Rapport de mission COR0602

Fjord du Saguenay, Estuaire et Golfe du Saint-Laurent
25 mai au 6 juin 2006

U. Boyer-Villemaire – ISMER
G. Labbé – U Laval
H. Gagné – U Laval
M.-É. Mercier – U Laval
G. Cauchon-Voyer – U Laval

G. St-Onge (chef de mission et coordonnateur) – ISMER
P. Lajeunesse – U Laval
J. Locat – U Laval

Table des matières

Liste des figures 2
Liste des tableaux 3
1 Introduction 3
2 Objectifs scientifiques des projets de recherche 3
3 Organisation de la mission – logistique 6
4 Équipement et méthodologie 6
5 Échantillonnage 9
6 Identification des échantillons 9
7 Échosondage 10
8 Archivage des sédiments 10
9 Remarques et observations préliminaires 10
10 Journal de bord narratif 11
11 Références 15
12 Remerciements 15
13 Participants 15
14 Figures et tableaux 17

Liste des figures

Figure 1 : Localisation des secteurs d'opérations d'échantillonnage pour la mission COR0602 ainsi que les carottes PDM et CL. 18
Figure 2 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de la rivière Betsiamites 19
Figure 3 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le fjord du Saguenay 20
Figure 4 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de Forestville et des Escoumins 21
Figure 5 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de Sept-Îles 22
Figure 6 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de la Minganie 23
Figure 7 : Profil de sismique réflexion pour les carottes 002 et 003LEH (Betsiamites) 24
Figure 8 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 004PC-TWC (Betsiamites) 25
Figure 9 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 005PC-TWC (Betsiamites) 25
Figure 11 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 006PC-TWC (Betsiamites) 26
Figure 12 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 007PC-TWC (Betsiamites) 26
Figure 14 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 008PC-TWC et 009BC (Betsiamites) 27
Figure 15 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 010PC-TWC, 011BC et 12 BC (Saguenay) 27
Figure 16 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 013BC, 014BC, 015BC (Saguenay) 28
Figure 17 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 016BC, 017PC-TWC (Saguenay) 28
Figure 18 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 018BC et 019BC (Saguenay) 29
Figure 19 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 036PC-TWC (Forestville) 29
Figure 20 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 038PC-TWC (Forestville) 30
Figure 21 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 076BC (Escoumins) 30
Figure 22 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 077BC (Escoumins 31
Figure 23 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 039PC-TWC (Manicouagan) 31
Figure 24 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 042PC-TWC et 043 BC (Pointe-des-Monts 32
Figure 25 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 047PC-TWC (Sept-Îles) 32
Figure 26 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 048PC-TWC (Sept-Îles) 33
Figure 27 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 049PC-TWC (Sept-Îles) 33

Figure 28 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 050PC-TWC et 051BC (Sept-Îles) 34
Figure 29 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 055BC (Sept-Îles) 34
Figure 31 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 056BC (Sept-Îles) 35
Figure 32 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 057BC (Sept-Îles) 35
Figure 33 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 058BC (Sept-Îles) 36
Figure 34 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 059BC, 060BC, 061BC (Sept-Îles)..... 36
Figure 35 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 062BC (Sept-Îles) 37
Figure 36 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 063BC (Sept-Îles) 37
Figure 37 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 064BC (Sept-Îles) 38
Figure 38 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 065PC-TWC (Mingan) 38
Figure 39 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 067PC-TWC (Mingan) 39
Figure 40 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 071PC-TWC (Mingan) 39
Figure 41 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 072PC-TWC (Mingan) 40
Figure 42 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 074BC (Anticosti)..... 40
Figure 43 : Profil CTD à la station SI02 (COR0602-053CTD) 41
Figure 44 : Profil CTD à la station Anticosti (Christelle 01) (COR0602-075CTD) 41

Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des participants – Équipage scientifique 15
Tableau 2 : Liste des participants – Équipage du navire 16
Tableau 3 : Coordonnées des relevés d'échantillonnage par type d'échantillonnage..... 42
Tableau 4 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Betsiamites..... 50
Tableau 5 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Forestville..... 51
Tableau 6 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Betsiamites 52
Tableau 7 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Saguenay 53
Tableau 8 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Pointe-des-Monts 54
Tableau 9 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Sept-Îles 55
Tableau 10 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Sept-Îles (suite)..... 56
Tableau 11 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Mingan 57
Tableau 12 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Mingan (suite) 58
Tableau 13 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Transit de retour..... 59

1 Introduction

L'objectif de ce rapport de mission est de décrire les objectifs, l'organisation et le déroulement des opérations de la campagne d'échantillonnage réalisée entre le 25 mai et le 6 juin 2006 dans le fjord du Saguenay, l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent à bord du navire de recherche Coriolis II (figure 1). Cette mission en mer visait à combler les besoins d'échantillonnage de plusieurs projets de recherche de géologie marine, géomorphologie, paléocéanographie et biologie marine.

2 Objectifs scientifiques des projets de recherche

- **La résistance au cisaillement des sédiments argileux (secteurs 0 et 4)**

(Locat) : Pour la première fois depuis 25 ans, nous avions la possibilité de mesurer la résistance au cisaillement *in situ* des sédiments du fjord du Saguenay. Ceci devait être possible par l'utilisation du cône dynamique développé à la Commission géologique de Canada-Atlantique (D. Mosher). Afin de valider plusieurs données géotechniques où la présence de gaz peut nuire aux résultats des analyses réalisées sur le pont ou en laboratoire, nous voulions visiter deux sites du fjord du Saguenay pour lesquels nous avions une excellente couverture géotechnique. Ici, nous voulions valider nos données géotechniques et participer au développement de méthodes de mesures *in*

situ, lesquelles peuvent aussi servir à cartographier l'étendue de couches mises en place de façon catastrophique. Malheureusement, l'appareil n'était pas encore au point pour l'été 2006, des problèmes récents étant apparus. Cet aspect est donc reporté à plus tard lorsque le dispositif sera opérationnel.

- **Risques naturels (secteurs 0 et 4)**

(Locat, St-Onge) : Des levés multifaisceaux au large de Betsiamites ainsi que les échosondages réalisés en 2005 ont révélé la présence de nombreux évents (*pockmarks*) et de diverses formes typiques de mouvements gravitaires. Les échosondages et les carottes prélevées dans les secteurs 1 à 4 au cours de cette mission permettront de répondre aux questions suivantes : quel est l'âge des ruptures sous-marine observées ? quels sont les matériaux impliqués dans les ruptures ? est-ce que ces ruptures ont laissé leur signature particulière dans le centre du bassin ? quel est le rôle des gaz en relation avec les ruptures observées et est-ce que les évents sont toujours actifs ? Un effort particulier a été apporté lors de cette mission pour caractériser les propriétés géotechniques de certains évents à l'aide d'échantillons (long carottier). Nous allons aussi contribuer aux travaux de St-Onge par l'utilisation de profils paléomagnétiques comme méthode de datation de certains événements catastrophiques.

- **Changements climatiques (secteur 7)**

(Hillaire-Marcel, de Vernal, Locat, St-Onge, Rochon) : Récemment, le secteur sous-marin au large de Sept-Îles a fait l'objet de levés multifaisceaux qui ont révélé la présence d'une morphologie particulière ayant la forme d'un cratère (voir Figs. 5 et 20 dans Cauchon-Voyer *et al*., 2005). Les échosondages réalisés lors de la mission de 2005 révèlent la présence d'une accumulation sédimentaire importante au fond de ce cratère, alors que les carottes boîtes et par gravité récoltées dans cette structure sont principalement composées de sédiments fins. Malheureusement, aucun carottage long n'a pu être effectué dans cette région lors de la mission précédente car le câble du carottier a été sectionné durant son déploiement. Le prélèvement de plusieurs carottes longues à l'intérieur de la structure au cours de cette mission permettra de vérifier l'hypothèse voulant que cette structure ait pu agir comme une sorte de "pluviomètre" enregistrant (à l'abri de l'écoulement glaciaire et des phénomènes côtiers) les flux organiques et sédimentaires de la colonne d'eau sus-jacente, en continu, sans avoir été érodés lors de la dernière glaciation du Wisconsinien. Si tel est le cas, un tel enregistrement des changements climatiques et hydrographiques au cours des dernières dizaines ou centaines de milliers d'années représenterait une découverte majeure pour la compréhension des changements climatiques de l'Est du Canada. Dans le cas contraire, l'enregistrement sédimentaire du cratère fournira une série chronologique exceptionnelle des changements des conditions hydrographiques dans le Golfe depuis la dernière glaciation, peu affectée par le transport latéral et les phénomènes sédimentaires côtiers.

