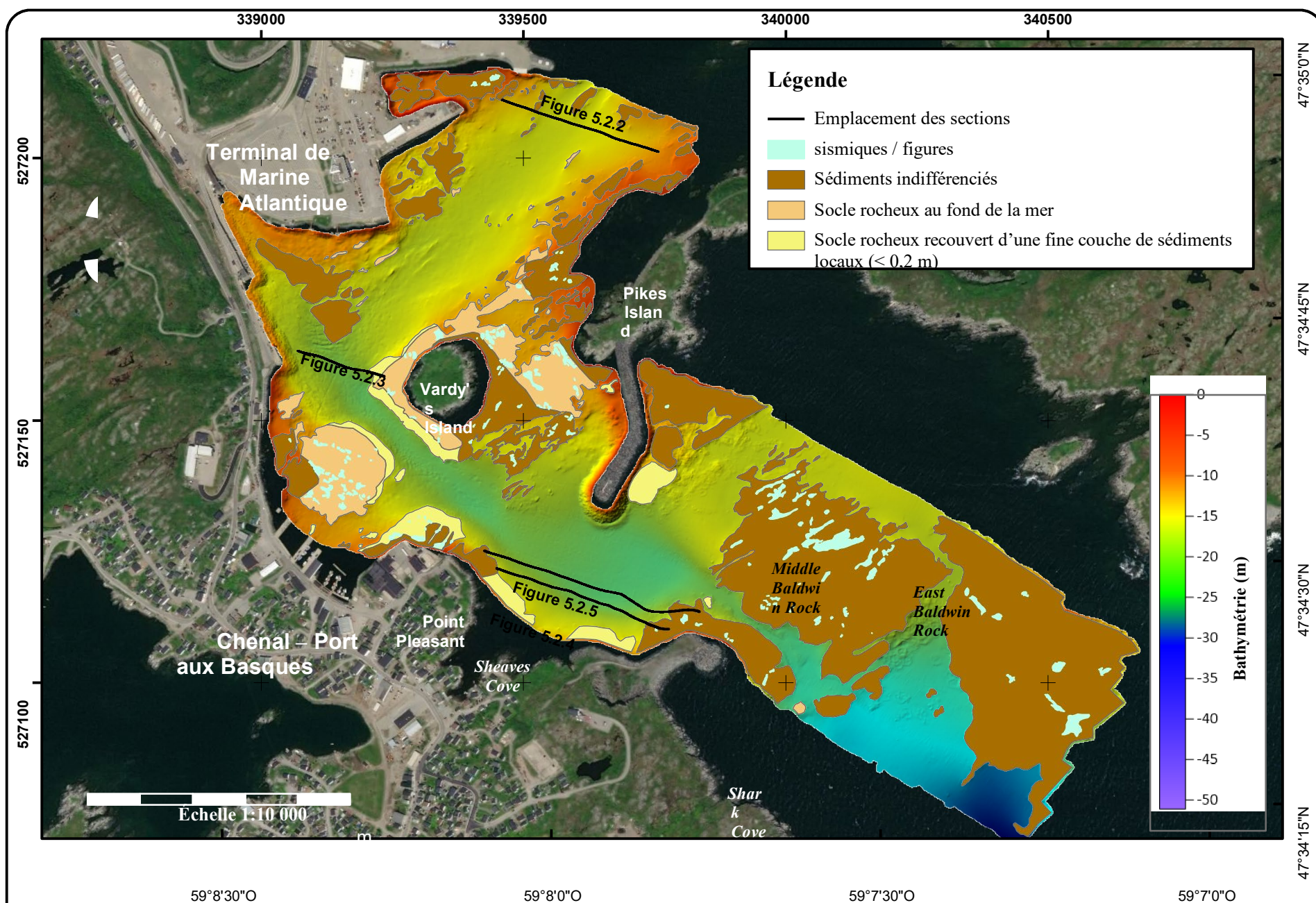


Figure 5.2.1 – Distribution spatiale de la géologie du socle rocheux superficiel avec emplacement des figures de section sismique sur le relief ombré obtenu par sonar multifaisceaux.



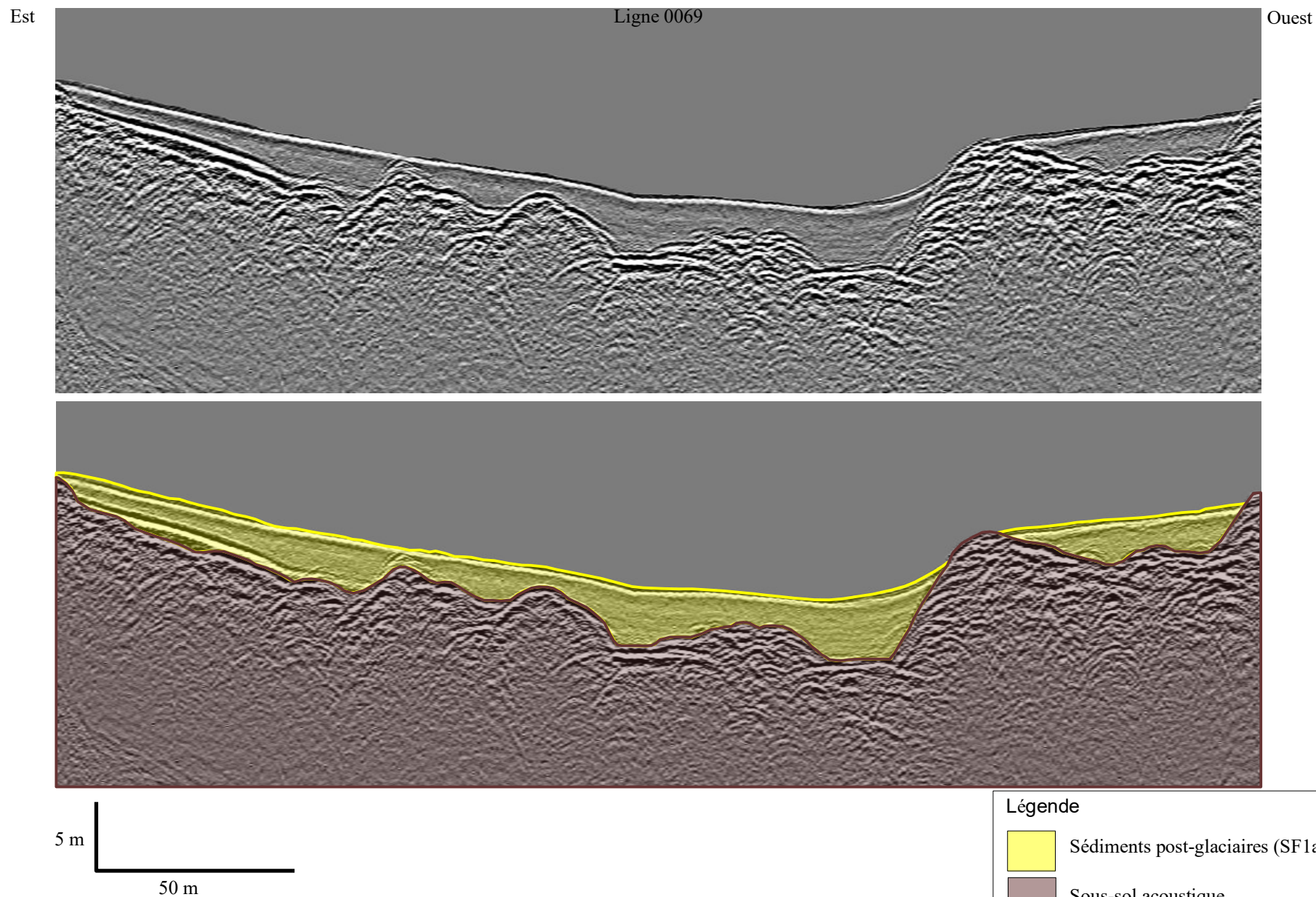
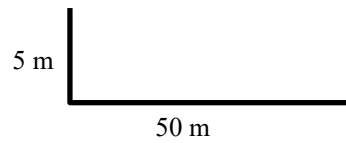
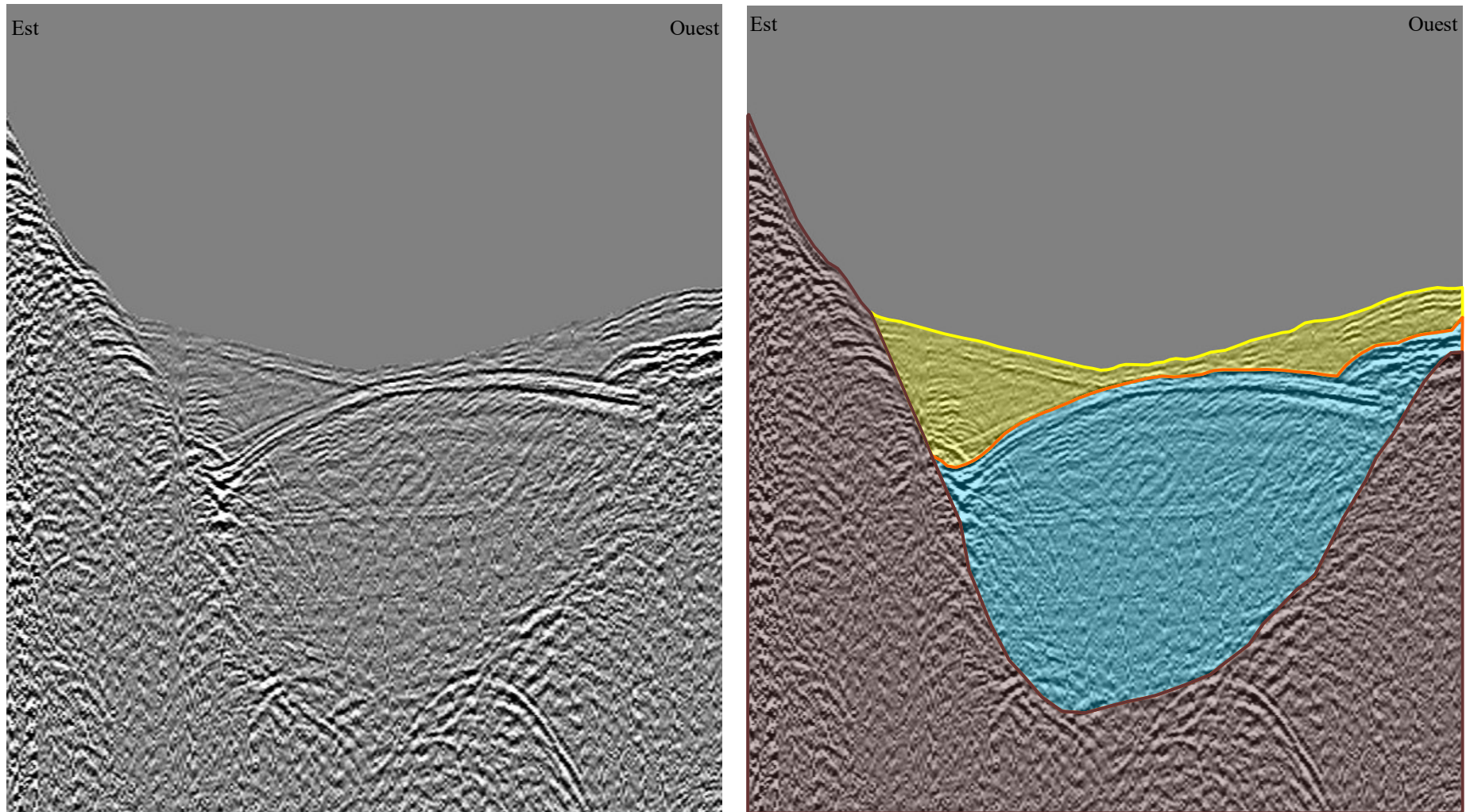


Figure 5.2.2 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (en haut) et séquences interprétées du sous-fond (en bas) montrant un socle réflecteur acoustique irrégulier recouvert de sédiments postglaciaires .

Line 0049



Légende

- Sédiments post-glaciaires (SF1a)
- Sédiments post-glaciaires (SF1b)
- Sous-sol acoustique

Figure 5.2.3 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (à gauche) et séquences interprétées du sous-fond (à droite) montrant deux séquences à grains fins.



CSR GeoSurveys Ltd.