- **Variation du champ magnétique terrestre (secteurs 5-7)**

(St-Onge) : Nous avons récemment démontré (St-Onge et al., 2003) que les sédiments du Chenal laurentien sont susceptibles d'enregistrer à la fois les variations holocènes d'orientation et d'intensité du champ magnétique terrestre avec une résolution temporelle inégalée. Lors de la mission de 2005, plusieurs longues séquences sédimentaires ont été récupérées le long du Chenal laurentien, principalement dans le golfe du St-Laurent, les sites de l'Estuaire n'ayant pu être carottés pour les mêmes raisons énoncées précédemment. Dans le cadre de cette nouvelle mission, nous visions donc la récupération de deux carottes longues dans l'estuaire du Saint-Laurent pour compléter le transect déjà entrepris en 2005, mais aussi dans le secteur de Sept-Îles (au large des rivières Sainte-Marguerite et Moisie) afin de (1) reconstruire les variations séculaires à millénaires du champ magnétique terrestre pour l'Est du Canada; (2)

déterminer l'influence des variations séculaires du champ magnétique terrestre sur le taux de production des isotopes cosmogéniques (*e.g.*, ^{14}C et ^{10}Be); et (3) établir des courbes de référence (inclinaison, déclinaison et paléointensité) pour l'Est du Canada. Les sites de l'estuaire sont particulièrement importants puisqu'ils présentent les plus hauts taux d'accumulation sédimentaire, alors que les sites dans le secteur de Sept-Îles permettront d'accroître le nombre d'enregistrements paléomagnétiques provenant de milieux sédimentaires différents. Ce dernier point est essentiel pour assurer la validité des enregistrements paléomagnétiques, mais aussi pour la construction de courbes de référence régionales robustes.

- **Évolution géomorphologique glaciaire et postglaciaire (secteur 8)**

(Lajeunesse) : Des sondages multifaisceaux réalisés par le Service hydrographique du Canada (SHC) dans certains secteurs de la Côte-Nord (Sept-Îles, Mingan, Betsiamites) ont permis d'observer une grande quantité et variété de formes et dépôts sous-marins d'origine glaciaire et postglaciaire. D'autres levés géophysiques plus récents, réalisés par l'Amundsen (2003, 2004 et 2005) ont révélé, à l'ouest et au nord de l'Île d'Anticosti, un fond marin parsemé de surfaces de till fuselé, de sillons d'icebergs et de structures d'échappement de gaz (évents). Dans le secteur de Sept-Îles, la mission du Coriolis II en 2005 nous a permis, à l'aide de carottes de sédiments et d'échosondages, de recueillir davantage d'informations sur la sédimentation glaciomarine et postglaciaire ainsi que sur les systèmes de moraines, de formes fuselées et d'évents observés à partir de la couverture multifaisceaux déjà existante. Ces données nous permettent de mieux comprendre la déglaciation et l'évolution du paysage sous-marin depuis le retrait des glaces wisconsiniennes et peuvent maintenant être corrélées aux données géomorphologiques et radiochronologiques terrestres de la région de Sept-Îles. Dans le secteur de Mingan, la couverture multifaisceaux du SHC déjà existante nous permettra d'élaborer une carte géomorphologique et sédimentaire qui nécessitera des données sédimentologiques et stratigraphiques complémentaires. Les longues carottes sédimentaires et les profils de subsurface qui seront obtenus en 2006 à l'intérieur de la zone couverte par le SHC serviront à définir: (1) l'histoire, les processus et les produits de la dernière glaciation/déglaciation; (2) comment le relief sous-marin a évolué depuis le retrait glaciaire; et (3) quels sont les processus géologiques et géomorphologiques (mouvements gravitaires, progradation deltaïque, etc.) impliqués dans ces changements.

- **Bioturbation (secteur 1-3)**

Étant donné le décès du responsable de cette section de la demande initiale (Gaston Desrosiers), nous avons invité un de ses proches collaborateurs (P. Archambault, IML) à participer à la mission. Les objectifs du Dr. Archambault lors de cette mission étaient de prendre des photos du fond marin dans le secteur de Tadoussac-Escoumis et de récolter des organismes (3 espèces d'échinoderme) du chenal profond du Saint-Laurent. Au cours de la dernière saison hivernale, l'équipe du Dr. Archambault a développé une caméra à haute résolution pour des profondeurs de plus de 1000 m. L'objectif était de tester le système par plus de 300 m et de prendre des photos du fond. Les photos couplées au second objectif serviront à étendre nos résultats des effets de la bioturbation sur les flux biogéochimiques. De plus, cette mission a servi à rendre le système plus performant pour les deux missions qui ont eu lieu en août 2006. Le deuxième objectif était de récolter en nombre suffisant trois espèces d'échinoderme afin d'étudier leurs effets sur les flux biogéochimiques à l'interface du sédiment et du chenal profond.

- **Relations thèque-kyste chez les dinoflagellés arctiques et sub-arctiques et variabilité spatiale et génétique des kystes d'Alexandrium tamarense (secteurs 0 à 8)**

(Rochon, Gosselin) : Dans un premier temps, les kystes frais de dinoflagellés récoltés au cours de la mission du Coriolis II en 2005 ont permis de réaliser plusieurs incubations qui permettront, suite à de plus amples travaux de description et d'identification en microscopie électronique à balayage (MEB), de démontrer les affinités biologiques de diverses espèces de dinokystes couramment utilisées lors de reconstitutions quantitatives paléoclimatiques. Toutefois, la récolte de nouveaux spécimens frais est primordiale, certains kystes récoltés au cours de la dernière saison n'ayant pas permis de produire des cellules végétatives viables. Dans un second temps, les kystes frais d'*Alexandrium tamarense* récoltés l'an dernier ont permis de déterminer la distribution spatiale de même que la variabilité génétique de cette espèce toxique pour l'Est de l'estuaire maritime et le golfe du Saint-Laurent. Les échantillons de sédiments de surface et des filets à plancton prélevés dans les secteurs 0 à 8 lors de cette nouvelle mission permettront de compléter cette étude pour l'ensemble du système marin du St-Laurent, d'autant plus que la relation entre les souches d'*Alexandrium tamarense* présentes sur la Côte-Nord et celles de la rive sud de l'Estuaire n'a jamais été démontrée génétiquement et même remise en question lors d'une récente étude de Blasco *et al*. (2003).

3 Organisation de la mission – logistique

La mission a été divisée en trois segments temporels : le segment 1, du 25 au 28 mai 2006, avec Guillaume St-Onge et Jacques Locat comme chefs de mission, le segment 2, du 29 au 30 mai 2006, avec Guillaume St-Onge et Patrick Lajeunesse comme chefs de mission et le segment 3, du 30 mai au 6 juin, avec Guillaume St-Onge et Patrick Lajeunesse comme chefs de mission. Les activités d'échantillonnage ont généralement été réalisées entre 7h00 et 20h, alors que les levés d'échosondage ont surtout été réalisés durant les transits et la nuit. À la fin du troisième segment (3 au 6 juin), la quantité importante de levés d'échosondage à superviser a justifié l'instauration d'un système de quarts de travail de 6h. Tous les participants ont contribué aux activités d'échantillonnage sur le pont, en plus d'avoir eu la chance de s'initier aux échosondages et au fonctionnement du *Multi Sensor Core Logger* (*MSCL*).

4 Équipement et méthodologie

Les opérations d'échantillonnage sur le pont étaient consignées dans un livre de suivi des opérations (*logbook*). Ce *logbook* a été numérisé et sera distribué sous forme de CD-ROM aux chercheurs impliqués. La consignation des opérations dans le livre de suivi était la responsabilité de Gabrielle Labbé et d'Ursule Boyer-Villemaire. Voici la description des principaux instruments utilisés à bord et la méthodologie d'échantillonnage reliée à chacun d'eux.

- **Carottier à boîte**

Ce type de carottier prélève un échantillon dont les dimensions sont au maximum 50 cm x 50 cm x 50 cm. Ce carottier perturbe très peu l'interface eau/sédiment. Des carottes de 10 cm de diamètre y sont prélevées à l'aide de tube de PVC (*push core*). L'installation

d'un support avec un piston dans les tubes facilite l'insertion des tubes dans le sédiment et en diminue la compaction.
Deux carottes étaient généralement prélevées dans les carottes boîtes, soit une « travail » et une « archive » pour Guillaume St-Onge et/ou Jacques Locat et/ou Patrick Lajeunesse. Ces carottes étaient destinées à des analyses sédimentologiques (ISMER, U. Laval) ou géotechniques (U. Laval). Aux stations du fjord du Saguenay (segment 1), une carotte supplémentaire était prélevée pour Rosa Galvez-Cloutier (U. Laval) à des fins de recherche chimie environnementale. Un tube de 15 cm de diamètre était aussi parfois inséré puis sous-échantillonné à des intervalles de 0,5 ou 1 cm à l'aide d'une table à découper pour le GEOTOP. Ces carottes étaient destinées à des analyses micropaléontologiques et géochimiques. Certaines boîtes du deuxième segment n'ont pas eu de prélèvement de carottes, mais étaient plutôt destinées à contribuer à la récolte d'un volume de sédiments de 200 L voué à reconstituer un milieu benthique pour favoriser la conservation d'organismes benthiques pour l'IML. Dans ces cas, les organismes benthiques et les sédiments entre 0 et 10 cm de profondeur étaient conservés. Des échantillons de surface (0-1 cm) ont aussi été récoltés tout au long de la mission.

- **Carottier à piston de style Benthos modifié d'une longueur de 9 m et carottier à déclenchement par gravité Lehigh ou TWC (*Trigger Weight Core*)**

Le carottier à piston permet de prendre des carottes de 10 cm de diamètre et d'une longueur pouvant atteindre 9,14 m (30 pi) dans des conditions idéales et selon le nombre de section de 3 m (10 pi). Le carottier à déclenchement par gravité permet de récolter des carottes de 10 cm de diamètre de 1,5 ou 3 m de long, selon la longueur de la section utilisée. Il est nommé TWC (*Trigger Weight Core*) lorsqu'il déclenche le carottier à piston et dit Lehigh lorsqu'il est envoyé en solo. À la base et au sommet de chaque section de carotte à piston, Lehigh ou TWC, quelques grammes de sédiments ont été récoltés pour en mesurer la teneur en eau (J. Locat). Les carottes récoltées à l'aide du Lehigh ont varié en longueur entre 16,5 cm et 283,5 cm et celles à piston entre 71 et 901,5 cm.

- **Bennes Van Veen 0,8 ou 1,0 m^3, Shipek et McIntire**

Les bennes permettent de récolter des échantillons de surface des sédiments. Elles sont utilisées lorsque les matériaux de surface sont inconnus ou lorsque le matériel est très grossier. Elles ont été utilisées pour des échantillons de sédiments sans égard à la profondeur (IML).

- **Échosondeur profileur –Edge Tech – X-Star 2.1**

Le *Sub-Bottom Profiler* est un appareil de type X-STAR qui sert à réaliser des échosondages à haute résolution. Le système permet d'obtenir des images à haute résolution de la stratigraphie des sédiments. L'appareil est intégré au navire, fixé dans un puits sous la coque du navire. Il transmet des ondes FM variant de 0,5 à 12 kHz, avec un centre de fréquence de 4,5 ou 6 kHz. La durée des ondes sismiques (*pulse*) peut varier de 5 à 50 ms. Tout dépendant du centre de la fréquence, l'angle du cône du faisceau émis est de 30° (4,5 kHz) ou de 25° (6 kHz).

L'appareil possède 9 transducteurs (3 x 3) qui jouent à la fois le rôle de transmetteurs et de récepteurs en utilisant un interrupteur de type Transmission/Réception. L'acquisition des données et la visualisation des images se font sur un PC dont le système d'exploitation est Windows 2000. Les données recueillies sont enregistrées sur le disque dur du *deck unit* et peuvent par la suite être gravées sur CD-Rom ou transférées sur un disque dur externe.

- **Filet à plancton de maille 20 µm**

Le filet à plancton utilisé lors des 2e et 3e segments est constitué d'un nitex de maille de 20 µm. L'ouverture supérieure est de 25 cm pour une longueur totale de 75 cm. L'échantillon prélevé lors d'un trait vertical ou oblique de profondeur variable est récupéré dans un godet de PVC d'une capacité approximative de 750 mL et muni d'ouvertures constituées de nitex de maille de 20 µm.

- **Chalut**

Le chalut, constitué d'un filet fixé à un socle de métal, permet de récupérer les organismes vivant à l'interface eau/sédiment. Une grande variété d'organismes a été récoltée lors d'un chalut unique au cours du 2e segment de la mission (IML).

- **Caméra numérique sous-marine Pentax Optio MX4**

La caméra sous-marine Pentax Optio MX4 est montée à 1,54 m du sédiment dans le caisson de la caméra sous-marine 372 de Benthos et est synchronisée avec le flash Benthos 382. Elle se déclenche lorsque le trépied touche le fond. Lors du lancer de la caméra, plusieurs touchés sont effectués au fond, chacun accompagné d'une photographie. L'utilisation de cet appareil au cours du 2e segment de la mission était préparatoire à une autre mission de l'IML. Quelques problèmes techniques (photographies noires dues à un décalage entre le flash et la prise de photographie) ont été réglés lors de cette mission.

- ***Multi Sensor Core Logger* (MSCL) de GEOTEK**

Le *Multi Sensor Core Logger* permet de mesurer en simultané et en continu la densité et la porosité, par atténuation des rayons gamma, ainsi que la susceptibilité magnétique des carottes de sédiments. Le calibrage de la source de rayons gamma était effectué à tous les matins d'utilisation à l'aide d'une carotte contenant 5 disques d'aluminium de différents diamètres (9,5 cm, 7,5 cm, 5,5 cm, 3,5 cm et 2 cm) et remplie d'eau distillée. Les intervalles de mesures étaient de 1 cm pour 1 s de comptage pour les carottes à piston, Lehigh et TWC, et de 0,5 cm pour 5 s de comptage pour les carottes boîtes. Les données brutes ont été exportées en format .txt et gravées sur CD-rom. Ces données ont été traitées au cours de l'été et seront par la suite mise à la disposition des chercheurs impliqués dans la mission.

- **Système de positionnement ORE TrackPoint II Plus**

Ce système de positionnement acoustique permet de déterminer précisément la position des instruments utilisés. Il a été employé pour positionner les carottiers et la sonde CTD. De façon générale, la position réelle atteinte varie de 5 à 50 m de la position visée. Le positionnement précis du carottier dépend de la profondeur d'eau, de la distance

horizontale entre le carottier et le bateau et finalement de l'orientation du carottier par rapport au récepteur fixé à la coque du bateau. Avec un bon contrôle de ces paramètres, il est possible d'obtenir des positions très fiables lors de l'échantillonnage de cibles précises.

- **Rosette**

La rosette est constituée de 12 bouteilles Niskin de 2L à déclenchement automatique disposées sur un support circulaire. Une sonde CTD est fixée à la rosette et la fermeture des bouteilles se fait par ordinateur à la profondeur désirée. Elle permet la récolte d'échantillons d'eau à différentes profondeurs.

- **Sonde CTD Seabird Electronics SBE 32**

Cet appareil mesure des profils de salinité, densité, température, oxygène dissous et turbidité de la colonne d'eau. Les données brutes ont été exportées en fichier .txt et gravées sur un CD-rom et seront mises à la disposition des chercheurs impliqués dans la mission.

5 Échantillonnage

De nombreux lancers ont été effectués pour répondre aux objectifs des divers groupes de recherche participants à la mission (figures 2 à 6 et tableau 3). Le suivi des opérations de carottage a été consigné dans le *logbook* et est disponible sur CD-ROM. En résumé, 145,67 m de carottes ont été prélevés.

6 Identification des échantillons

Exemple : COR0602-063BC

COR0602 : Coriolis II, Année 2006, 2e mission du Coriolis II en 2006.

063 : numéro du lancer, en continu du début à la fin de la mission.

BC : type d'échantillonnage

- **Type d'échantillonnage**

BC = Carottier à boîte; PC = carottier à piston, TWC = carottier à gravité attaché au carottier à piston, LH = carottier à gravité Lehigh, S = benne Shipek, V = benne Van Veen, M = benne McIntire, F = Filet à plancton, CHA = Chalut, C = Caméra sous-marine, CTD = Rosette et CTD.

- **Secteurs et stations d'échantillonnage**

Les secteurs et stations apparaissent sur les formulaires de suivi des opérations, mais ont été éliminés des noms d'échantillon pour alléger les appellations. Les principaux secteurs sont les suivants : FOR = Forestville, BE = Betsiamites, SAG = Saguenay, SI = Sept-Îles, MIN = Mingan, CL = Chenal laurentien, Est = Estuaire, PDM = Pointe-des-Monts. Les noms de stations ne sont pas officiels. Plusieurs noms ont été empruntés à des missions antérieures, notamment dans le Saguenay et dans l'Estuaire. Il est à souligner que les

stations Estuaire 1, 2 et 3 correspondent aux stations de monitorage de l'IML généralement nommées stations 22, 23 et 24. Les coordonnées des opérations d'échantillonnage sont présentées au tableau 3, par section d'activité.

7 Échosondage

Les levés d'échosondage ont été exécutés sous la supervision de Geneviève Cauchon-Voyer au cours du segment 1 et de Patrick Lajeunesse pour les segments 2 et 3. Ces échosondages ont notamment permis de localiser avec précision les stations de carottage désirées. L'onde émise (*pulse*) habituellement utilisée était le "Hull 2_5_50WB » pour les secteurs d'eau plus profonde et le « Hull 2_12_20FM » pour les secteurs en eau moins profonde. La fréquence utilisée était habituellement de 1 Hz pour les grandes profondeurs (plus de 300 m) et de 1,5 à 2 Hz pour les profondeurs inférieures. La vitesse du navire lors des levés était habituellement de 3 à 6 nœuds. Il semble qu'une vitesse autour de 8 nœuds soit à éviter car des vibrations internes de bateau produites à cette vitesse font de l'interférence avec les ondes émises. Pour les lignes réalisées en transit entre 2 régions, le système était laissé en mode d'enregistrement pour une vitesse de déplacement de plus de 10 nœuds. Dans ces cas, la qualité des levés est moindre que pour ceux réalisés à faible vitesse, mais permet tout de même d'acquérir de l'information pertinente. Certaines lignes montrent des artéfacts (bande verticale blanche, profil en dent de scie) dus au gîte important du navire causé par les vagues. Les profils d'échosondage pour les sites de carottage sont présentés dans les figures 1 à 37; les coordonnées des lignes d'échosondage sont présentées aux tableaux 4 à 13.

Les fichiers d'échosondage ont été enregistrés dans le format de la compagnie EdgeTech (.jsf). Un traitement ultérieur devra être réalisé pour transformer ce format en format « seg-y standard », utilisable avec des logiciels de traitement de lignes d'échosondage disponible sur le marché (e.g. *Kingdom Suite*).