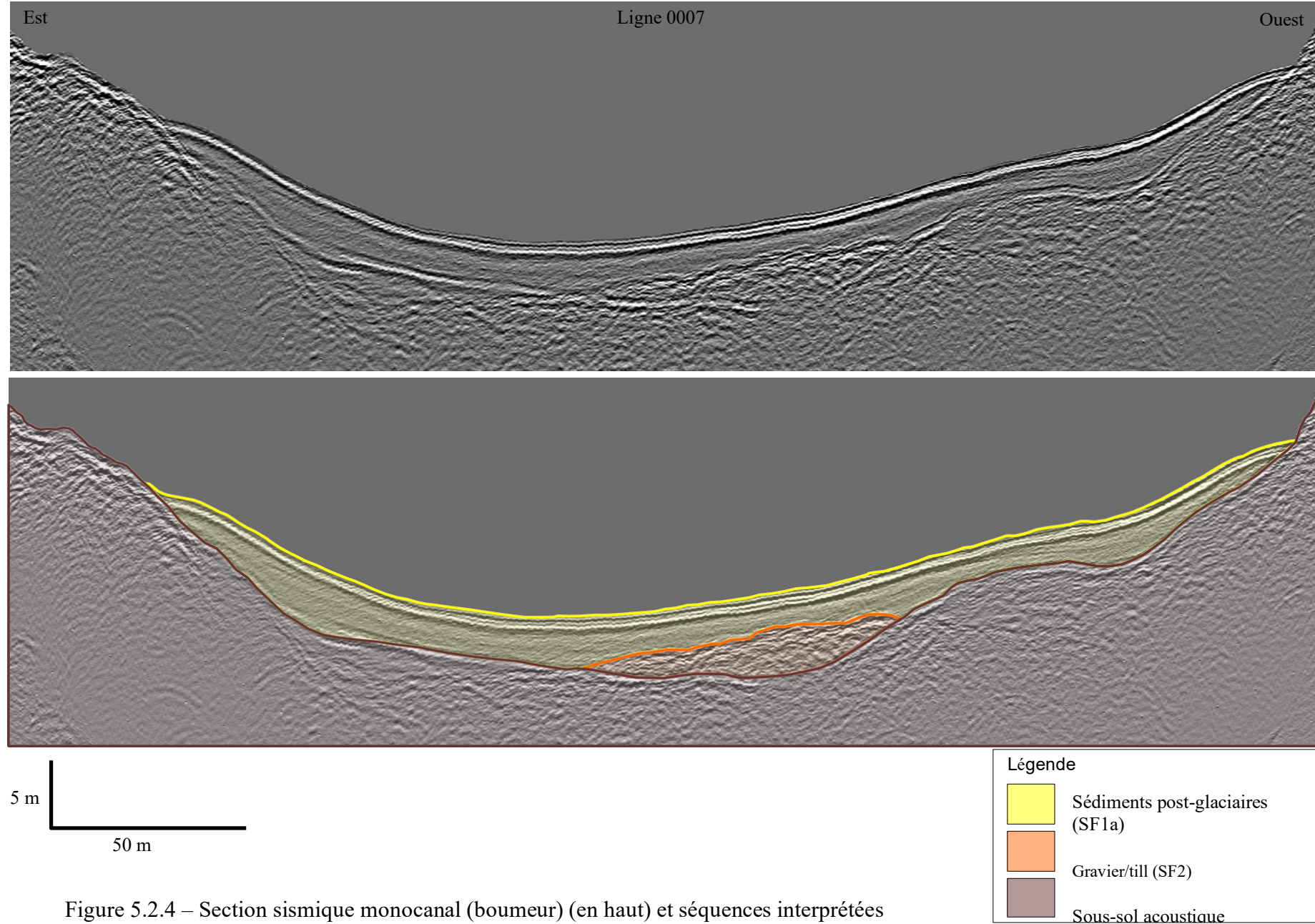
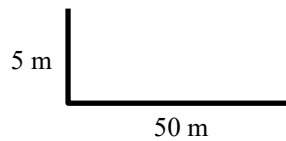
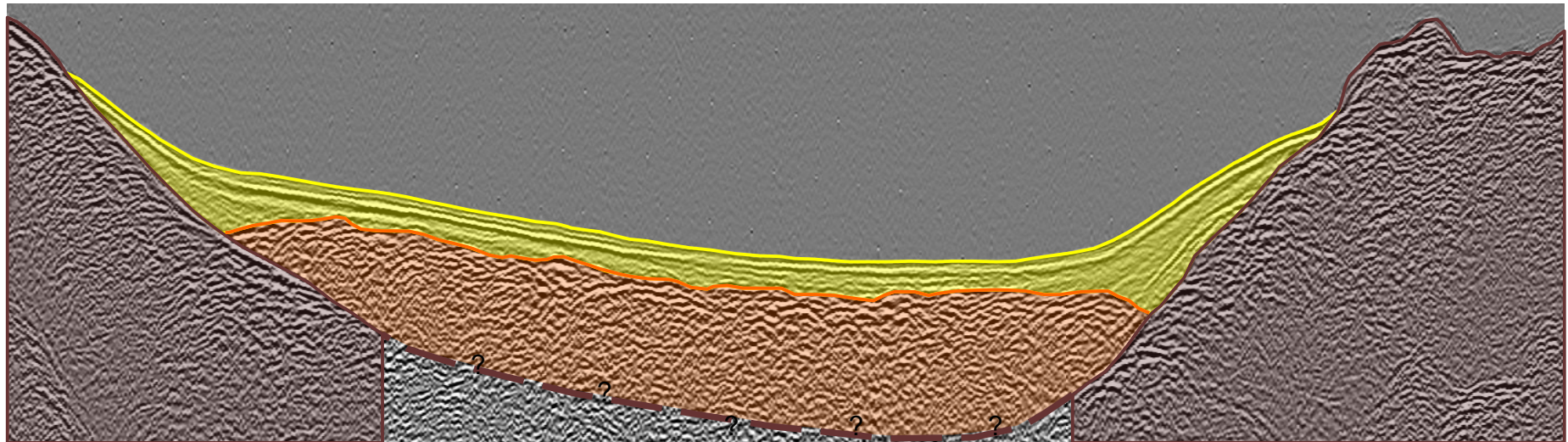
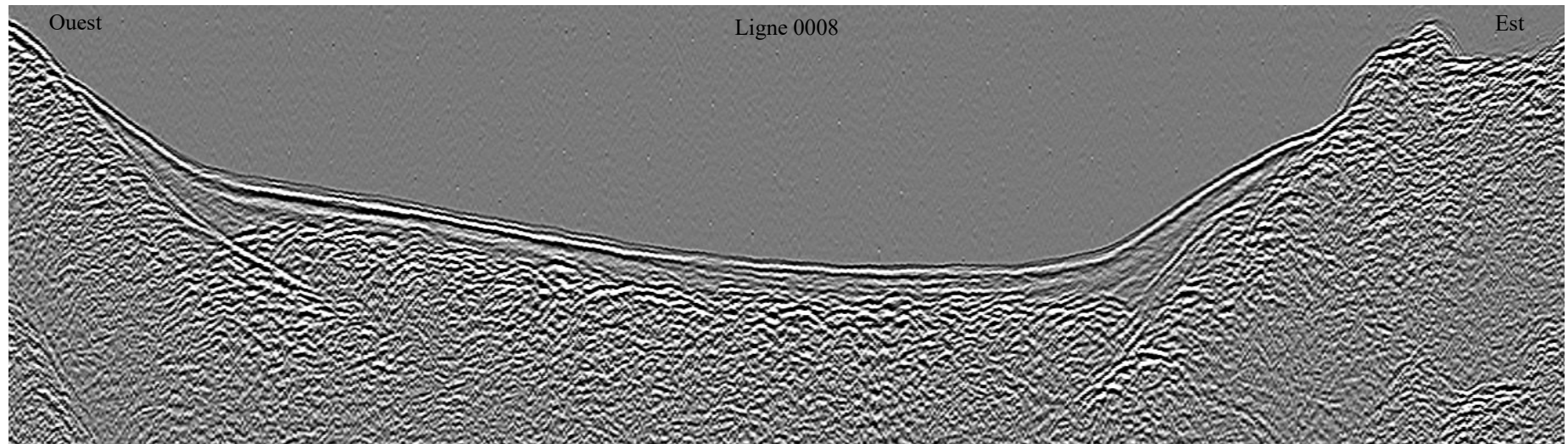


Figure 5.2.4 – Section sismique monocanal (boumeur) (en haut) et séquences interprétées du sous-sol (en bas), montrant le socle rocheux interprété recouvert de till et de sédiments postglaciaires.





Légende

- Sédiments post-glaciaires (SF1a)
- Gravier/till (SF2)
- Sous-sol acoustique

Figure 5.2.5 – Coupe sismique monocanal (boumeur) (en haut) et séquences interprétées du sous-fond (en bas) montrant le réflecteur du socle acoustique et la couche sus-jacente de gravier grossier/til.



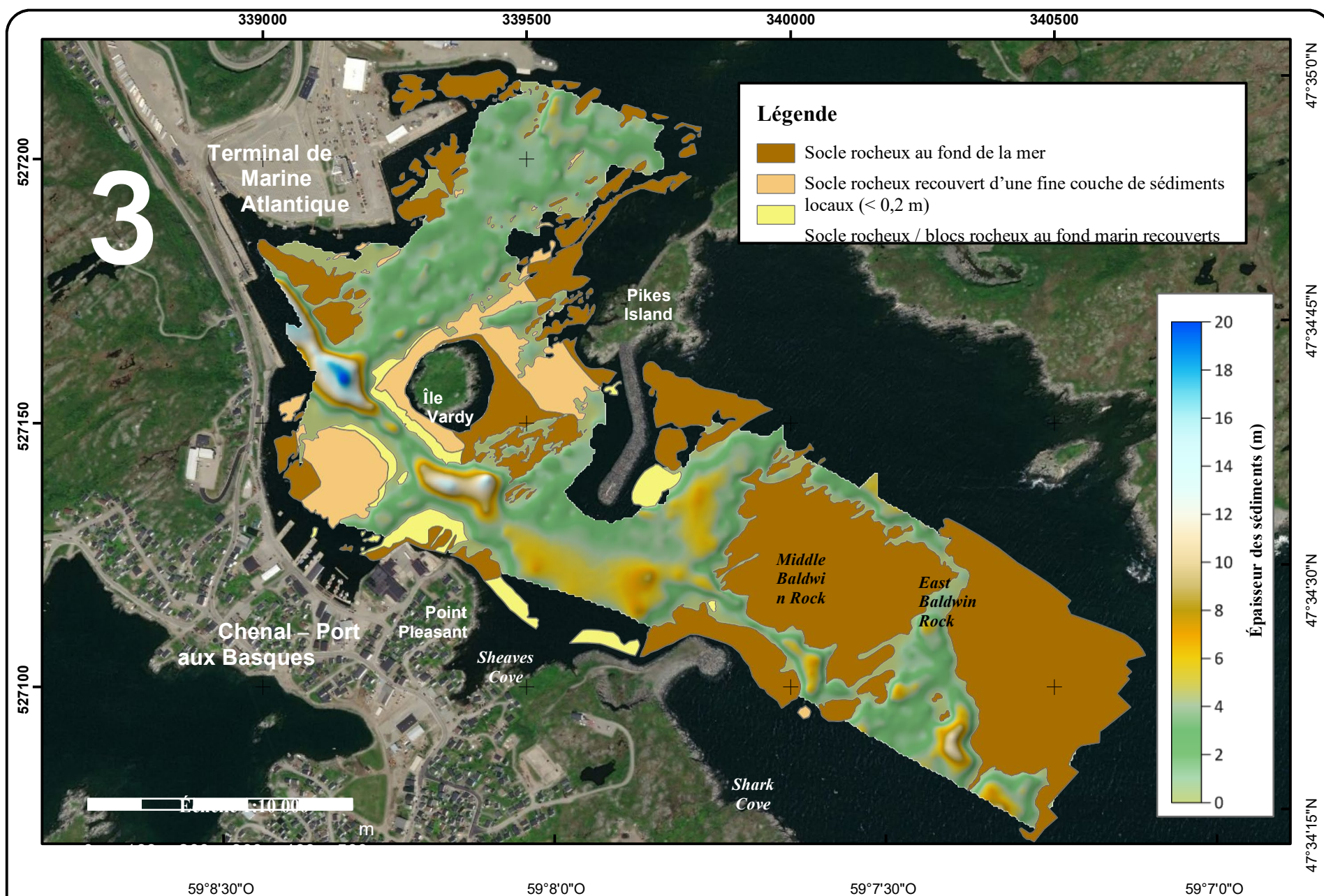


Figure 5.2.6 – Épaisseur des sédiments du Quaternaire et emplacement des affleurements rocheux au niveau ou à proximité du fond marin.

6.0 SOMMAIRE

Port aux Basques est situé à l'extrémité sud-ouest de Terre-Neuve. Le terminal de traversiers de Marine Atlantique à Port aux Basques est le principal point d'entrée sur l'île de Terre-Neuve. La société CSR GeoSurveys Ltd. a été mandatée par CBCL pour réaliser des levés hydrographiques et géophysiques marins dans le cadre du projet d'amélioration de la navigation entre Port aux Basques et l'île Vardy, mené par Marine Atlantic. Les levés ont été effectués entre le 22 janvier et le 28 janvier 2020 dans le port de Port aux Basques et ses abords. Le levé hydrographique a consisté à réaliser une couverture complète des fonds marins à l'aide d'un sonar multifaisceaux, conformément aux exigences du SHC. Les données relatives au profil du sous-fond ont été recueillies simultanément lors du levé multifaisceaux à l'aide d'un système de réflexion sismique monocanal (boumeur).

Le levé hydrographique a été réalisé à l'aide de techniques de levé basées sur un système de référence ellipsoïdal. Le repère 90F9004 du SHC a été utilisé pour établir le réseau géodésique du projet de CSR (CSR1945BS1f) sur la partie est de l'ancien quai de l'usine de transformation de poissons, près de la rue Pleasant. Chaque jour, une station de base GPS RTK a été mise en place sur CSR1945BS1f qui transmettait les corrections RTK au GPS mobile embarqué sur le SeaQuest. Les élévations ellipsoïdales obtenues par GPS RTK ont été converties au zéro des cartes du SHC à partir du modèle CanEast 2015 v1 du CHS. Les niveaux d'eau ont été mesurés à l'aide d'un GPS RTK, puis comparés aux données fournies par la station marégraphique 625 du SHC) située à Port-aux-Basques et par le marégraphe du CSR installé dans le cadre de cette étude.

Les données multifaisceaux traitées ont été exportées depuis Caris sous la forme d'une surface CUBE d'une résolution horizontale de 1 m. Les cartes des profondeurs et de bathymétrie établies à partir de cette surface indiquaient respectivement la valeur minimale (ou la profondeur la plus faible) au sein de cellules de 5 m × 10 m et à des intervalles de courbes de niveau de 1 m.

La bathymétrie de la zone étudiée variait entre 0,5 m et 51 m. Des zones de hauts-fonds de socle rocheux étaient présentes sur l'ensemble de la zone étudiée. Le port de Port aux Basques se caractérise par un chenal étroit orienté nord-ouest/sud-est, qui s'étend depuis les abords d'approche jusqu'au terminal de Marine Atlantic. Les parties les plus étroites du chenal atteignent une profondeur maximale d'environ 25 m à l'ouest de Middle Baldwin Rock et 27 m à l'ouest de l'île Vardy. Le chenal s'élargit entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island, où il atteint une profondeur maximale d'environ 29 m. La partie intérieure du port, orientée nord-est/sud-ouest, atteint une profondeur maximale d'environ 18 m au nord de l'île Vardy.

Des caractéristiques des fonds marins liées à d'anciennes opérations de dragage ont été observées au large de l'île de Vardy et des rochers de Baldwin. Les zones situées à l'ouest et au nord de l'île Vardy présentent une profondeur d'eau constante d'environ 9 m, tandis que la zone de dragage à l'est de l'île présentait des profondeurs comprises entre 7 et 10 m. Deux zones de dragage potentielles se trouvent à l'ouest des Middle et East Baldwin Rocks, tandis que des dépôts de déblais de dragage ont été observés au sud-est de East Baldwin Rocks et à l'est du brise-lames de Pikes Island.

Plusieurs caractéristiques linéaires du fond marin ont été observées, notamment une canalisation de prise d'eau qui débouche à Pleasant Point, ainsi qu'une conduite abandonnée.

La géologie du socle rocheux superficiel a été cartographiée à partir des données du sonar multifaisceaux et des enregistrements sismiques monocanal. Le socle rocheux superficiel représente 42 % de la superficie étudiée. Les fonds marins des autres zones étudiées sont constitués de sédiments quaternaires non différenciés, interprétés comme du limon et/ou du sable contenant du gravier, des galets et des rochers. La géologie du socle rocheux superficiel a été divisée en trois unités en fonction de la morphologie des fonds marins. La majeure partie (80 %) de la géologie du socle rocheux superficiel de la zone étudiée comprend des sections du socle rocheux affleurant au fond marin. Les sédiments indifférenciés présents dans les zones de socle rocheux superficiel ont également été cartographiés à partir des données du sonar multifaisceaux. D'après les informations recueillies lors des relevés effectués par des plongeurs, les sédiments sont composés de limon et/ou de sable, avec du gravier et, par endroits, des galets. L'épaisseur des sédiments a été déterminée à partir des enregistrements sismiques monocanal et des données de sondage manuel par plongeur fournies par CBCL. Les trois unités géologiques du socle rocheux superficiel sont les suivantes : 1) affleurement rocheux ou socle rocheux au niveau du fond marin; 2) socle rocheux / blocs rocheux recouverts localement d'une fine couche de sédiments; 3) socle rocheux recouvert localement d'une fine couche de sédiments d'une épaisseur généralement inférieure à 0,2 m.

La géologie du sous-fond dans la zone d'étude a été cartographiée à partir des enregistrements sismiques monocanal (boumeur), sur la base des caractéristiques acoustiques et de l'impédance sismique. Toutes les mesures sous la surface ont été calculées d'après une vitesse du son de 1 600 m/s. À partir des données recueillies, CSR a identifié trois séquences géologiques principales au-dessous du fond marin.

La séquence du sous-fond 1 (SF1) était constituée de sédiments postglaciaires. Cette séquence a été divisée en deux sous-unités : SF1a et SF1b. La séquence SF1a a été interprétée comme étant constituée de sables à grains fins, de limons et d'argiles présentant des stratifications occasionnelles. L'épaisseur de SF1a variait de moins de 0,1 m à environ 7 m. La séquence SF1a a été observée sur l'ensemble de la zone étudiée, à l'exception des endroits où la roche en place affleure. SF1b a été interprétée comme étant principalement constituée de sables à grains fins. Cette séquence a été interprétée comme une unité sédimentaire distincte de l'unité SF1a qui la recouvre. SF1b a été observée dans le chenal profond situé entre l'île Vardy et le quai de Marine Atlantic, avec une épaisseur maximale d'environ 14 m. SF1b était également présente dans le chenal à l'ouest d'East Baldwin Rock.