8 Archivage des sédiments

Une fois passées au CAT-Scan à l'INRS-ETE (Québec), toutes les carottes non échantillonnées à bord ont été transportées et archivées dans la chambre froide de l'ISMER sous la responsabilité de G. St-Onge, à l'exception des carottes boîtes récoltées pour Rosa Galvez-Cloutier et de la carotte à piston récoltée pour la Commission Géologique du Canada (A. Bolduc) qui resteront dans la chambre froide de l'INRS-ETE jusqu'à ce leur utilisation. Les sous-échantillons et les échantillons de surface récoltés à bord seront traités et archivés au laboratoire des chercheurs responsables.

9 Remarques et observations préliminaires

La mission a été un grand succès. Tous les sites de carottage prévus ont été échantillonnés, notamment dans le fjord du Saguenay, l'estuaire du St-Laurent, la structure circulaire sous-marine, le chenal laurentien ainsi que les régions de Sept-Îles et de Mingan. Néanmoins, tel qu'indiqué dans l'énoncé des objectifs, il nous a été impossible de réaliser les mesures *in situ*. Cette activité devra être reprise ultérieurement lorsque le dispositif sera opérationnel. Les nuits et les transits ont permis de recueillir des milliers de kilomètres de lignes de profileur de subsurface dans des secteurs d'intérêt. Les échantillons et les lignes d'échosondage récoltées au cours de cette mission permettront

de répondre à l'ensemble des problématiques étudiées par les différents chercheurs impliqués. Cette mission a aussi permis la récolte de données pour plusieurs maîtrise et doctorat ainsi que pour des mémoires de fin de baccalauréat, en plus d'avoir été une formation pratique de pointe pour de nombreux étudiants de plusieurs universités. Par exemple, au large de Betsiamites, nous avons réussi à échantillonner la plupart des cicatrices de mouvement de terrain et ces résultats seront intégrés à un mémoire de maîtrise en cours et à un doctorat qui va débuter en janvier 2007. Au Saguenay, nous avons pu explorer un secteur montrant une morphologie particulière qui pourrait vraisemblablement être reliée à une zone majeure d'effondrement. Dans cette même zone, il semble y avoir beaucoup de gaz dont la source pourrait provenir des roches sédimentaires qui se trouvent sous les dépôts quaternaires du fjord. En terminant, quelques présentations scientifiques vulgarisées ont été données par des étudiants et avaient comme objectif d'illustrer nos différents projets de recherche aux membres de l'équipage.

10 Journal de bord narratif

Vendredi 26 mai 2006

La journée du 26 mai a débuté vers 7h AM, avec des conditions très calmes et quelques rayons de soleil en début de matinée, qui nous laissaient espérer une journée très favorable pour le carottage à piston. D'abord, des relevés géophysiques ont été poursuivis jusqu'à 11h30 AM dans la région de Betsiamites, alors que l'on nettoyait et armait le carottier à piston. À 12h, le premier piston de la mission (COR0602-004PC et COR0602-004TWC) a été récolté sur l'éperon de Betsiamites (station Betsiamites #15, en reprise de la veille). Ce fut une bonne récolte : malgré un minuscule TWC de 15 cm, le piston avait 611 cm de long. La pluie s'est alors jointe à nous pour le reste de la journée. De 13h15 à 15h40, nous avons effectué un transit vers Betsiamites #15 (sur les rides de compression, en reprise de la veille), avec des relevés d'échosondage en simultané, pendant l'armement du carottier à piston. Vers 16h, le 2e piston de la journée revenait sur le pont (COR0602-005PC et COR0602-005TWC). Le TWC était vide, mais le piston fut très satisfaisant avec une longueur de 727 cm. Ensuite, un transit accompagné de levés d'échosondage nous a mené à la station Betsiamite #17, pour carotter sur un évent (20h33). Autour de 22h45, il y avait reprise des relevés d'échosondage pour toute la nuit dans la région de Betsiamites. Toutes les carottes récoltées au cours de la journée ont été passées au MSCL au fur et à mesure, sauf la 006PC car il était trop tard.

Samedi 27 mai 2006

Le samedi 27 mai a débuté par une série de lignes d'échosondage en croix à la station Betsiamite #18, qui est un site avec un réflecteur à 4 m de profondeur. À 10h00, les carottes COR0602-007PC (613 cm) et COR0602-007TWC (37 cm) ont été récoltées à cette même station. Vers 10h30, le transit vers la station Betsiamites #19 était entrepris. Cette station est située dans le chenal à l'ouest de l'éperon. Un piston y a été récolté à 13h40 (COR0602-008TWC, 16,5 cm et COR0602-008PC, 521 cm). Nous semblons éprouver quelques difficultés avec le système : depuis quelques lancers, le piston semble se bloquer avant la troisième section alors que le carottier par gravité ne s'enfonce presque pas. À 15h30, la première boîte de la mission est lancée au même site. Ensuite, nous sommes partis pour Forestville vers 15h45. Nous avons fait des lignes

d'échosondage parallèlement et perpendiculairement au chenal entre les Escoumins et Trois-Pistoles jusqu'à minuit. Puis, nous nous sommes dirigés vers le Fjord du Saguenay pour y arriver au matin du 28 mai (sans échosondage).

Dimanche 28 mai 2006
Le dimanche 28 mai, nous avons débuté avec du carottage à St-Fulgence (station SAG01) COR0602-010TWC, COR0602-010PC, COR0602-011BC). Puis, nous nous sommes dirigés vers l'aval du fjord en récoltant surtout des boîtes et un piston à différents sites (SAG02 : COR0602-012BC; SAG15 : COR0602-013BC; SAG03 : COR0602-014BC et COR0602-015BC; SAG04 : COR0602-016BC, 017PC-017TWC; SAG30 : COR0602-018BC et COR0602-019BC). Bref, une journée efficace qui s'est étendue entre 7h et 22h !

Lundi 29 mai 2006
La journée du 29 mai a débuté avec un changement d'équipage en zodiac à Tadoussac vers 7h. Jacques Locat, Geneviève Cauchon-Voyer, Mylène Sansoucy, Dominique Turmel, David Charrier, Daniele Casalbore ont débarqué alors que Patrick Lajeunesse, Marie-Élaine Mercier, Véronique Gagnon, Linda Genovesi, Paul Robichaud et Annie Séguin se sont joints à l'équipe scientifique pour ainsi débuter le leg 2. Vers 8h, nous sommes partis vers l'estuaire. Les étudiants ont alors suivi une formation en sécurité à bord du navire donnée par André Richard. Vers 9h, nous avons eu une réunion scientifique pour déterminer certaines tâches : MSCL par Marie-Élaine Mercier et Véronique Gagnon; *Log book* par Ursule Boyer-Villemaire et Gabrielle Labbé et échosondage par Hubert Gagné et Patrick Lajeunesse. Rendus à la station Estuaire 1, vers 10h, nous avons pris une benne et 2 carottes boîtes dans lesquels des oursins et des ophiures ont été récoltés et mis en bac d'eau salée. Ces opérations ont duré jusqu'au dîner. Ensuite, nous avons déployé la caméra sous-marine à l'eau, mais les essais ont été infructueux : les photos étaient toutes noires. Toujours à la station estuaire 1, vers 15h45, nous avons fait un chalut. Nous avons récolté quelques centaines d'ophiures, des étoiles de mer, oursins, etc. Par la suite, nous nous sommes dirigés vers la station estuaire 2, où nous avons mis la caméra à l'eau vers 19h30. Les essais n'ont toujours pas fonctionné. Le problème semblait être dans la synchronisation du flash et du déclenchement de la caméra. Nous avons fait une dernière benne à 20h15 à la même station. Nous avons terminé la journée par une soirée scientifique où Ursule Boyer-Villemaire a présenté son projet de maîtrise aux matelots et à l'équipage scientifique.

Mardi 30 mai 2006
Le 30 mai 2006 était la deuxième et dernière journée du leg 2 et nous l'avons passé à la station Estuaire 3. Vers 7h40, nous avons déployé la caméra sous-marine après des ajustements pour synchroniser le flash et la caméra et cela a fonctionné. Par la suite, nous avons récolté une série de 7 carottes boîtes (028BC à 034BC, entre 8h40 et 12h10). Les sédiments entre 0 et 10 cm de profondeur étaient récoltés par Annie Séguin et Paul Robichaud pour accumuler jusqu'à 200 L de sédiments pour support aux organismes récoltés. Vers 14h, nous avons déployé la caméra sous-marine pour une dernière fois. Succès ! Vers 14h30, nous avons entamé le transit de retour vers le port de Rimouski où nous avons effectué un changement d'équipage entre 16h et 18h. L'équipe de l'Institut

Maurice-Lamontagne (Annie Séguin et Paul Robichaud) a débarqué et trois étudiants ou stagiaires de l'ISMER sont embarqués : Manuel Bringué, Michel Lajoie et Pierre Simard. Nous nous sommes ensuite dirigés vers Forestville pour y faire de l'échosondage durant toute la nuit pour le projet de maîtrise d'Hubert Gagné. Après le souper, qui marquait le début du troisième leg, nous avons eu droit à une autre soirée scientifique, où Gabrielle Labbé a présenté son mémoire de baccalauréat dans la région de Sept-Îles. Lors de l'escale à Rimouski, un autre moment excitant de la journée a été l'arrivée des données préliminaires (échosondage et multifaisceaux) du CIDCO pour le projet d'Ursule Boyer-Villemaire dans la région de Sept-Îles.

Mercredi 31 mai 2006

La matinée du 31 mai a été consacrée au projet de maîtrise d'Hubert Gagné dans région Rimouski-Forestville-Les Escoumins-Trois-Pistoles. À 8h50, un premier piston était récolté à la station Hubert 1 près de la rive Nord de l'estuaire (COR0602-036TWC et COR0602-036PC). La récolte a été bonne avec un TWC de 240 cm et un piston de 695,5 cm. Un filet à plancton a ensuite été réalisé à cette station pour André Rochon. Nous somme ensuite partis pour la station Hubert 2, où nous avons fait un filet à plancton (COR0602-037F), suivi d'un autre piston (COR0602-038TWC et COR0602-038PC). Le piston fut moins plein (470,5 cm et TWC de 86 cm) à cause d'un problème de tube brisé dans le haut. Vers l'heure du dîner, nous sommes partis en transit vers la péninsule Manicouagan. Nous y avons pris une carotte à piston pour la Commission Géologique du Canada (COR0602-039TWC et COR0602-039PC). Encore une bonne récolte : un PC de 779 cm. Toutefois, nous éprouvons des difficultés avec le TWC : 32,5 cm. Il est résolu d'essayer de souder des renforts à la tête du TWC. Avant de quitter cette station vers 20h15, nous faisons un filet à plancton (COR0602-040F). Nous nous dirigeons ensuite vers Pointe-des-Monts en faisant des lignes d'échosondage transversales dans l'estuaire au cours de la nuit. Ce départ a été marqué par un orage qui a duré une quinzaine de minute.

Jeudi 1er juin 2006

Le 1er juin, nous sommes arrivés à la station Pointe-des-Monts (PDM) vers 7h30 et avons commencé par un filet à plancton (COR0602-041F). Ensuite, nous avons lancé le piston (COR0602-042TWC et COR0602-042PC). La récolte a été fructueuse avec un piston de 752,5 cm et un TWC de 183,5 cm. Vers 11h, nous avons récolté une boîte (COR0602-043BC), puis nous sommes partis en transit vers la station Chenal laurentien (CL) vis-à-vis Ste-Anne-des-Monts. Nous y avons lancé un piston (COR0602-044TWC et COR0602-044PC) et une boîte (COR0602-045BC) avant le souper. Le piston avait d'une bonne longueur. Nous avons terminé la journée avec un filet à plancton (COR0602-046F). Par la suite, nous avons entamé un transit vers Sept-Îles en longeant la Côte-Nord tout en faisant de l'échosondage.

Vendredi 2 juin 2006

La journée du 2 juin a été consacrée au carottage dans la structure circulaire sous-marine. Ce fut une journée productive : 4 pistons ont été récoltés. Le premier piston (SI01 : COR0602-047PC-TWC) a été localisé sur un site où l'épaisseur de sédiments était moindre et ce fut payant car nous avons frappé un horizon jusqu'ici absent, avec une

abondance de cailloux de granite rose, ce qui nous valut même le bris d'un *core catcher*. Ensuite, nous sommes retourné à une des stations de la mission COR0503, avec un bon piston (SI02 : COR0602-048PC-TWC). Puis, nous sommes allés récolter un piston témoin à l'extérieur (est) de la structure (SI03 : COR0602-049PC-TWC). Enfin, nous avons pris un dernier piston du côté ouest dans la structure sous-marine (SI04 : COR0602-050PC-TWC). Nous avons finalement récolté une boîte, un filet et une rosette-CTD à la station SI02 (COR0602-051BC, COR0602-052F, COR0602-053CTD). La grande précision du carottage (distance horizontale du track point < 40 m dans la structure) est à retenir de cette journée. La nuit suivante a été consacrée à des levés d'échosondage dans la baie Ste-Marguerite.

Samedi 3 juin 2006

Le 3 juin, nous avons débuté dans la baie Ste-Marguerite avec un filet à plancton (COR0602-054F). Durant le reste de la journée nous avons récolté une série de boîtes pour le projet d'Ursule Boyer-Villemaire, d'abord dans la baie Ste-Marguerite (SM01 : COR0602-055BC; SM02 : COR0602-056BC). Puis, nous nous sommes dirigés du côté de Sept-Îles, d'abord dans la baie de Sept-Îles et dans le chenal du milieu (SI06 : COR0602-057BC, SI07 : COR0602-058BC), puis dans l'archipel (SI08 :COR0602-059BC, 060BC et 061BC). À cette station, nous avons eu de la difficulté à remplir les boîtes probablement à cause du courant : la surface des sédiments était inclinée et très remaniée. Nous avons poursuivi plus au large (SI09 : COR0602-062BC) et finalement du côté de l'embouchure de la rivière Moisie (MOI01 : COR0602-063BC et MOI02 : COR0602-064BC). Vers 15h30, lorsque les activités de carottage furent terminées, nous avons eu une réunion scientifique. Des quarts de travail pour les relevés géophysiques ont été établis. Nous avons ainsi entrepris le transit vers Anticosti et Mingan en faisant de l'échosondage.

Dimanche 4 juin 2006

Le dimanche 4 juin, nous avons effectué du carottage pour le projet de Gabrielle Labbé. Les premiers pistons ont été décevants avec 119 cm (COR0602-065PC) et 71 cm (COR0602-067PC), possiblement à cause de la difficulté de pénétration du carottier dans des sédiments très denses. Un filet à plancton a été réalisé entre les deux (COR0602-066F). Nous avons poursuivi sur une mer d'huile avec un autre filet à plancton (COR0602-068F). Nous nous sommes déplacés à MIN03 et avons lancé une benne pour sonder le fond (COR0602-069V). La pénétration semblait bonne et nous avons préparé un lancer de carottier à piston. Durant l'attente, un autre filet à plancton a été effectué (COR0602-070F). Le piston fut cette fois une réussite, avec 538 cm de sédiments (COR0602-071PC-TWC). Des levés géophysiques furent réalisés tout au long de la journée.

Lundi 5 juin 2006

Le 5 juin, nous avons commencé la journée avec un bon piston de 639 cm (COR0602-072PC-TWC) à Mingan, suivi d'un filet à plancton (COR0602-073F). Nous avons ensuite filé vers Anticosti, pour une boîte (COR0602-074BC) et une rosette –CTD (COR0602-075CTD). Vers 11h, nous avons entamé le transit de retour.

Mardi 6 juin 2006
Durant la matinée de la dernière journée de la mission, le 6 juin, nous avons récolté 2 boîtes et un filet à plancton près des Escoumins pour le projet d'Hubert Gagné (COR0602-076BC, COR0602-077BC, COR0602-078F). Nous avons ensuite mis le cap sur le port de Rimouski-Est, où nous avons accosté autour de l'heure du dîner, un peu en retard sur l'horaire en raison de la présence d'un pétrolier à quai.

Pendant toutes les nuits entre les jours d'échantillonnage, Geneviève Cauchon-Voyer (Leg 1) et Patrick Lajeunesse (Legs 2 et 3) veillaient au bon déroulement des levés géophysiques et au choix des sites de carottage pour la journée suivante. La plupart des étudiants ce sont relayés au cours de la mission pour les accompagner et pour apprendre comment utiliser ces instruments et interpréter les lignes de profileur de subsurface.

11 Références

Blasco, D. *et al*. 2003. Patterns of paralytic shellfish toxicity in the St. Lawrence region in relationship with the abundance and distribution of *Alexandrium tamarense*. Scientia Marina 67 : 261-278.

Cauchon-Voyer, G., Henry, M., Desrosiers, G., Lajeunesse, P., Locat, J., Rochon, A., St-Onge, G. (2005) Rapport de mission COR0503 : Estuaire et Golfe du Saint-Laurent, 3 au 19 juin 2005. Université Laval, Université du Québec à Rimouski, GEOTOP-UQAM-McGill, 24 p.

12 Remerciements

Nous remercions tous les membres de l'équipage du Coriolis II, sous la direction du capitaine Robert Noël, le technicien Michel Rousseau ainsi que le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) pour avoir rendu possible cette mission. Nous remercions aussi les chefs de mission et tous les étudiants, stagiaires et techniciens de recherche qui ont prêté main forte à la réalisation de cette mission.