La séquence de sous-fond 2 (SF2) a été interprétée comme étant constituée de till glaciaire et/ou de sédiments proglaciaires. D'après la signature acoustique, cette unité a été interprétée comme une matrice sédimentaire hétérogène non triée, composée de grains de tailles variables allant des limons et argiles aux galets et blocs rocheux déposés par l'activité glaciaire. SF2 est délimitée en bas par le sous-sol acoustique et en haut par des sédiments postglaciaires (SF1a). L'épaisseur de SF2 variait entre environ 1 m et plus de 10 m. Une présence importante de SF2 a été observée entre Sheaves Cove et le brise-

lames de Pikes Island. Le socle acoustique réfléchissant n'a pas été observé dans cette zone en raison de la pénétration limitée de l'énergie sismique, due à la texture grossière du till glaciaire sous-jacent. L'épaisseur de SF2 dans cette zone était généralement supérieure à 10 m.

La séquence de sous-fond 3 (SF3) représente le sous-sol acoustique interprété comme du socle rocheux, bien que, dans certaines zones, elle puisse également représenter le sommet d'un till riche en blocs rocheux. Le socle acoustique se caractérise par un pouvoir réfléchissant puissant lorsqu'il était bien défini. La surface du réflecteur était souvent rugueuse et irrégulière, probablement en raison de la fracturation du socle rocheux. Le socle acoustique réfléchissant était visible sur la majeure partie de la zone étudiée et affleurait à la surface là où le socle rocheux affleurait. Le socle acoustique réfléchissant était faible, voire invisible, sur une petite zone située au nord-nord-ouest de l'île Vardy et dans la région comprise entre Sheaves Cove et le brise-lames de Pikes Island.

Des courbes isopaches représentant l'épaisseur des sédiments du Quaternaire au-dessus du socle acoustique ont été générées à partir de l'interprétation de la géologie du sous-fond. Les sédiments du Quaternaire comprennent les séquences de sous-fond SF1 et SF2. L'épaisseur des sédiments du Quaternaire sur la zone étudiée variait de moins de 0,1 m à environ 21 m. La majeure partie de la zone étudiée présentait des épaisseurs de sédiments de moins de 2 m, à l'exception des sections les plus profondes du chenal de Port aux Basques, orienté nord-ouest/sud-est.

7.0 RECOMMANDATIONS

- Si nécessaire, des courbes d'isopache des sédiments postglaciaires à grains fins (SF1a et SF1b) couvrant la zone étudiée pourraient être générées à partir des données sous-marines acquises.
- Il serait possible de générer une carte d'élévation du socle acoustique réfléchissant représentant la limite supérieure du socle rocheux, référencé par rapport au zéro des cartes. Il serait alors possible de calculer le volume de socle rocheux situé au-dessus du niveau de référence proposé pour le dragage.
- Si des forages marins devaient être réalisés à l'avenir, ces informations devraient être recoupées avec notre interprétation géologique du sous-fond et, le cas échéant, révisées.

8.0 RÉFÉRENCES

Kirby, F.T., Ricketts, R.J. et Vanderveer, D.G. 2009. Surficial Geology of the Port aux Basques Map Area (NTS 110). Commission géologique, Département des ressources naturelles, Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, carte 2009-88, dossier public

011O/11/0404.

Schofield, D.I., Van Staal, C.R. et Winchester, J.A. 1998. Tectonic setting and regional significance of the “Port aux Basques Gneiss”, SW Newfoundland. *Journal of the Geological Society*, Vol. 155, 323-334.

Van Staal, C.R., Hall, L., Schofield, D. et Valverde, P., 1996. Géologie, Port aux Basques, Terre-Neuve (partie de NTS 11-O/11). Commission géologique du Canada, dossier public 3165, échelle 1/25 000.

ANNEXE I
RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	20 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	1

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 00	s.o.	s.o.	-4	Ensoleillé
12 h 00	s.o.	s.o.	-3	Ensoleillé
17 h 00	s.o.	s.o.	-2	Enneigé

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	
	Colin Toole	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boum	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	7
Voyage	5
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	0
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Préparation du matériel de levé Examen du plan de SSE et de levé Réunion de lancement du levé; réunion de sécurité CG, MG et DR se sont rendus à North Sydney	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	0
Levé du sous-fond	0
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
CG, MG et DR prendront le ferry pour Port aux Basques CT se rendra à North Sydney, puis prendra le dernier ferry pour PAB	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Réunion d'information pour discuter des conditions de voyage et du remorquage du bateau	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	21 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	2

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 00	s.o.	s.o.	-3	Ciel couvert
12 h 00	s.o.	s.o.	-1	Ciel couvert
17 h 00	s.o.	s.o.	-1	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	
	Colin Toole	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumteur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	12
Mobilisation et démobilisation sur site	0
Opérations de levé	0
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
CG, MG et DR prennent le traversier à destination de Port aux Basques Inspection de la rampe et des postes d'amarrage; discussion avec Nikita de l'Autorité portuaire CT se rend à North Sydney, puis prend le dernier traversier pour PAB	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	0
Levé du sous-fond	0
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Séance d'orientation de Marine Atlantic à 9 h Configuration de la station de base sur le repère HPN au niveau du duc d'Albe; mise en place du réseau de contrôle Préparation du matériel de levé sur le bateau Rampe du bateau dégagée Lancement du bateau et test du matériel Installation de TG	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Réunion d'information pour aborder les questions relatives à la glace sur les rampes du bateau et au lancement du bateau	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	22 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	3

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	10 SO	0,3	-8	Ciel couvert
12 h 00	10 SO	0,3	-5	Ciel couvert
17 h 30	10 SO	0,3	-4	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	
	Colin Toole	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumeur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilisation sur site	11
Opérations de levé	0
En attente	0
TOTAL	11

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Arrivée de CT à 7 h du matin par traversier Rencontre avec l'équipe à la maison DR s'occupe du déneigement et du dégivrage de la rampe CT, CG et MG assistent à la séance d'information de Marine Atlantic à 9 h 30 Installation d'une station de base GPS RTK sur le repère HPN au duc d'Albe CT et MG travaillent sur le réseau de contrôle CG et DR travaille sur l'installation à domicile du CHIRP et du système multifaisceaux du bateau MA dépêche une pelleteuse pour déblayer la neige et la glace de la rampe d'accès Marégraphe installé Marée trop basse pour le départ du bateau en soirée; attente de la marée haute tôt demain matin	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	0
Levé du sous-fond	0
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Configuration de la station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR; inscription à HPN Départ du bateau et test du matériel dans le port Début des levés multifaisceaux et du sous-fond Récupération de la station de base GPS RTK Téléchargement et examen des données	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Réunion d'information pour discuter des protocoles applicables aux terminaux maritimes et des EPI requis	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	23 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	4

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	10 SO	0,3	-4	Ciel couvert
12 h 00	15 SO	0,5	-2	Ciel couvert
17 h 30	20 SO	0,8	0	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	
	Colin Toole	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumteur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilisation sur site	0
Opérations de levé	12
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Mise à l'eau du bateau Installation d'une station de base GPS RTK sur le poste de contrôle de CSR en ville; enregistrement au terminal de MA Tests des systèmes multifaisceaux et des systèmes de sondage sous-marins dans le port Début des levés multifaisceaux et du sous-fond Attende sur le quai du départ du traversier entre 12 h 30 et 13 h 30 Descente du SVP et test de zone Téléchargement et examen des données	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	15
Levé du sous-fond	10
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR; enregistrement à HPN Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond CT embarque sur le traversier	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour discuter du déploiement et de la récupération du signal CHIRP	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	24 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	5

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	15 NO	0,3	-1	Ensoleillé
12 h 00	20 NO	0,3	-2	Ensoleillé
17 h 30	15 NO	0,3	-4	Ensoleillé

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	
	Colin Toole	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumteur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	12
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond Attente sur le quai du départ du traversier entre 11 h 15 et 12 h Descente du SVP et test de zone Téléchargement et examen des données CT part sur le dernier traversier	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	30
Levé du sous-fond	30
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	25 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
CSR :		Téléphone du bureau de	902 827, 4200
Navire :	SeaQuest	CSR :	
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	6

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	10 NNO	0,0	-11	Ensoleillé
12 h 00	10 ONO	0,1	-3	Ensoleillé
17 h 30	13 NO	0,1	-3	Ensoleillé

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumteur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilisation sur site	0
Opérations de levé	12
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond Attente sur le quai du départ du traversier entre 11 h 15 et 12 h Descente du SVP et test de zone Téléchargement et examen des données	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	60
Levé du sous-fond	60
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond Prévisions météo : Alerte au vent et aux fortes pluies en vigueur	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	26 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	7

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	10 ENE	0,5	-6	Ciel couvert
12 h 00	13 SE	1,0	-1	Ciel couvert
17 h 30	18 E	1,5	-3	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumeur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	9
En attente	3
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Maladie professionnelle	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond Attente sur le quai du départ du traversier entre 8 h et 8 h 30 Attente sur le quai du départ du traversier entre 10 h 15 et 11 h Descente du SVP et test de zone Retour du SeaQuest en raison de vents violents/fortes pluies imminents En attente en raison de vents violents Téléchargement et examen des données	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	75
Levé du sous-fond	75
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Départ du SeaQuest Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	27 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de CSR :	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de CSR :	902 827, 4200
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	8

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	11 W	1,5	2	Ciel couvert
12:30	21 SE	1,5	0	Ciel couvert
17 h 30	14 W	1,5	0	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumteur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	8
En attente	4
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Incidents évités de justesse	1
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	2
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Départ du SeaQuest Poursuite des levés multifaisceaux et du sous-fond Incident évité de justesse dû à l'entrée dans une zone d'exclusion dont nous n'avions pas été informés Descente du SVP et test de zone En attente en raison d'une vague de tempête à l'extérieur du brise-lames Téléchargement et examen des données	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	90
Levé du sous-fond	90
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Terminer les levés multifaisceaux et du sous-fond à l'extérieur du brise-lames si les conditions permettent d'intervenir en toute sécurité Retour du SeaQuest Démobilisation de l'équipement de levé Départ de CG, MG et DR sur le traversier de 23 h 45	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds Séance d'information pour discuter des informations relatives aux zones d'exclusion et des procédures d'exploitation sécuritaires dans le cadre des activités de construction	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	28 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de	1945	Mobile du chef de brigade :	902 229 7486
CSR :		Téléphone du bureau de	902 827, 4200
Navire :	SeaQuest	CSR :	
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	9

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	20 ENE	1,5	-1	Ciel couvert
12:30	14 ENE	2,0	-1	Ciel couvert
17 h 30	9 ENE	2,0	-1	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boumeur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	7
En attente	5
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Incidents évités de justesse	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Dommages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	2
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Levé multifaisceaux à l'intérieur du brise-lames du port Descente du SVP et test de zone En attente d'une bonne météo Téléchargement et examen des données	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	95
Levé du sous-fond	95
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Terminer les levés multifaisceaux et du sous-fond Retour du SeaQuest Démobilisation de l'équipement de levé Départ de CG, MG et DR sur le traversier de 23 h 45	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds Séance d'information pour discuter des informations relatives aux zones d'exclusion et des procédures d'exploitation sécuritaires dans le cadre des activités de construction	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	29 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de	1945	Mobile du chef de	902 229 7486
CSR :		brigade :	
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de	902 827, 4200
		CSR :	
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	10

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	2 NNW	0,5	-3	Ciel couvert
12:30	10 NW	0,5	-3	Ciel couvert
17 h 30	18 NW	0,3	-6	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boureur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	0
Voyage	0
Mobilisation et démobilitation sur site	6
Opérations de levé	6
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Incidents évités de justesse	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Domages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	2
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ	
Installation d'une station de base GPS RTK sous le contrôle de CSR Fin des levés multifaisceaux et du sous-fond Descente du SVP et test de zone Retour du SeaQuest Démobilisation de l'équipement de levé Téléchargement et examen des données Départ de CG, MG et DR sur le traversier de 23 h 45	
PROGRESSION DU LEVÉ	
Tâche de levé	Pourcentage d'avancement
Levé multifaisceaux	100
Levé du sous-fond	100
ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
Journée de déplacement pour CG, MG et DR Démobilisation de l'équipement de levé	
RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
Séance d'information pour aborder les dangers liés aux eaux peu profondes et les procédures d'exploitation sécuritaires à proximité des hauts-fonds Séance d'information pour discuter des informations relatives aux zones d'exclusion et des procédures d'exploitation sécuritaires dans le cadre des activités de construction	
MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
S.O.	

Signé : _____

Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom : _____

Chef de brigade de CSR

Représentant de la clientèle



CSR GeoSurveys Ltd.
Ingénierie et géophysique de l'environnement

RAPPORT QUOTIDIEN DE PROGRÈS

Date :	30 janv. 2020	Chef de brigade :	Cole Gilbert
Nom du client :	CBCL	Adresse courriel du chef de brigade :	cgilbert@csr-marine.com
Numéro de dossier de	1945	Mobile du chef de	902 229 7486
CSR :		brigade :	
Navire :	SeaQuest	Téléphone du bureau de	902 827, 4200
		CSR :	
Lieu du levé :	Port aux Basques	Rapport quotidien n°	11

Levé hydrographique et géophysique

CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES

Heure	Vitesse du vent (nœuds)/Direction	Hauteur de vague (m)	Température (°C)	Observation
7 h 30	s.o.	s.o.	-6	Enneigé
12:30	s.o.	s.o.	-5	Enneigé
17 h 30	s.o.	s.o.	-3	Ciel couvert

PERSONNEL

Représentant(s) du client	CSR	Sous-traitants
Lorna Campbell	Cole Gilbert	s.o.
	Mitch Grace	
	Dillon Rowe	

ÉQUIPEMENT DE LEVÉ

Navigation et services auxiliaires	Géophysique/Hydrographie	Géotechnique/Échantillonnage
RTK Trimble 5700	Échosondeur multifaisceaux	s.o.
INS SBG	SDS à CHIRP	
R110	SDS par boureur	
VS330		

RÉPARTITION QUOTIDIENNE DU TEMPS

Classification	Heures
Préparation du levé	5
Voyage	7
Mobilisation et démobilitation sur site	0
Opérations de levé	0
En attente	0
TOTAL	12

INDICATEURS SSE

Classification	Cas
Incidents évités de justesse	
Accidents du travail avec arrêt	
Cas de premiers secours	
Incident environnemental	
Domages ou perte d'équipement	
Réunion d'information en santé et sécurité	1
Exercice d'urgence et de sécurité	

RÉSUMÉ DU LEVÉ

Journée de déplacement pour CG, MG et DR
--

Démobilisation de l'équipement

Sauvegarde des données

PROGRESSION DU LEVÉ	
---------------------	--

Tâche de levé

Pourcentage d'avancement

Levé multifaisceaux

100

Levé du sous-fond

100

ACTIVITÉS PRÉVUES POUR LES 24 PROCHAINES HEURES	
10h00	Prise de la température
10h30	Prise de la température
11h00	Prise de la température
11h30	Prise de la température
12h00	Prise de la température
12h30	Prise de la température
13h00	Prise de la température
13h30	Prise de la température
14h00	Prise de la température
14h30	Prise de la température
15h00	Prise de la température
15h30	Prise de la température
16h00	Prise de la température
16h30	Prise de la température
17h00	Prise de la température
17h30	Prise de la température
18h00	Prise de la température
18h30	Prise de la température
19h00	Prise de la température
19h30	Prise de la température
20h00	Prise de la température
20h30	Prise de la température
21h00	Prise de la température
21h30	Prise de la température
22h00	Prise de la température
22h30	Prise de la température
23h00	Prise de la température
23h30	Prise de la température
24h00	Prise de la température