13 Participants

Tableau 1 : Liste des participants – Équipage scientifique

Nom	Prénom	Affiliation	Fonction	Segment		
				1	2	3
St-Onge	Guillaume	ISMER	Chef de mission, Professeur Géologie marine	X	X	X
Lajeunesse	Patrick	U. Laval (géographie)	Chef de mission, Professeur Géographie		X	X
Locat	Jacques	U. Laval (géologie)	Chef de mission, Professeur Géologie	X		
Bouhout	Nadia	U. Laval (géologie)	Étudiante B.Sc. Génie Géologique	X	X	X
Boyer-Villemaire	Ursule	ISMER	Étudiante M.Sc. Océanographie	X	X	X
Bringué	Manuel	ISMER	Stagiaire ISMER (B.Sc. Géographie-Biologie)			X

Casalbore	Daniele	U. Laval (géologie)	Étudiant Géologie	X		
Cauchon-Voyer	Geneviève	U. Laval (géologie)	Étudiante M.Sc. Géologie	X		
Chartier	David	U. Laval	Étudiant B.Sc. Génie civil	X		
Gagné	Hubert	U. Laval (géographie)	Étudiant M.Sc. Géographie	X	X	X
Gagnon	Véronique	ISMER - ULaval (géographie)	Stagiaire ISMER (B.a. Géographie)		X	X
Genovesi	Linda	GEOTOP	Étudiante B.Sc. Sciences de la Terre		X	X
Labbé	Gabrielle	U. Laval (géographie)	Étudiante M.Sc. Géographie	X	X	X
Lajoie	Michel	ISMER	Étudiant M.Sc. Océanographie			X
Mercier	Marie-Hélène	U. Laval (géographie)	Stagiaire Géographie (B.a. Géographie)		X	X
Not	Christelle	GEOTOP	Étudiante Ph.D. Sciences de l'environnement	X	X	X
Robichaud	Paul	IML	Technicien		X	
Rousseau	Michel	REFORMAR	Technicien	X	X	X
Sansoucy	Mylène	U. Laval (géologie)	Étudiante M.Sc. Géologie	X		
Séguin	Annie	IML - ISMER	Étudiante Océanographie		X	
Simard	Pierre	ISMER	Stagiaire ISMER (B.A. Géographie)			X
Turmel	Dominique	U. Laval (géologie)	Étudiant M.Sc. Génie géologiquel	X		

Tableau 2 : Liste des participants – Équipage du navire

Nom	Prénom	Affiliation	Fonction	Segment		
				1	2	3
Noël	Robert	Réformar	Capitaine	X	X	X
Richard	André	Réformar	1er maître	X	X	X
Paradis	Steve	Réformar	2e maître	X	X	X
Ouellet	Alexandre	Réformar	Chef ingénieur	X	X	X
Chiasson	Marie-Ève	Réformar	2e ingénieure	X	X	X
Guérard	Jimmy	Réformar	Timonier	X	X	X
Forbes	Alexandre	Réformar	Élève officier	X	X	X
Ouellet	Marie-Josée	Réformar	Timonière	X	X	X
Saindon	Philippe	Réformar	Élève officier	X	X	X
Ross	Charles	Réformar	Chef cuisinier	X	X	X

14 Figures et tableaux

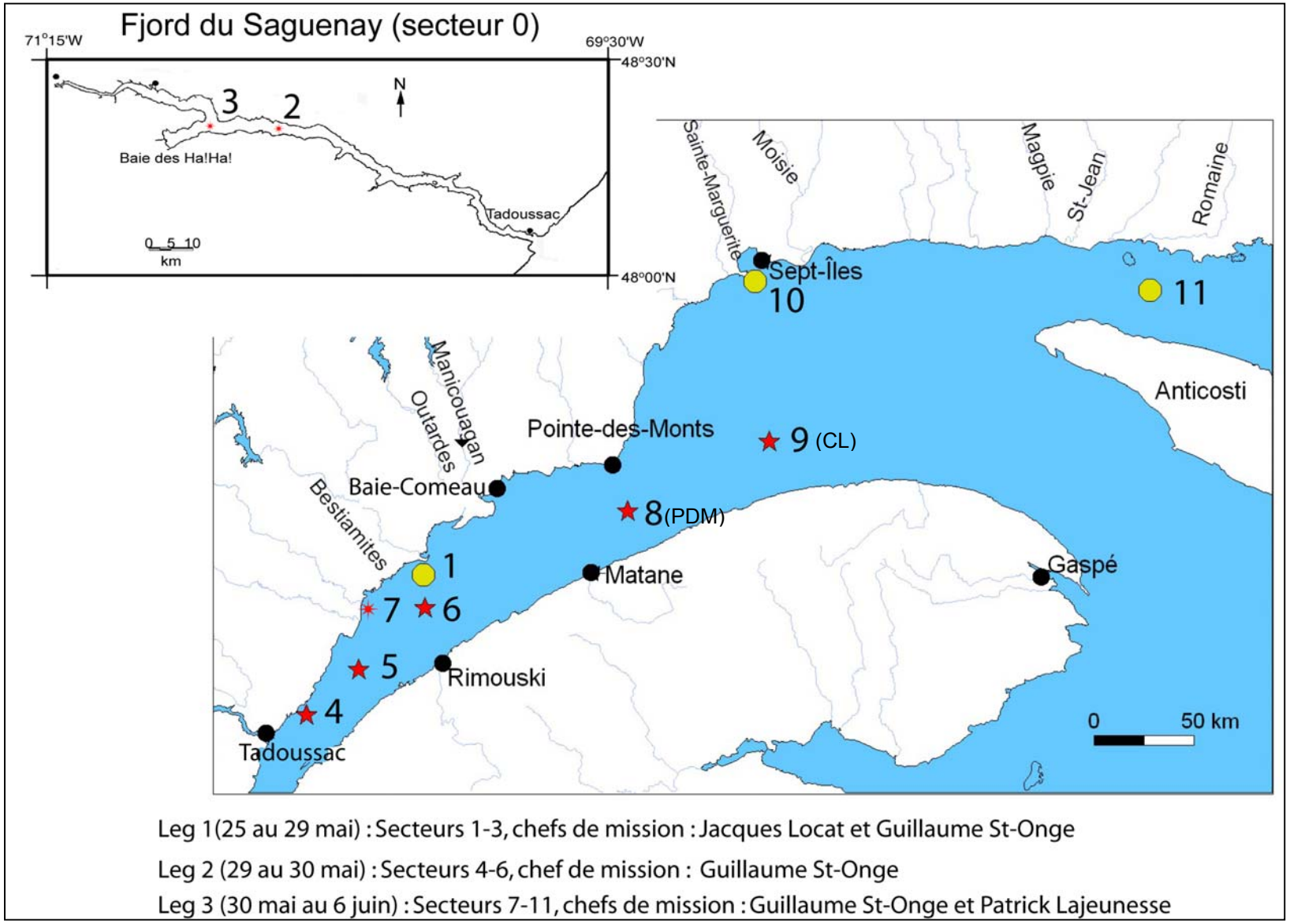


Figure 1 : Localisation des secteurs d'opérations d'échantillonnage pour la mission COR0602 ainsi que les carottes PDM et CL.

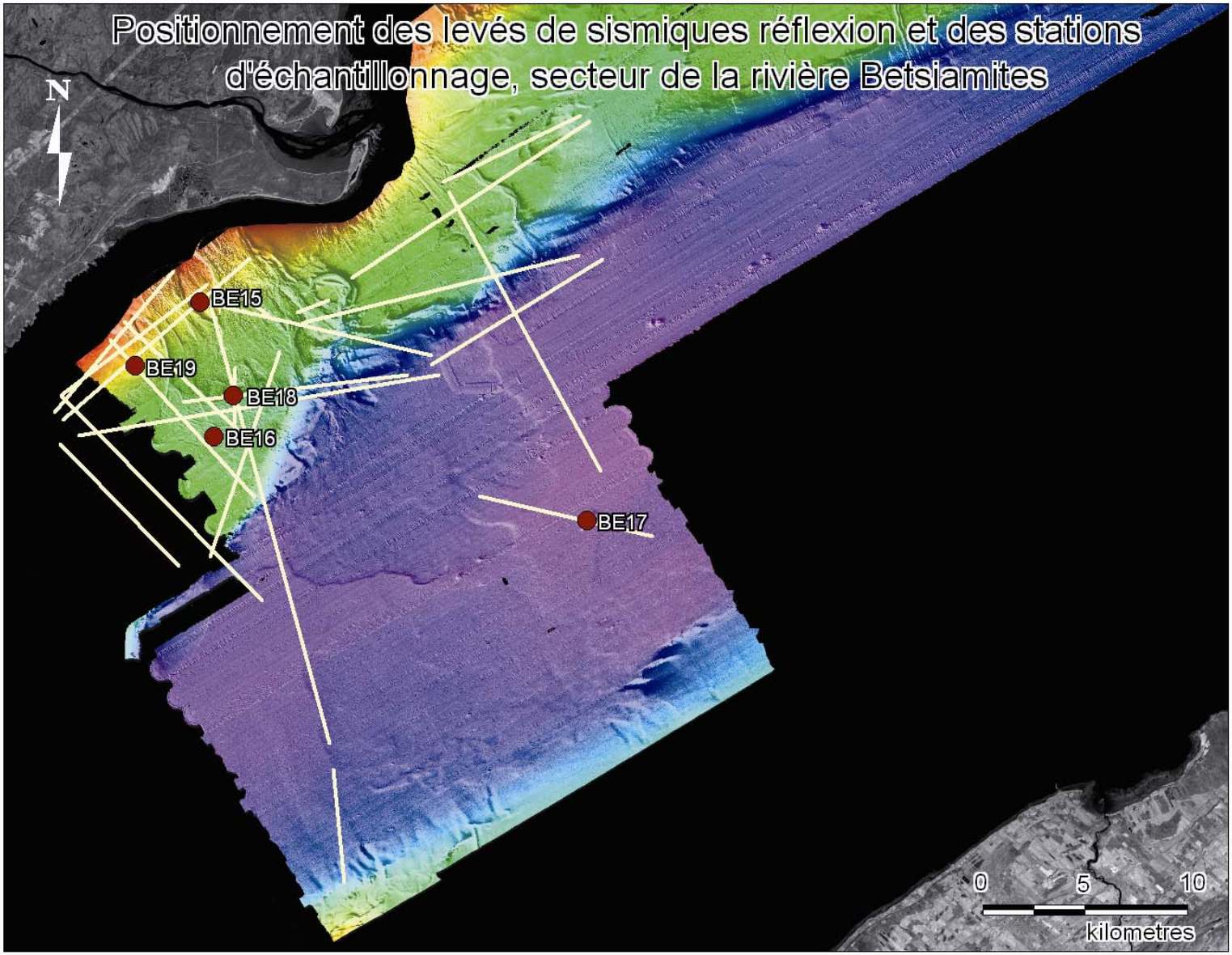


Figure 2 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de la rivière Betsiamites

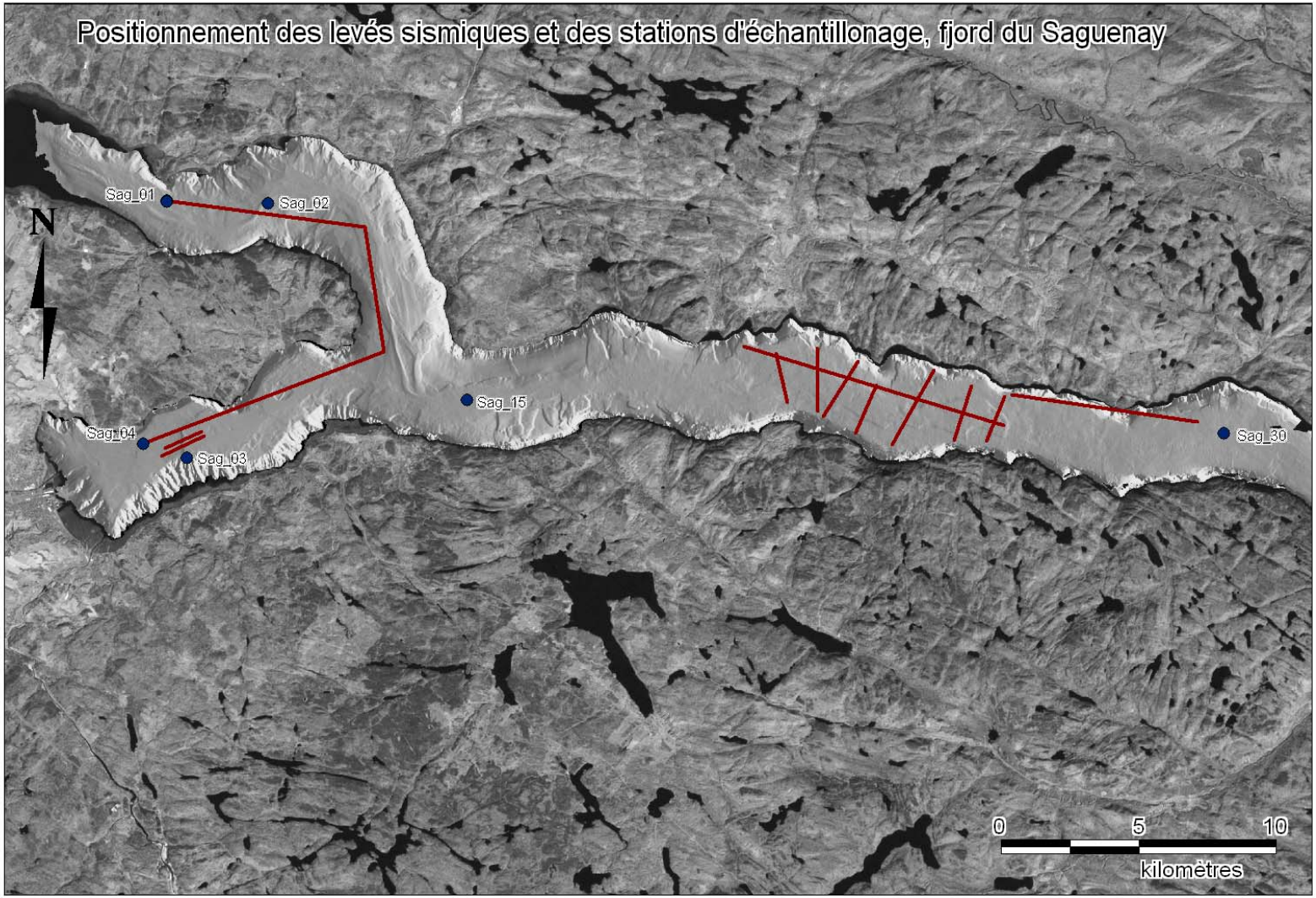


Figure 3 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le fjord du Saguenay

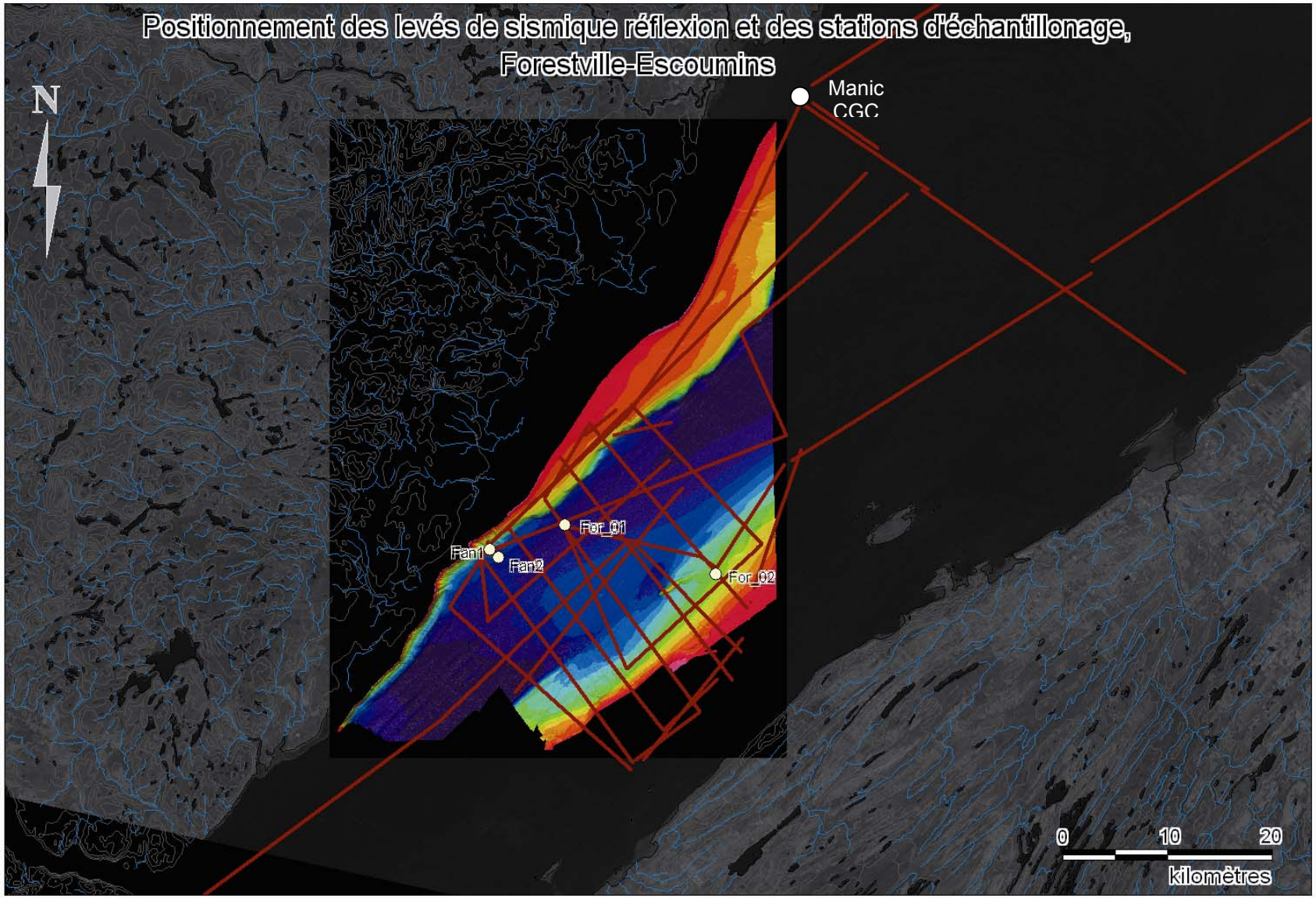


Figure 4 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de Forestville et des Escoumins