RÉUNIONS TENUES ET POINTS ABORDÉS	
-----------------------------------	--

Réunion d'information pour discuter des conditions météorologiques et du trajet en voiture entre North Sydney et le bureau

MODIFICATIONS D'ORDRES / DÉCISIONS	
------------------------------------	--

Signé : _____

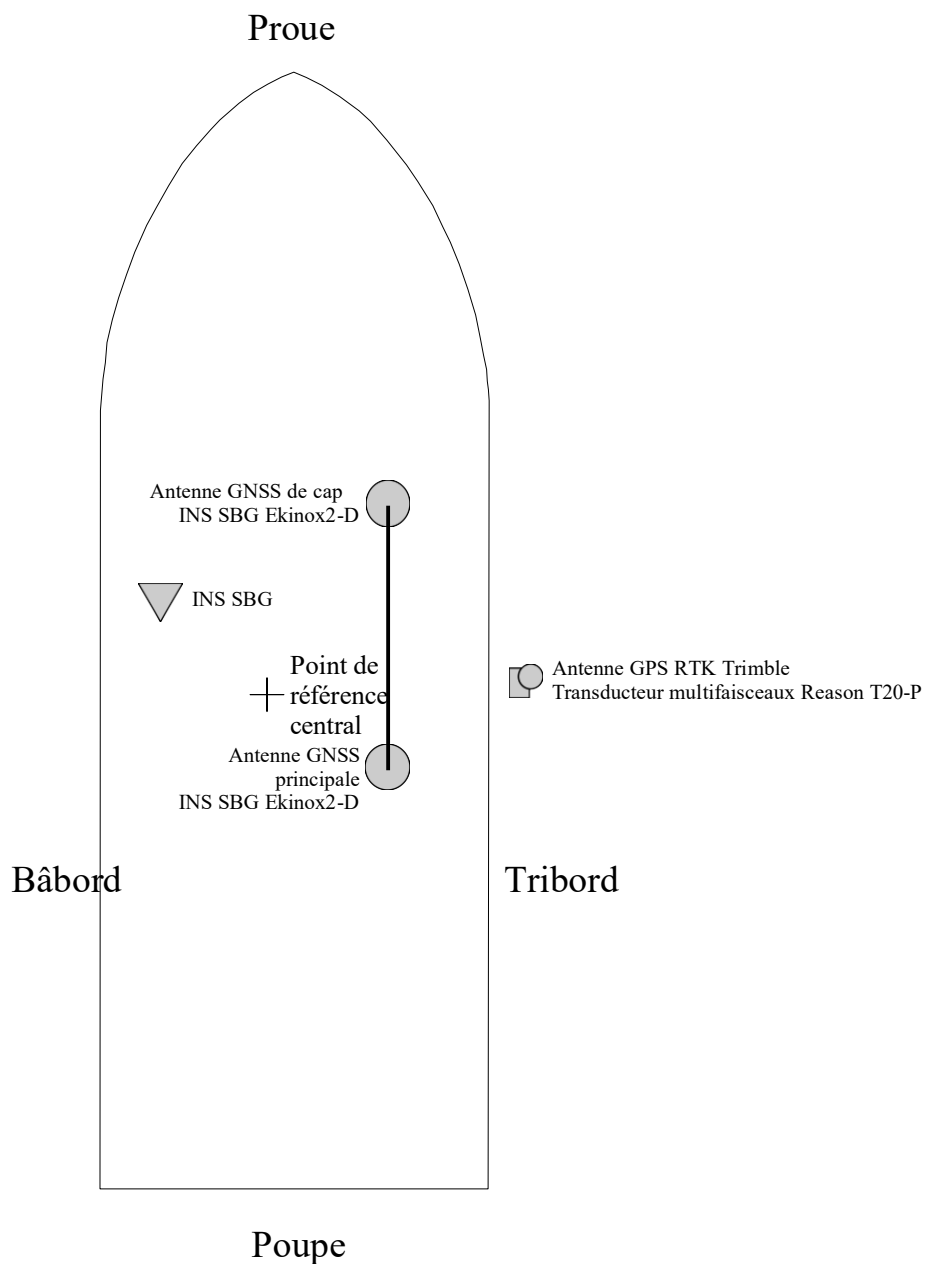
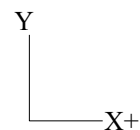
Signé : _____

Nom : Cole Gilbert

Nom :

ANNEXE II
POSITIONNEMENTS DU NAVIRE

Positionnements des équipements de levé SeaQuest



Multibeam System Offsets (m)			
System	X	Y	Z
SBG Ekinox2-D INS	-0.470	0.800	0.230
Reson T20-P Multibeam Transducer	1.670	0.155	-0.700
Trimble RTK-GPS Antenna	1.765	0.050	1.994

Vue en plan de SeaQuest et positionnements par rapport au point de référence central.

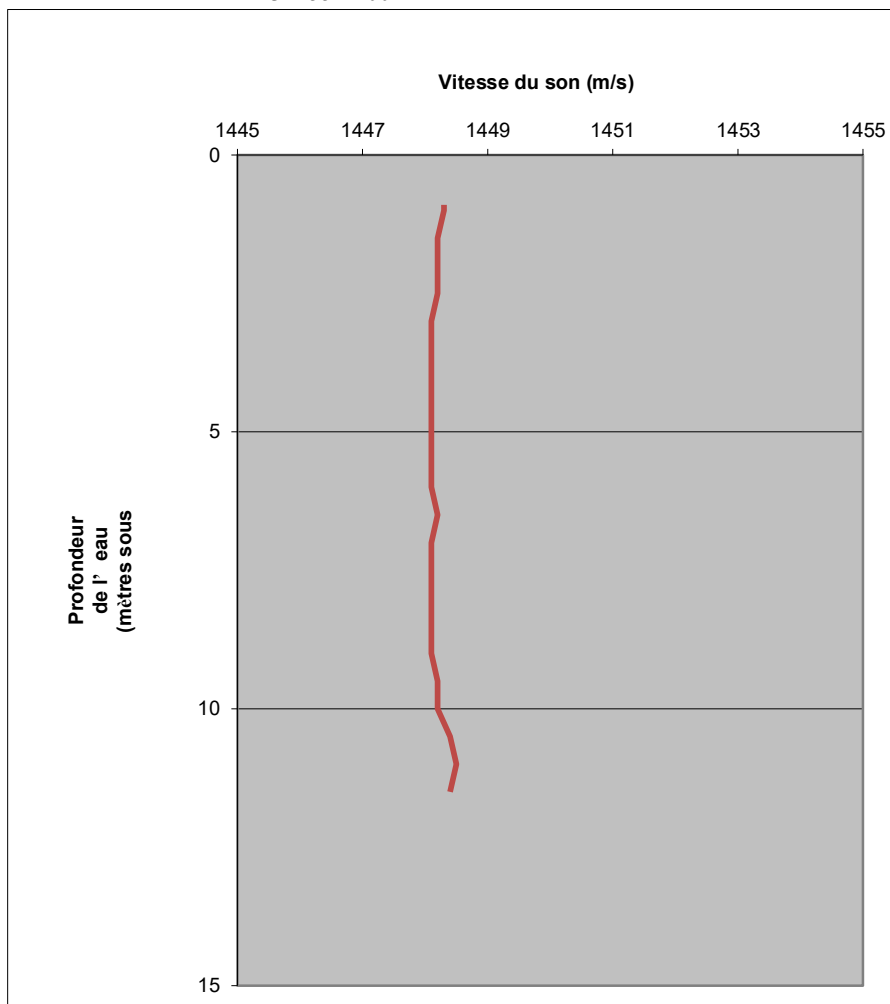


ANNEXE III
PROFILS DE VITESSE DU SON



Type d'instrument/n° de série :	Odom Digibar SVP / 3107
Client :	CBCL
Numéro de projet :	1945
Emplacement du projet :	Port aux Basques
Navire :	SeaQuest
Nom :	SVP-01
Date :	23 janv.

Heure : 2020
13 h 55 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

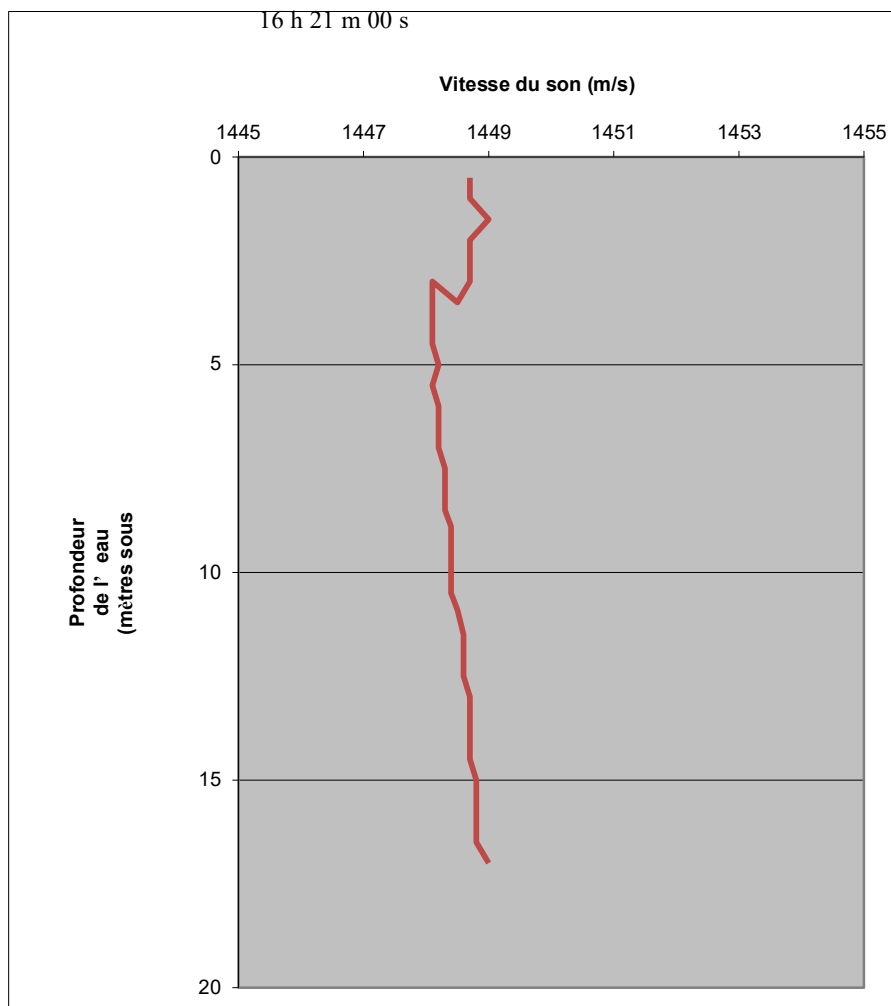
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-02

Date : 23 janv.

Heure : 2020

16 h 21 m 00 s

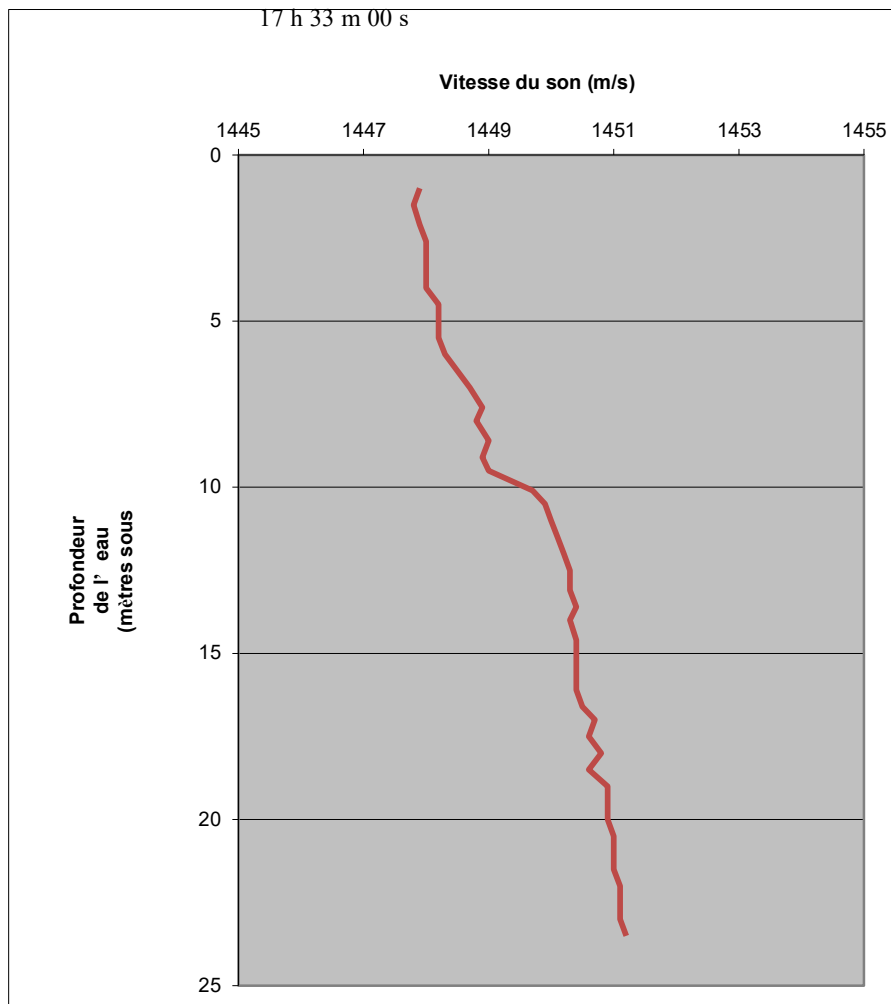




Type d'instrument/n° de série :	Odom Digibar
Client :	SVP / 3107 CBCL
Numéro de projet :	1945
Emplacement du projet :	Port aux Basques
Navire :	ScaQuest
Nom :	SVP-03
Date :	24 janv.

Heure : 2020

17 h 33 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

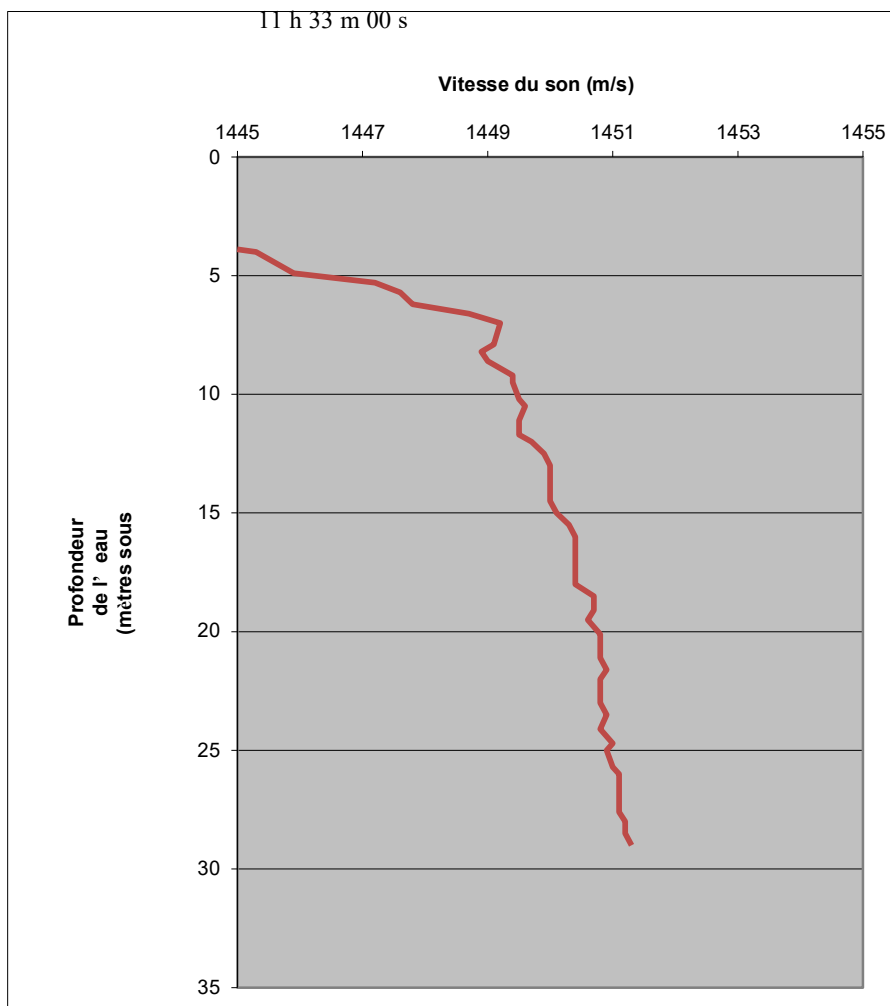
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-04

Date : 25 janv.

Heure : 2020

11 h 33 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

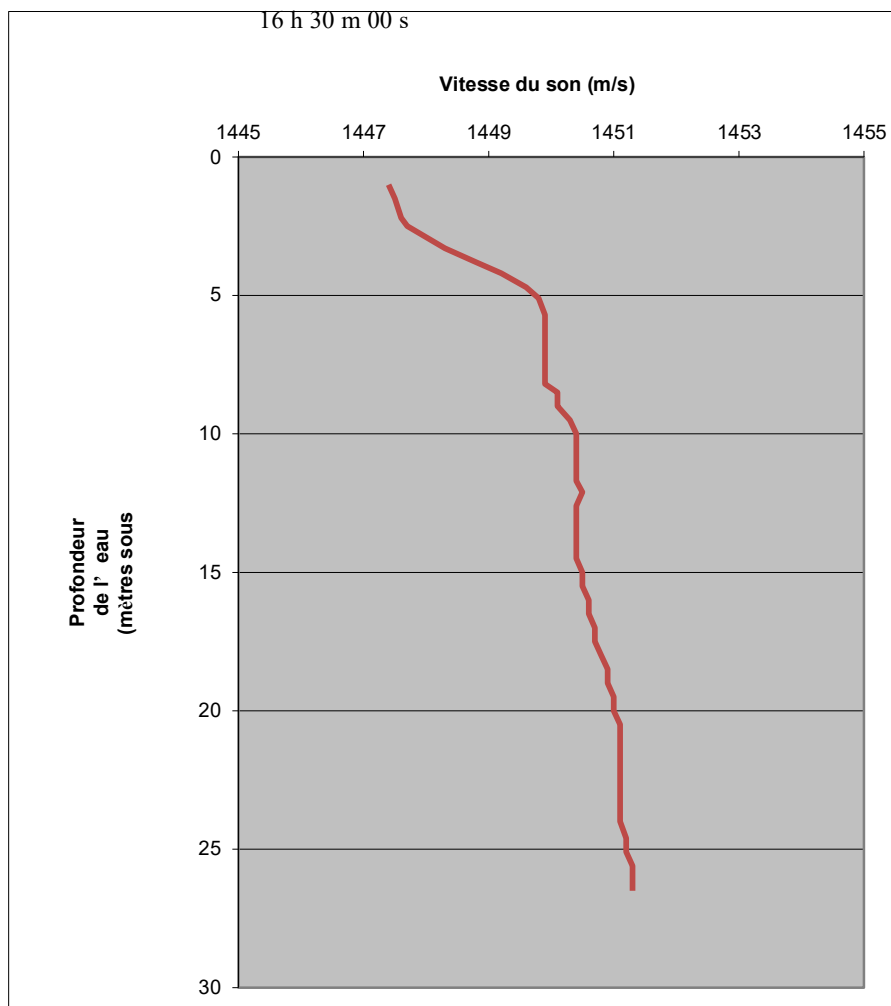
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-05

Date : 25 janv.

Heure : 2020

16 h 30 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Projet : 1945

Numéro : Emplacement du Port aux Basques

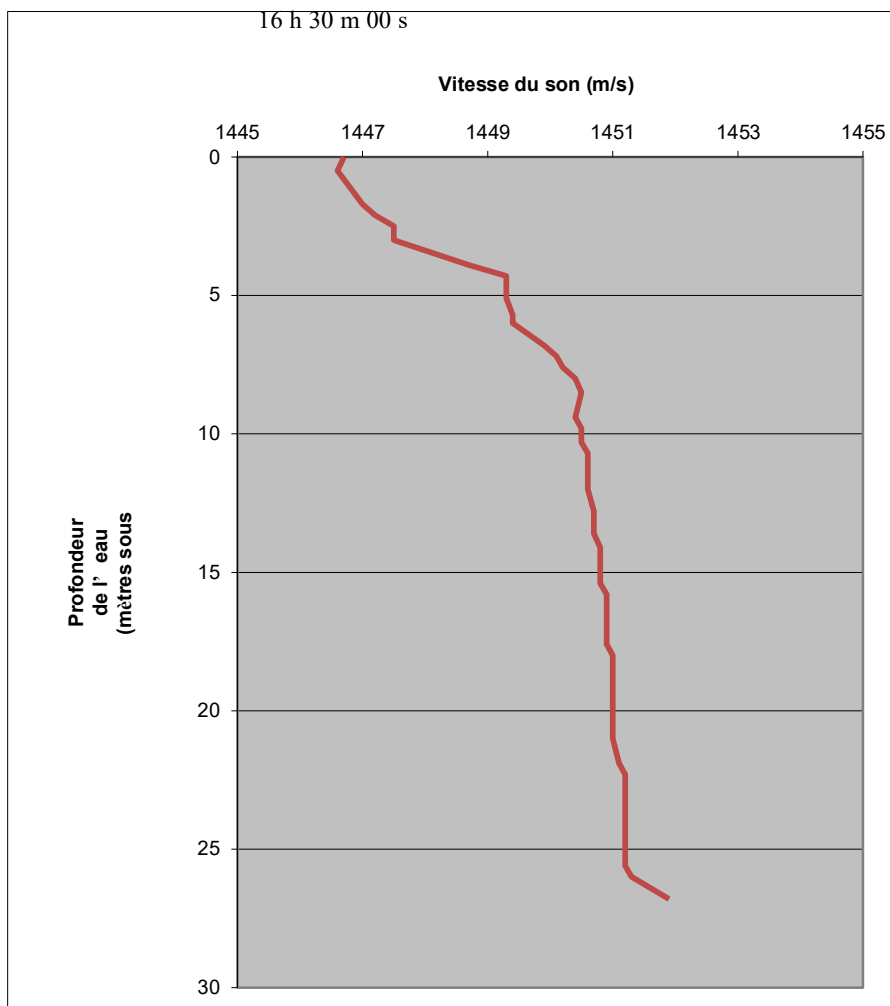
projet : ScaQuest

Navire : SVP-05b

Nom : 25 janv.

Date : 2020

Heure : 16 h 30 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

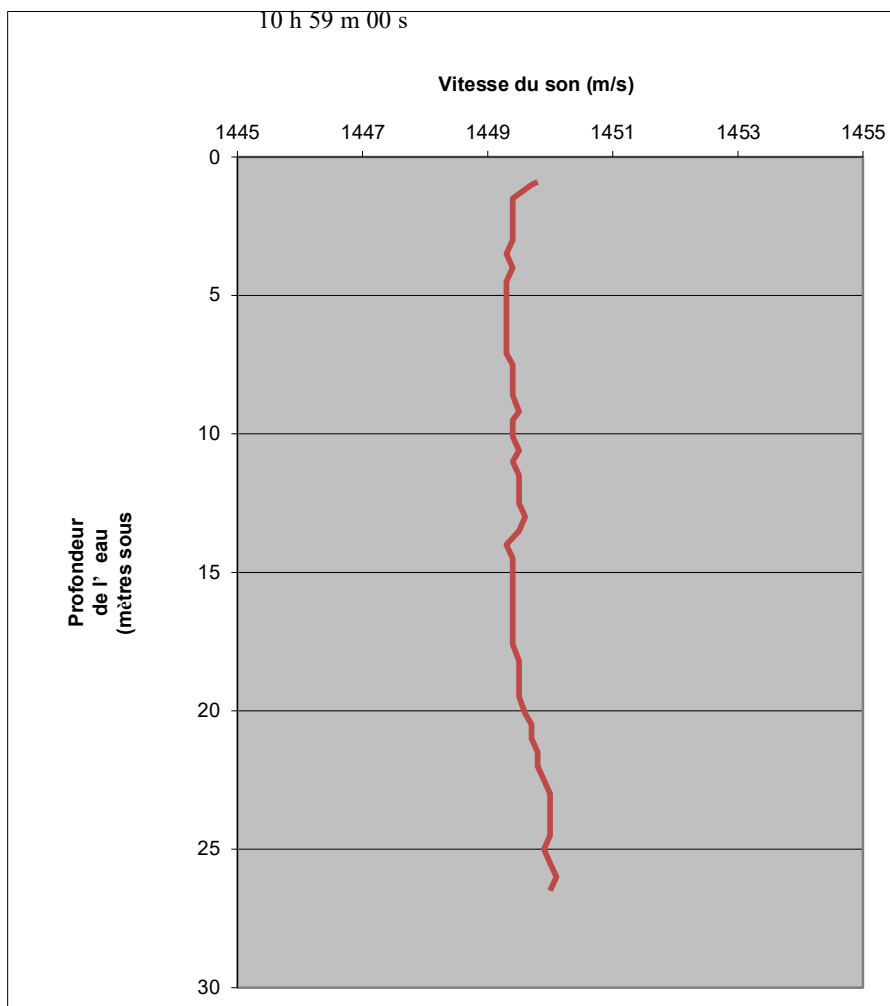
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-06

Date : 26 janv.

Heure : 2020

10 h 59 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

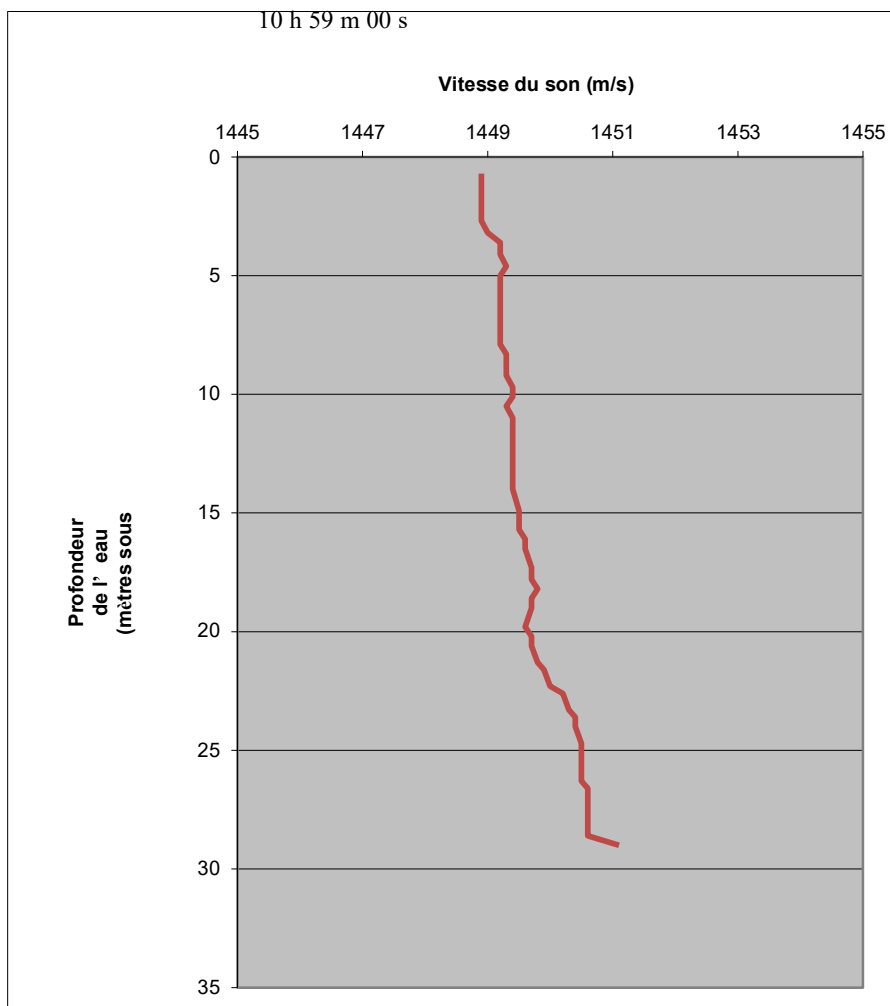
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-06b

Date : 26 janv.

Heure : 2020

10 h 59 m 00 s





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

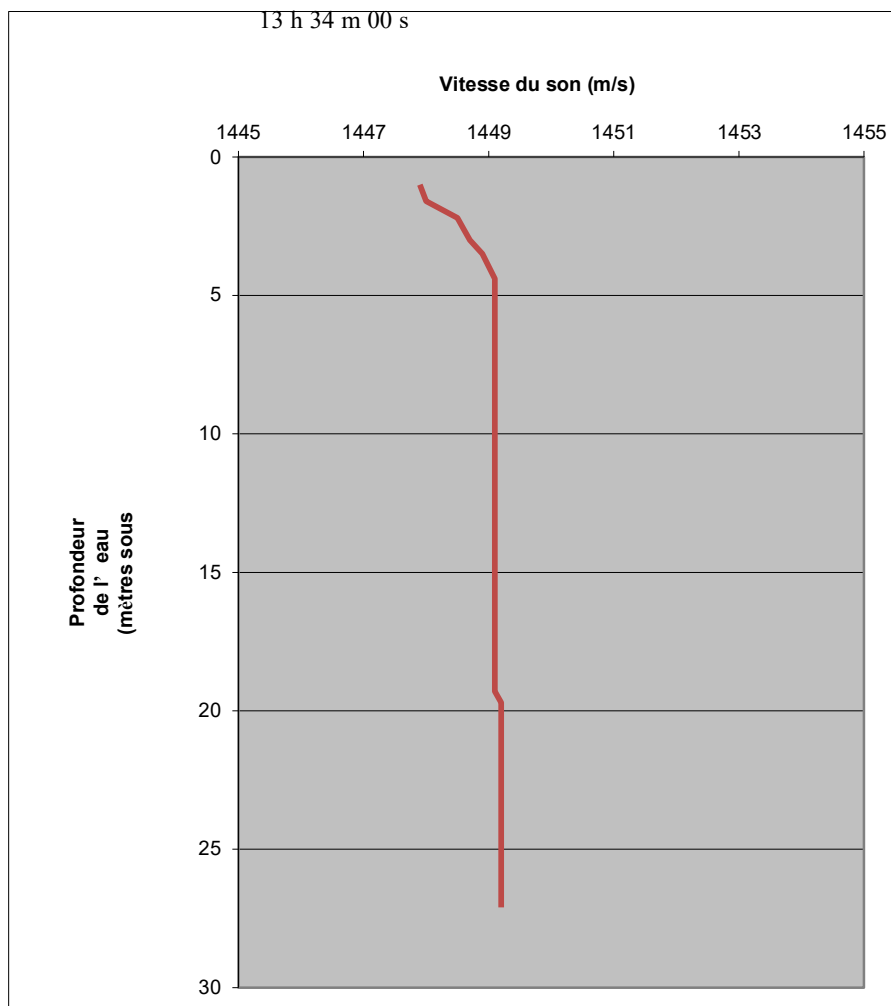
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-07

Date : 28 janv.

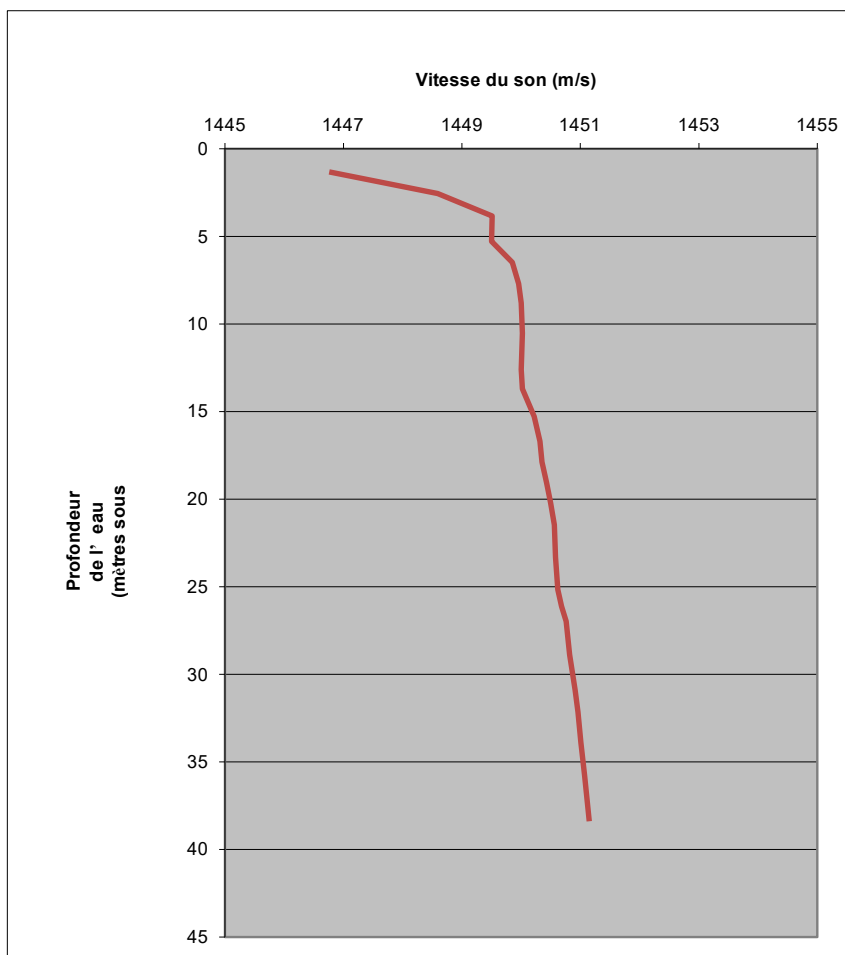
Heure : 2020

13 h 34 m 00 s





Type d'instrument/n° de série :	Odom Digibar SVP / 3107
Client :	CBCL
Numéro de projet :	1945
Emplacement du projet :	Port aux Basques
Navire :	SeaQuest
Nom :	SVP-08
Date :	29 janv. 2020
Heure :	





Type d'instrument/n° de série : Odom Digibar SVP / 3107

Client : CBCL

Numéro de projet : 1945

Emplacement du projet : Port aux Basques

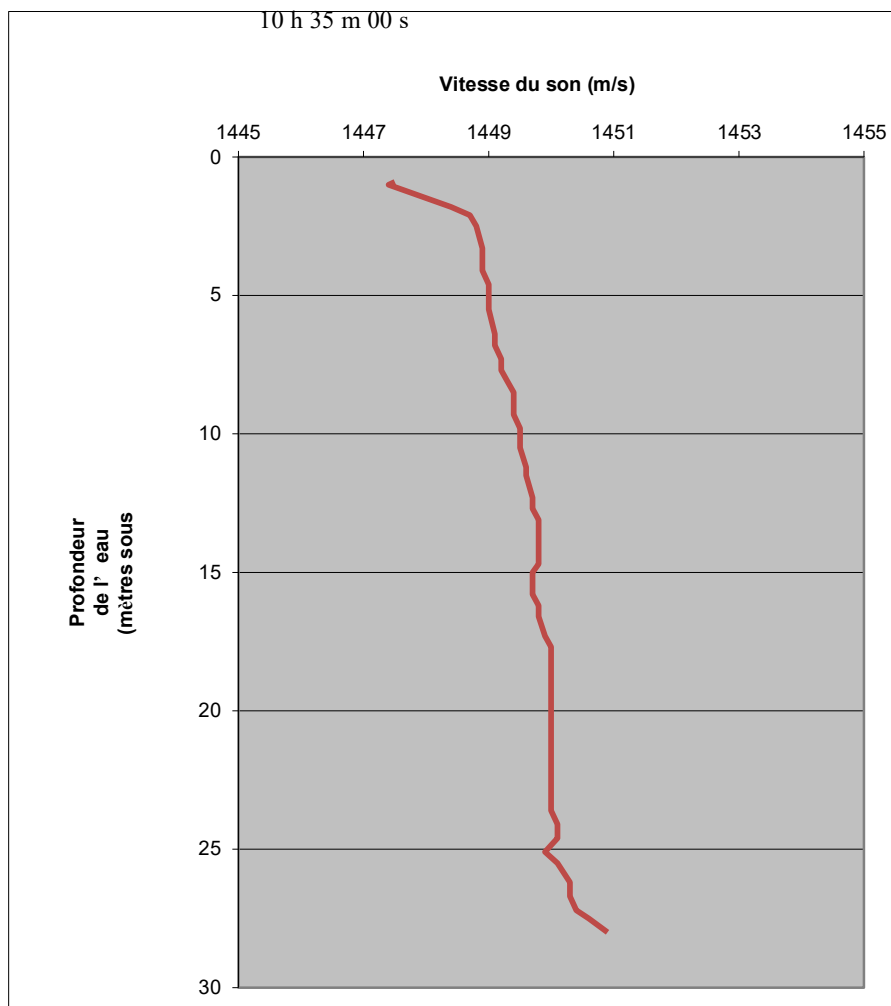
Navire : ScaQuest

Nom : SVP-09

Date : 29 janv.

Heure : 2020

10 h 35 m 00 s



ANNEXE IV
RÉSEAU GÉODÉSIQUE

Rapport de station – 90F9004

Station 1 sur 1

Identification du site

Nom	Province	Feuille de carte du SNRC	Numéro unique	Identificateur provincial	Réseau
0665	Terre-Neuve	011011	90F9004		HP3D

Coordonnées de la station

Coordonnées	Géoïde	Système de référence	Époque
géo	CGG2013a	NAD83(SCRS)	2010,0

Latitude	Longitude	h (mètres)
N47° 34' 48,478501" ± 0,0024m	059° 08' 20,800322" ± 0,0020m	-6,968 ± 0,0134m
V ϕ (mm/y)	V λ (mm/y)	V h (mm/y)
-1,44 ± 0,00	1,32 ± 0,00	-2,16 ± 0,00
N (mètres)	H (mètres)	Date de publication et ID du projet
-8,875 ± 0,017	1,907	01-01-2004 M04711

Données verticales

Utilisez la valeur de H provenant des coordonnées ci-dessus.



Marqueur de station

Type de marqueur	Inspecté dans	Établi par	Statut	Commentaire
Plaquette ou capuchon en laiton/bronze	1998	Service hydrographique canadien – Pêches et Océans	Bon	Aucun

Emplacement

Accessible en voiture particulière ou en camionnette, avec une marche de moins de 50 mètres.

Port aux Basques

Marqué par une plaquette de bronze encastrée dans un pilier.

Rapport de station – 90F9004

Station 1 sur 1

Identification du site

Nom	Province	Feuille de carte du SNRC	Numéro unique	Identificateur provincial	Réseau
0665	Terre-Neuve	011011	90F9004		HP3D

Coordonnées de la station

Coordonnées	Géoïde	Système de référence	Époque
plan	CGG2013a	NAD83(SCRS)	2010,0

Zone : UTM21

Abscisse (mètres)	Ordonnée (mètres)	h (mètres)
339144,811 ± 0,0050	5271852,628 ± 0,0080	-6,968 ± 0,0100
Échelle	Combiné	Convergence
0,999918	0,999919	1 ° 34' 46.11"
N (mètres)	H (mètres)	Date de publication et ID du projet
-8,875 ± 0,017	1,907	01-01-2004 M04711

Données verticales

Utilisez la valeur de H provenant des coordonnées ci-dessus.



Marqueur de station

Type de marqueur	Inspecté dans	Établi par	Statut	Commentaire
Plaquette ou capuchon en laiton/bronze	1998	Service hydrographique canadien – Pêches et Océans	Bon	Aucun

Emplacement

Accessible en voiture particulière ou en camionnette, avec une marche de moins de 50 mètres.

Port aux Basques

Marqué par une plaquette de bronze encastree dans un pilier.

Rapport de station – 82G2332

Station 1 sur 1

Identification du site

Nom	Province	Feuille de carte du SNRC	Numéro unique	Identificateur provincial	Réseau
82G2332	Terre-Neuve	011011	82G2332		GPS

Coordonnées de la station

Coordonnées	Géoïde	Système de référence	Époque
géo	CGG2013a	NAD83(SCRS)	2010,0

Latitude	Longitude	h (mètres)
N47° 34' 25,228498" ± 0,0025m	059° 08' 30,439799" ± 0,0020m	4,036 ± 0,0145m
Vφ (mm/y)	Vλ (mm/y)	Vh (mm/y)
-1,44 ± 0,00	1,32 ± 0,00	-2,16 ± 0,00
N (mètres)	H (mètres)	Date de publication et ID du projet
-8,919 ± 0,018	12,955	2001-01-01 M01707

Données verticales

Utilisez la valeur de H provenant des coordonnées ci-dessus.



Marqueur de station

Type de marqueur	Inspecté dans	Établi par	Statut	Commentaire
Marqueur d'agence permanent	1992	Ministère des Ressources forestières et des Terres de T.-N.- L. (Direction des levés)	Bon	Aucun

Emplacement

Accessible en voiture particulière ou en camionnette, avec une marche de moins de 50 mètres.

Port aux Basques

Grande colline rocheuse située au nord de la rue principale de la ville, juste à l'est du carrefour entre la rue Brook Street, la rue Regional Street et la rue Main, légèrement au nord-ouest de la poste et du bâtiment fédéral, à 6,37 m au nord-ouest de la clôture grillagée longeant la tranchée rocheuse, à environ 5 m au-dessus du niveau de la route.

Rapport de station – 82G2332

Station 1 sur 1

Identification du site

Nom	Province	Feuille de carte du SNRC	Numéro unique	Identificateur provincial	Réseau
82G2332	Terre-Neuve	011011	82G2332		GPS

Coordonnées de la station

Coordonnées	Géoïde	Système de référence	Époque
plan	CGG2013a	NAD83(SCRS)	2010,0

Zone : UTM21

Abscisse (mètres)	Ordonnée (mètres)	h (mètres)
338923,655 ± 0,0054	5271140,464 ± 0,0086	4,036 ± 0,0108
Échelle	Combiné	Convergence
0,999919	0,999918	1 ° 34' 52.65"
N (mètres)	H (mètres)	Date de publication et ID du projet
-8,919 ± 0,018	12,955	2001-01-01 M01707

Données verticales

Utilisez la valeur de H provenant des coordonnées ci-dessus.



Marqueur de station

Type de marqueur	Inspecté dans	Établi par	Statut	Commentaire
Marqueur d'agence permanent	1992	Ministère des Ressources forestières et des Terres de T.-N.-L. (Direction des levés)	Bon	Aucun

Emplacement

Accessible en voiture particulière ou en camionnette, avec une marche de moins de 50 mètres.

Port aux Basques

Grande colline rocheuse située au nord de la rue principale de la ville, juste à l'est du carrefour entre la rue Brook Street, la rue Regional Street et la rue Main, légèrement au nord-ouest de la poste et du bâtiment fédéral, à 6,37 m au nord-ouest de la clôture grillagée longeant la tranchée rocheuse, à environ 5 m au-dessus du niveau de la route.

Repères pour PORT AUX BASQUES (n° 665)

Numéro de repère : 8-1984 Numéro unique : 84F9500

Numéro de repère : 8-1984

Numéro unique : 84F9500

Numéro de station : 665

Nom de la station : PORT AUX BASQUES

Repère retenu	Nom de la référence	Élévation (mètres)	Statut
NON	ZC	3,888	

Description :

Une plaquette en bronze du SHC portant l'inscription « BM 8-1984 », fixée verticalement dans un affleurement rocheux le long du rivage de Ring Bolt Cove, à Port-aux-Basques. Le RN est 0,30 m à l'ouest de HS 1-1964, à 3 m au sud-sud-est de la route en béton menant au quai gouvernemental. CONTRÔLE

Numéro de repère : 87F9164 Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de repère : 87F9164

Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de station : 665

Nom de la station : PORT AUX BASQUES

Repère retenu	Nom de la référence	Élévation (mètres)	Statut
NON	ZC	4,693	

Description :

Une plaquette en bronze du SHC portant l'inscription « 87F 9164 », fixée verticalement dans un affleurement rocheux. La plaquette se trouve à 10,6 m à l'ouest de l'axe central de l'avenue Norman, à 3,6 m à l'est de l'angle nord de la maison, à 8,9 m de l'angle sud du dépôt d'appâts et à 15,2 m de l'angle sud-est de ce même dépôt d'appâts.

Numéro de repère : 9-1984 Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de repère : 9-1984

Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de station : 665

Nom de la station : PORT AUX BASQUES

Repère retenu	Nom de la référence	Élévation (mètres)	Statut
NON	ZC	3,575	

Description :

Une plaquette en bronze du SHC portant l'inscription « 9-1984 », fixée verticalement dans la dalle en béton du bâtiment du MPO, sur le quai gouvernemental de Port-aux-Basques-Channel. La plaquette se trouve à l'extrémité est du bâtiment, à 0,4 m à l'est du parement en brique du bâtiment, et à 1,15 m au nord-ouest de l'angle nord-est de

Numéro de repère : 90F9004 Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de repère de nivellement :
90F9004

Numéro unique : pas d'identifiant

Numéro de station : 665

Nom de station : PORT AUX BASQUES

Repère retenu	Nom de la référence	Élévation (mètres)	Statut
NON	ZC	3,506	

Description :

Une plaquette en bronze du SHC portant l'inscription « 90F9004 », fixée verticalement dans la dalle en béton du duc d'Albe le plus à l'est du terminal de Marine Atlantic à Port-aux-Basques. Ce duc d'Albe sert de structure d'ancrage à la station permanente du réseau de mesure du niveau d'eau. La plaquette se trouve au nord-ouest

Numéro de repère : pas d'identifiant Numéro unique : 90F9003

Numéro de repère : pas de
repère

Numéro unique : 90F9003

Numéro de station : 665

Nom de la station : PORT AUX
BASQUES

Latitude : 47,580191 ° N

Longitude : -59,1397° O

Établi : 1990

État du repère : Bon

Orientation : VERTICALE

Type : plaquette en bronze

Agence : SHC

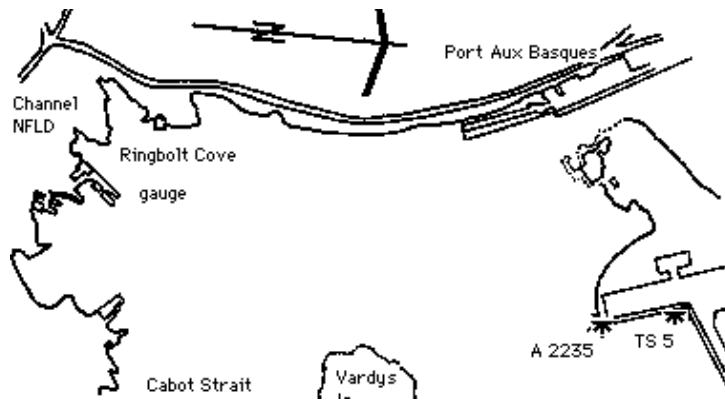
Dernière inspection : 2009

Repère retenu	Nom de la référence	Élévation (mètres)	Statut
NON	ZC	3,545	

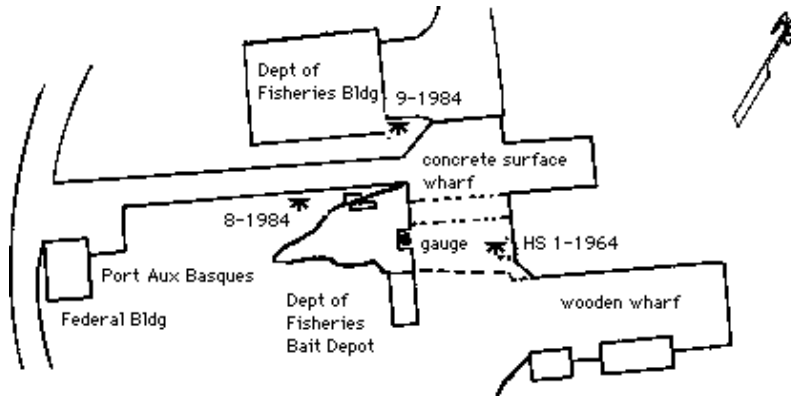
Description :

Une plaquette en bronze du SHC portant l'inscription « 90F9003 », fixée verticalement dans la dalle en béton d'un duc d'Albe du terminal de Marine Atlantic à Port-aux-Basques. Le duc d'Albe portant le numéro 90F9003 est le plus à l'ouest des deux qui ne sont pas rattachés à la terre ferme; ces deux ducs d'Albe sont équipés de passerelles d'accès métalliques.

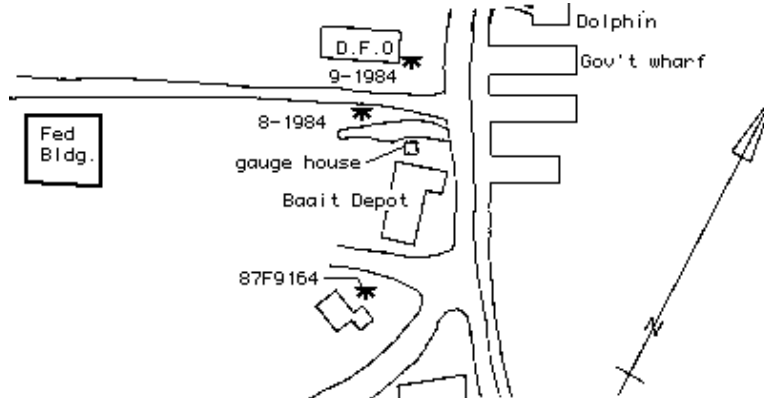
État du croquis : ACTIF



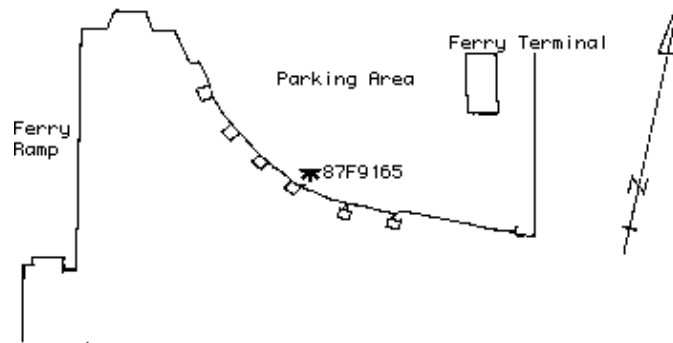
État du croquis : ACTIF



État du croquis : ACTIF

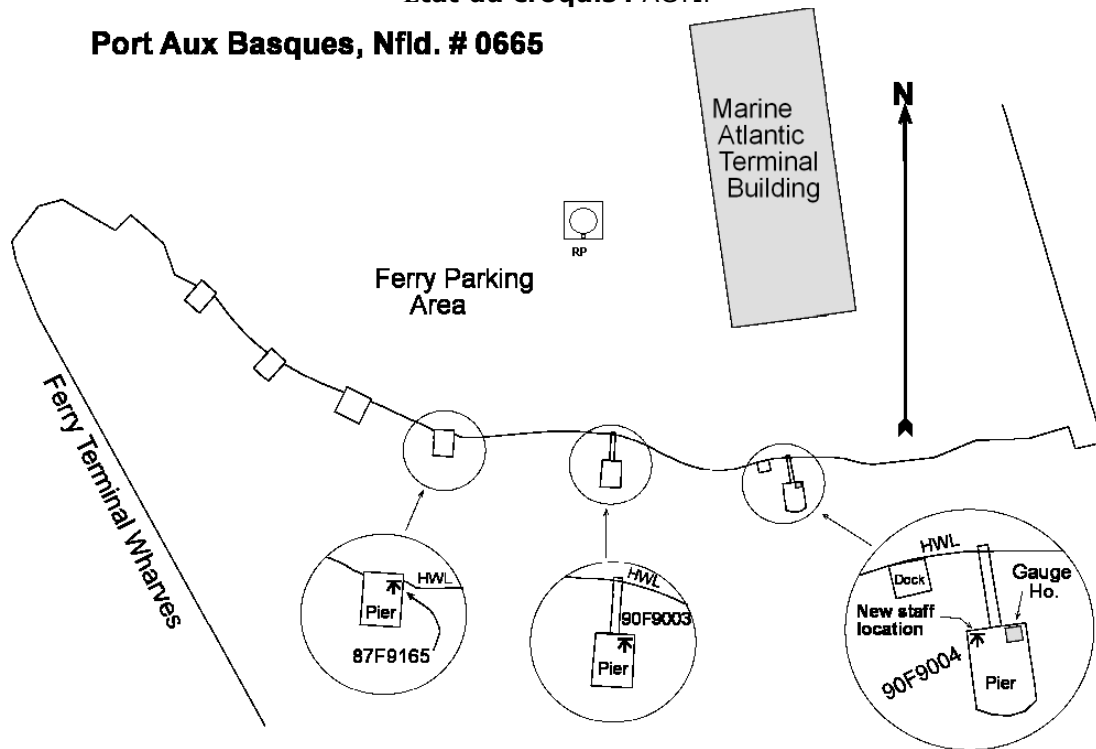


État du croquis : ACTIF



État du croquis : ACTIF

Port Aux Basques, Nfld. # 0665



État du croquis : HISTORIQUE

ANNEXE V
LIVRABLES NUMÉRIQUES

DESCRIPTIONS DES FICHIERS DE DONNÉES

RÉFÉRENCE DU LEVÉ

Référence horizontale : Système de référence géodésique nord-américain de 1983 (SCRS)
 Projection : Système de coordonnées universel de Mercator transversal (UTM), zone 21 N
 Méridien central : 57 O
 Facteur d'échelle au MC : 0,9996
 Abscisse fictive : 500 000 mètre
 Ordonnée fictive : 0 mètre
 Unités : Mètres
 Système de référence altimétrique : Zéro des cartes

DESSINS AUTOCAD

Nom du fichier	1945_SC_20201106.dwg
Description	Sondages multifaisceaux traités, référencés par rapport au zéro des cartes du port et des abords de Port aux Basques. Les profondeurs indiquées sur les plans correspondent à la valeur minimale (ou à la profondeur la plus faible) dans une cellule de 5 m × 10 m sélectionnée à partir de la surface Caris CUBE. Ce dessin AutoCAD comprend les aires fermées 1 et 2.
Type de fichier	AutoCAD Civil 3D 2019

Nom du fichier	1945_BC_20201106.dwg
Description	Courbes de niveau bathymétriques à intervalles de 1 m, par rapport au zéro des cartes du port et des abords de Port aux Basques. Ce dessin AutoCAD comprend les aires fermées 3 et 4.
Type de fichier	AutoCAD Civil 3D 2019

Nom du fichier	1945_AB_20201106.dwg
Description	Contours isopaches des sédiments du Quaternaire à intervalles de 1 m et distribution spatiale du socle rocheux à la surface ou à proximité de la surface du fond marin du port et des abords de Port aux Basques. Les courbes isopaches indiquent l'épaisseur des sédiments non consolidés au-dessus du socle acoustique (socle rocheux interprété). Ce dessin indique également l'emplacement des caractéristiques linéaires présentes sur les fonds marins. Ce dessin AutoCAD comprend les aires fermées 5 et 6.
Type de fichier	AutoCAD Civil 3D 2019

Nom du fichier	1945_TK_20201106.dwg
Description	Comprend l'emplacement des trajectoires de relevé du sondeur de sédiments et des sondages manuels effectués par des plongeurs. Ce dessin AutoCAD comprend les aires fermées 7 et 8.
Type de fichier	AutoCAD Civil 3D 2019

BATHYMÉTRIE ASCII TRAITÉE

Nom du fichier	1945_Soundings_10mx5m_20200303.xyz	
Description	Données de sondages multifaisceaux traitées, référencées par rapport au zéro des cartes du port et des abords de Port aux Basques, au format ASCII XYZ. Ce fichier contient la valeur minimale/la profondeur la plus faible au sein d'une cellule de 5 m × 10 m sélectionnée à partir de la surface Caris CUBE. Ces sondages sont présentés dans les aires fermées 1 et 2.	
Type de caractéristique	Point	
Champs	Nom du champ	Description
	Easting	Zone UTM 21 – Abscisse
	Northing	Zone UTM 21 – Ordonnée
	DepthCD	Élévation du fond marin par rapport au zéro des cartes en mètres

Nom du fichier	PAB_1945_MB_1m_CLIPPED_20200305.xyz	
Description	Données de sondages multifaisceaux traitées, référencées par rapport au zéro des cartes du port et des abords de Port aux Basques, au format ASCII XYZ. Ce fichier représente la surface Caris CUBE de 1 m.	
Type de caractéristique	Point	
Champs	Nom du champ	Description
	Easting	Zone UTM 21 – Abscisse
	Northing	Zone UTM 21 – Ordonnée
	DepthCD	Élévation du fond marin par rapport au zéro des cartes en mètres

FICHIERS ARCGIS

Surface multifaisceaux

Nom de la couche SIG	CSR1945_PaB_MBE_Surface_20200303.tif
Description	Cette couche SIG comprend l'image de relief en nuances de couleur obtenue par balayage multifaisceaux.
Type de caractéristique	Geotiff

Bathymétrie

Nom de la couche SIG	CSR1945_BathymetryContours_1m_NAD83_UTM21_20200306.shp			
Description	Cette couche SIG comprend des courbes de niveau bathymétriques espacées d'un mètre, référencées par rapport au zéro des cartes			
Type de caractéristique	Polyligne			
Champs d'attributs	Nom du champ d'attribut	Description	Type de champ	Valeur
	Bathy_CD	Courbe de niveau de la profondeur de l'eau en mètres	Entier	De 1 à 51 m

Géologie

Nom de la couche SIG	CSR1945_BedrockBoundary_NAD83_UTM21_20200305.shp			
Description	Cette couche SIG présente la distribution spatiale du socle rocheux à la surface du fond marin ou à proximité de celle-ci.			
Type de caractéristique	Polygone			
Champs d'attributs	Nom du champ d'attribut	Description	Type de champ	Valeur
	Caractéristique	Description de la superficie d'un polygone.	Texte	Socle rocheux, couche sédimentaire locale Probablement un remblai rocheux
	Notes	Informations complémentaires sur la zone.	Texte	

Nom de la couche SIG	CSR1945_IsopachContours_1m_NAD83_UTM21_20200310.shp			
Description	Cette couche SIG comprend des courbes isopaches, espacées d'un mètre, représentant l'épaisseur des sédiments du Quaternaire au-dessus du socle acoustique (surface interprétée du socle rocheux).			
Type de caractéristique	Polyligne			
Champs d'attributs	Nom du champ d'attribut	Description	Type de champ	Valeur
	Sed_Thck	Épaisseur des sédiments en mètres	Entier	De 1 à 20 m

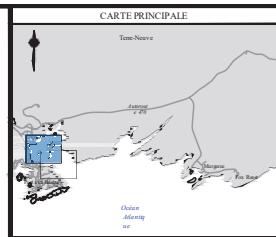
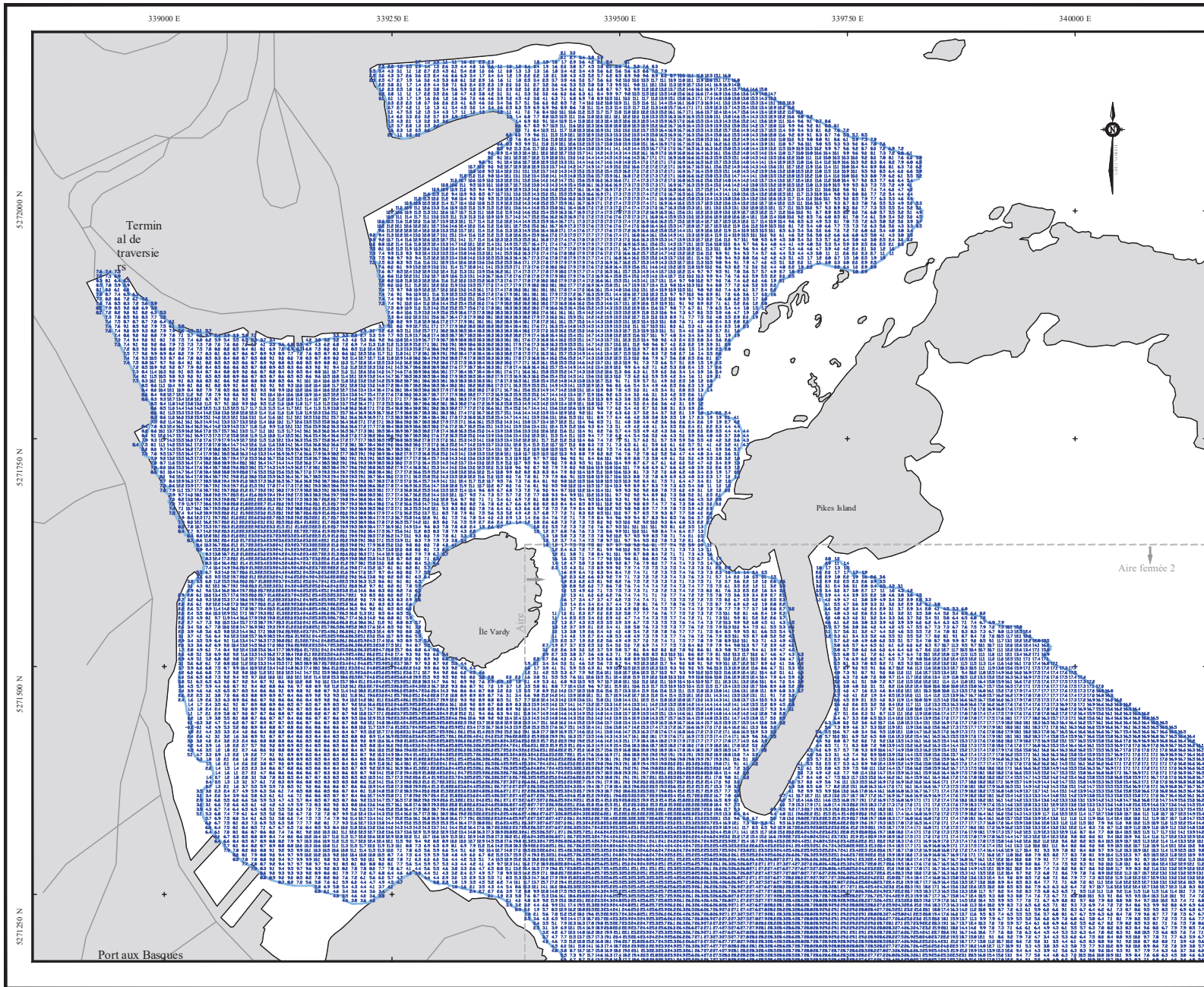
Caractéristiques des fonds marins

Nom de la couche SIG	CSR1945_Dredge_Feature_Boundaries_NAD83_UTM21_20200305.shp			
Description	Cette couche SIG présente la distribution spatiale des caractéristiques liées au dragage.			
Type de caractéristique	Polygone			
Champs d'attributs	Nom du champ d'attribut	Description	Type de champ	Valeur
	Caractéristique	Description de la superficie d'un polygone.	Texte	Zone de dragage Zone de dragage potentielle Déblais de dragage Déblais de dragage potentiels

Nom de la couche SIG	CSR1945_LinearFeatures_NAD83_UTM21_20200305.shp			
Description	Cette couche SIG indique l'emplacement des caractéristiques linéaires présentes sur les fonds marins.			
Type de caractéristique	Polyligne			
Champs d'attributs	Nom du champ d'attribut	Description	Type de champ	Valeur
	Caractéristique	Description des caractéristiques linéaires.	Texte	Canalisation de prise d'eau Conduite abandonnée Empreinte de traînage

				Empreinte de traînage possible Pied d'une structure de tas de gravats Caractéristique linéaire inconnue
	Notes	Informations complémentaires sur les caractéristiques.	Texte	

ANNEXE VI
AIRES FERMÉES (NON À L'ÉCHELLE)



LEGÈNDE

93
contour
Zone bathymétrique
Ligne de 100 mètres de profondeur
Grille de UTM

PARAMÈTRES GÉODÉSIQUES

Référence horizontale: Système de coordonnées géographiques
Projections: Zone UTM21
Unité: Mètre

ÉCHELLE

Échelle horizontale (en mètres)

0 25 50 75 100 125 150

CLIENT

NOTES

1. Ce rapport a été préparé en vertu d'un contrat de service signé le 20 mars 2020.

2. Les données bathymétriques ont été collectées à l'aide d'un système de positionnement différentiel (RTK) et d'un sondeur bathymétrique à écho sonar.

3. Les données bathymétriques ont été traitées et corrigées à l'aide d'un logiciel de traitement de données bathymétriques.

4. Les données bathymétriques ont été vérifiées et validées à l'aide d'un logiciel de validation de données bathymétriques.

5. Les données bathymétriques ont été archivées et stockées dans une base de données.

6. Les données bathymétriques ont été diffusées et mises à disposition du public.

7. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la planification et la gestion des ressources maritimes.

8. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la recherche scientifique.

9. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la planification et la gestion des ressources maritimes.

10. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la recherche scientifique.

BATHYMETRIE

Les données bathymétriques ont été collectées à l'aide d'un système de positionnement différentiel (RTK) et d'un sondeur bathymétrique à écho sonar. Les données bathymétriques ont été traitées et corrigées à l'aide d'un logiciel de traitement de données bathymétriques. Les données bathymétriques ont été vérifiées et validées à l'aide d'un logiciel de validation de données bathymétriques. Les données bathymétriques ont été archivées et stockées dans une base de données. Les données bathymétriques ont été diffusées et mises à disposition du public. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la planification et la gestion des ressources maritimes. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la recherche scientifique.

CONCLUSION

Les données bathymétriques ont été collectées à l'aide d'un système de positionnement différentiel (RTK) et d'un sondeur bathymétrique à écho sonar. Les données bathymétriques ont été traitées et corrigées à l'aide d'un logiciel de traitement de données bathymétriques. Les données bathymétriques ont été vérifiées et validées à l'aide d'un logiciel de validation de données bathymétriques. Les données bathymétriques ont été archivées et stockées dans une base de données. Les données bathymétriques ont été diffusées et mises à disposition du public. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la planification et la gestion des ressources maritimes. Les données bathymétriques ont été utilisées pour la recherche scientifique.

CSRG SURVEYS LTD.
100, rue Saint-Jacques, 3^e étage
Montréal, Québec H2Y 1A1
Tél: (514) 933-1111
Courriel: info@csrgsurveys.com

GÉNÉRIE ET GÉOPHYSIQUE DE L'ENVIRONNEMENT

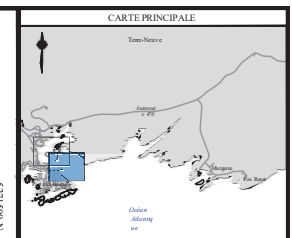
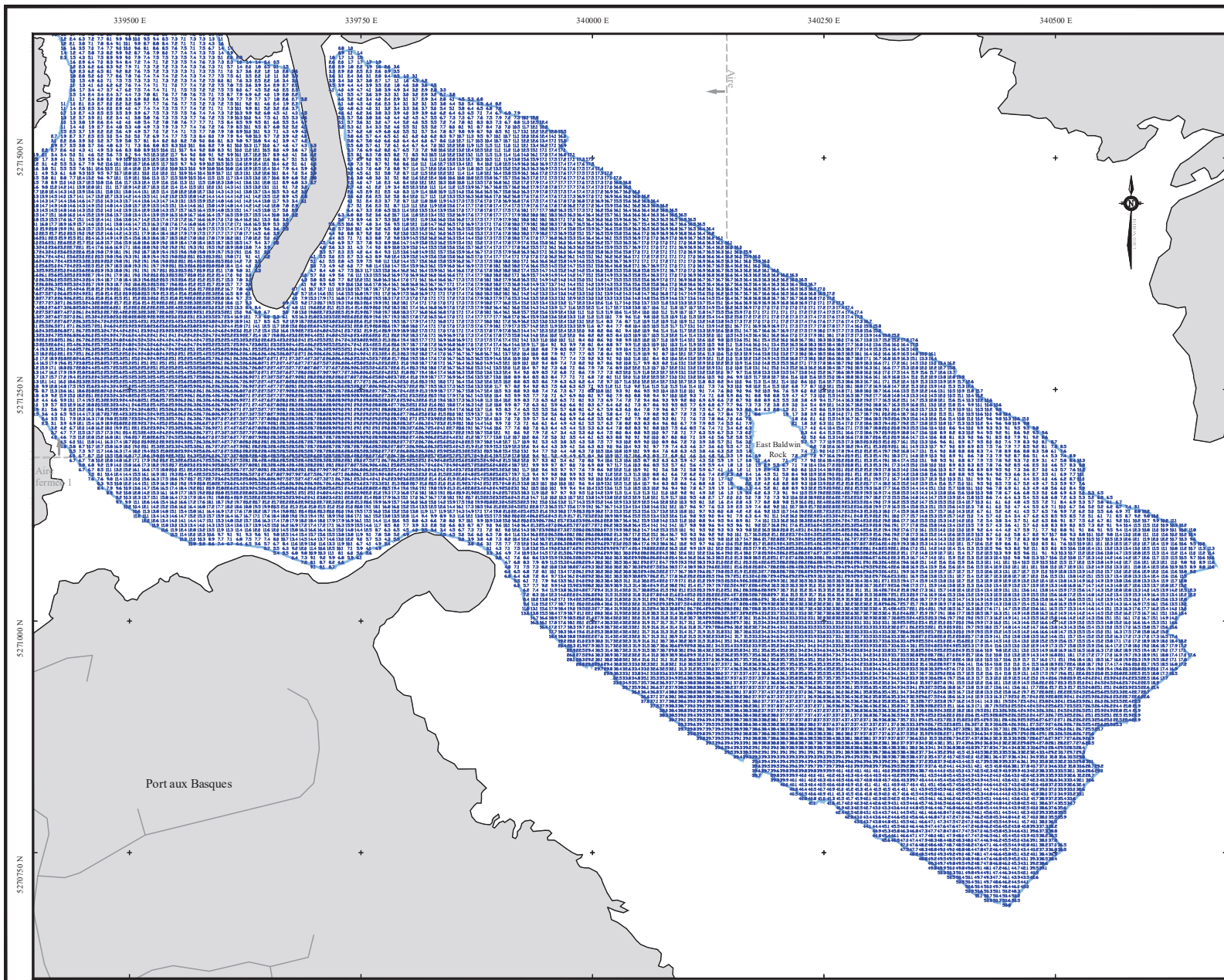
De Vaudy à P.A.B. - Acquisition, traitement et interprétation des données bathymétriques et géophysiques.

14 mars 2020

PROJET DE CSRG 1940

PROJECTION: Zone UTM 21

FICHIER: 040_08_20201004.dwg



LÉGENDE

93

Prévoir pour la plus faible excavation dans une arête de 5 m x 10 m (voir Note 4)

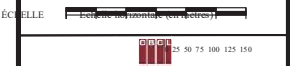
 Zone de descente et de stabilisation

 Limite de l'autre rampe adjacente

+

 Centre de l'UTM

PARAMÈTRES GÉODÉSIQUES	
Référence horizontale : Système de coordonnées géographiques du SCS-NSAD	Projection : Zone UTM21 Unité : mètres
33 - Zim.dwg	

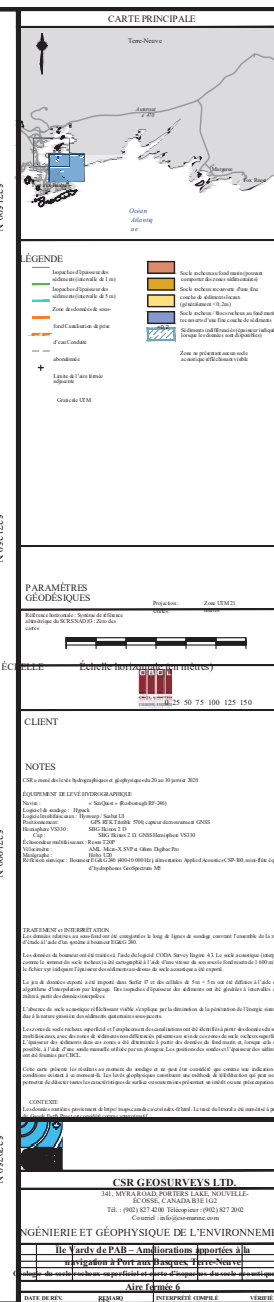
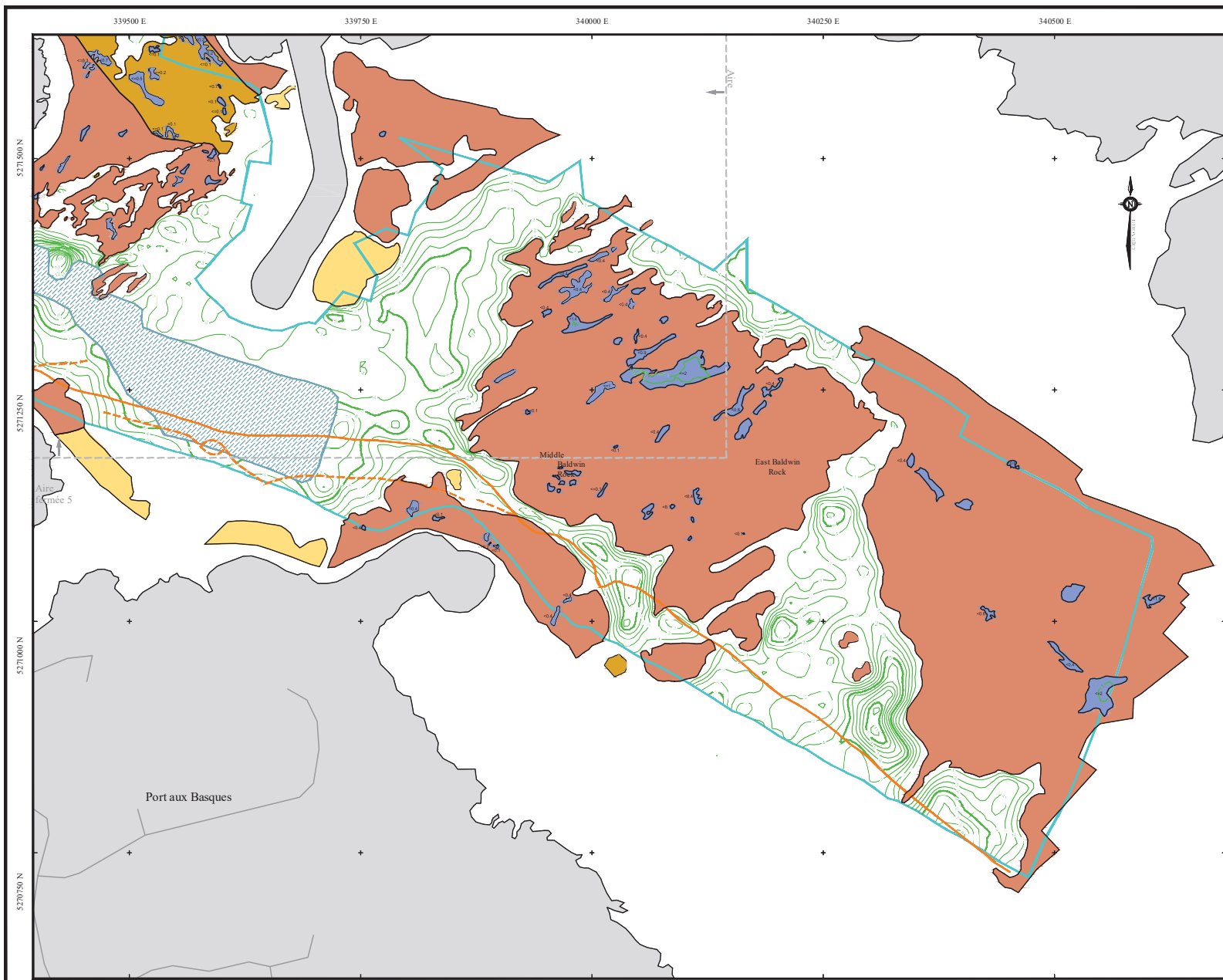
[illegible][illegible]

Les données ont été prises de <http://mapas.com.br/casas/index-01.html>. Le tracé du réseau a été réalisé à partir de Google Earth Pro et est considéré comme approximatif.

CSR GEOSURVEYS LTD.
110, AVENUE DU COMMERCE, SUITE 1100, BELLERIVE
ÉCOSSÉ, CANADA B3E 1G2
TEL: (902) 827-6006. Télécopieur: (902) 827-7000
Courriel: info@csr-marine.com

Île Vardy de PAB – Améliorations apportées à la navigation à Port aux Basques, Terre-Neuve
Carte de profondeur bathymétrique (sud)

DATA DE REC.	DATA DE REC.	DATA DE REC.	DATA DE REC.	DATA DE REC.
16 nov. 2020	che	AD	MD	PC



		POR	PAB	PAS
0 19 avr. 2020	Ehan	M2	MW	PC
1 26 avr. 2020	che	M2	MW	PC
2 18 sep. 2020	Ehan	M2	MW	PC
3 6 nov. 2020	che	M2	MW	PC
	Ehan			
	che			
	Vaux			
	ion			
	d			
	End			
		PROJECTION : Zone UTM 21		
PROJET DE CSR N° :		FICHEUR :		
1945		1945_ASR_20201106.dwg		