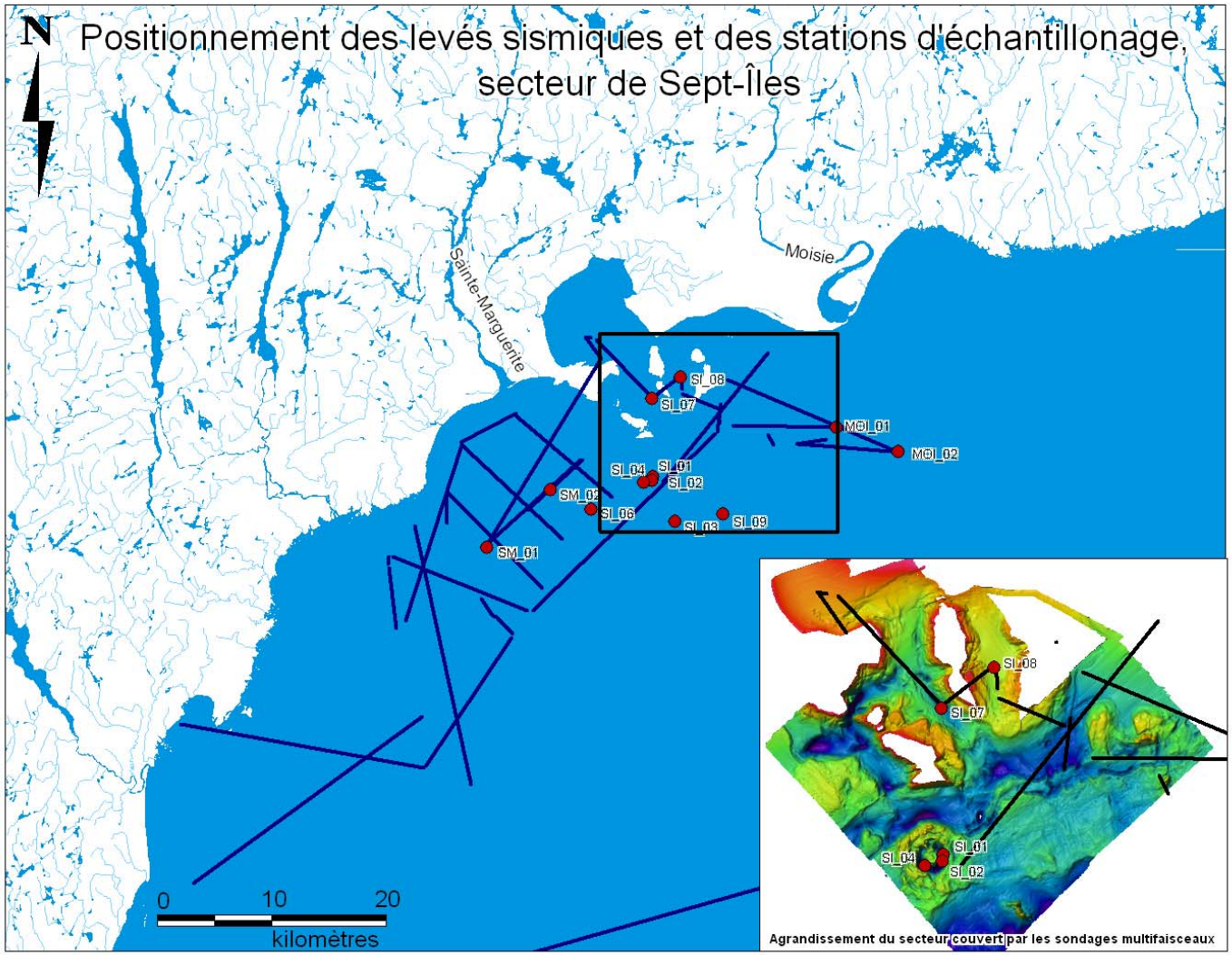


Figure 5 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de Sept-Îles

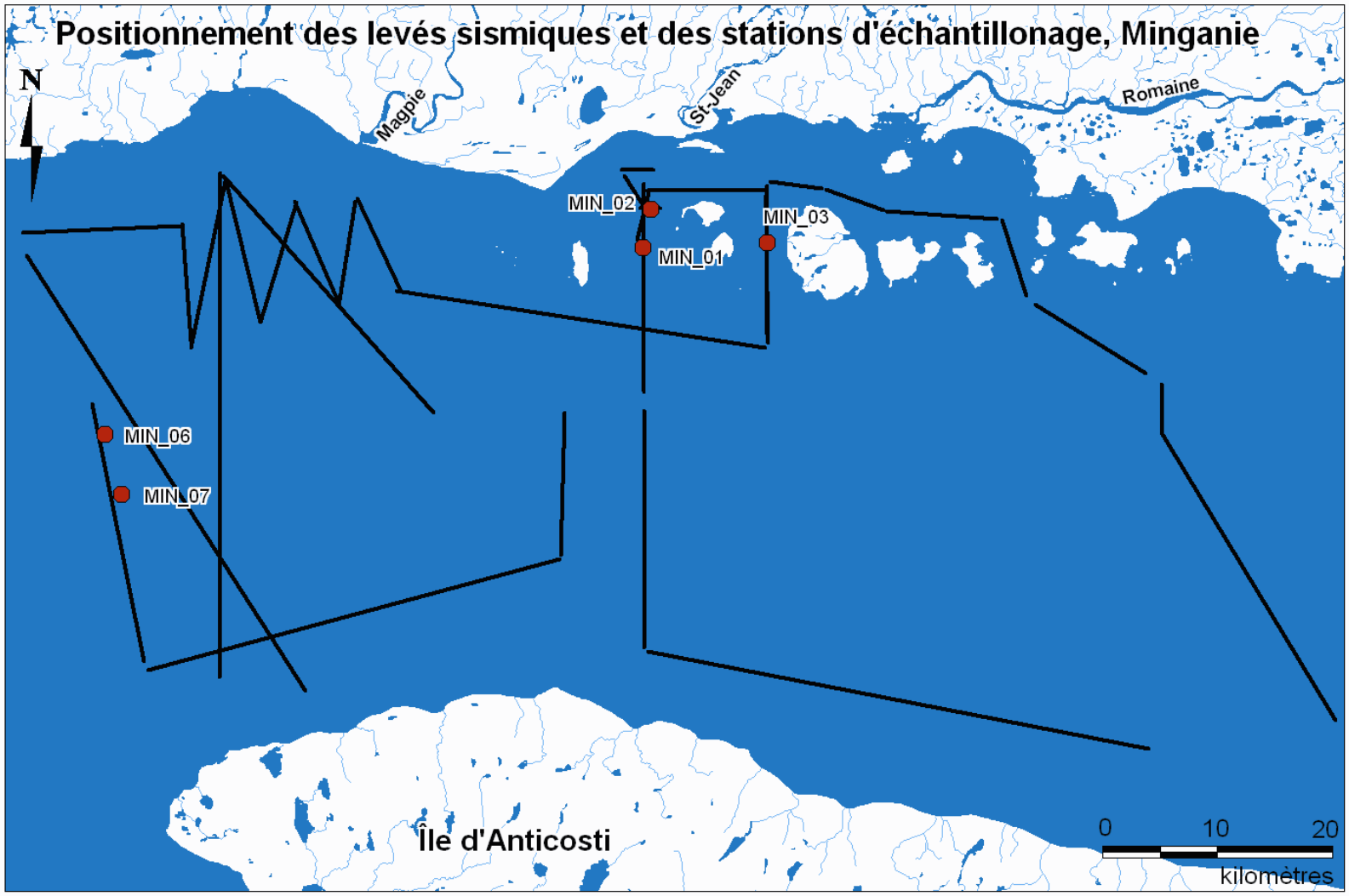
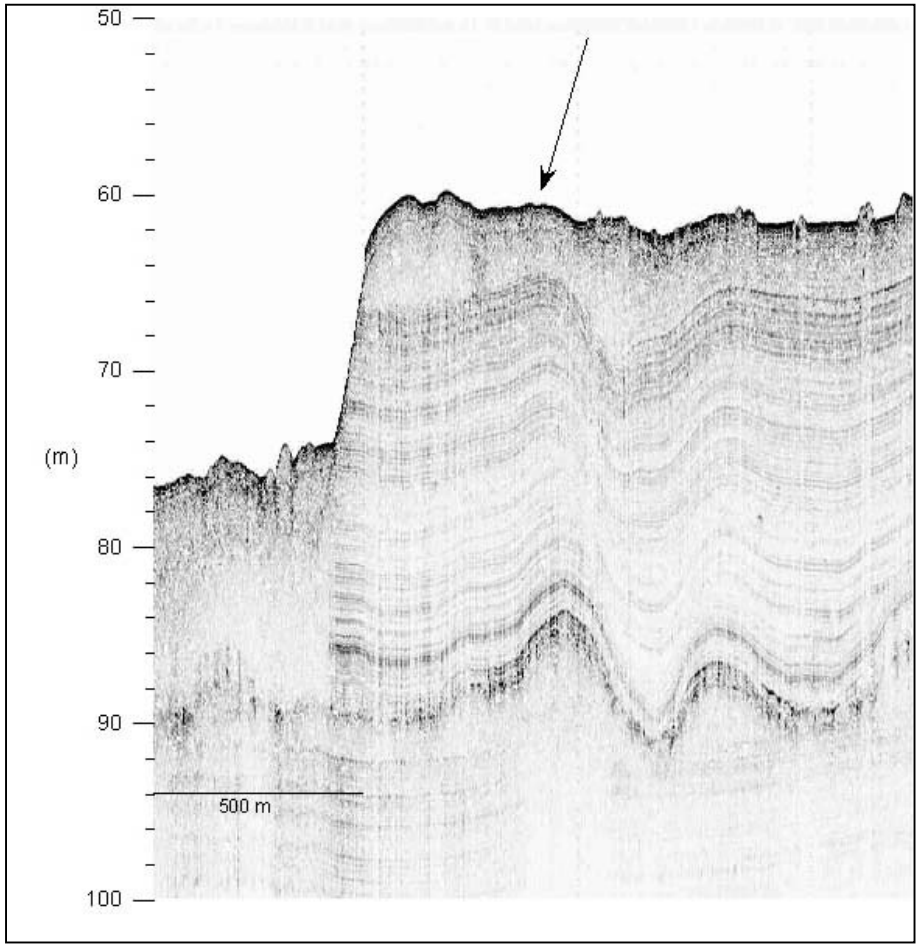


Figure 6 : Localisation des levés sismiques et des stations d'échantillonnage dans le secteur de la Minganie



Profil de sismique réflexion pour la carotte 001LEH (Betsiamites)
(gauche)

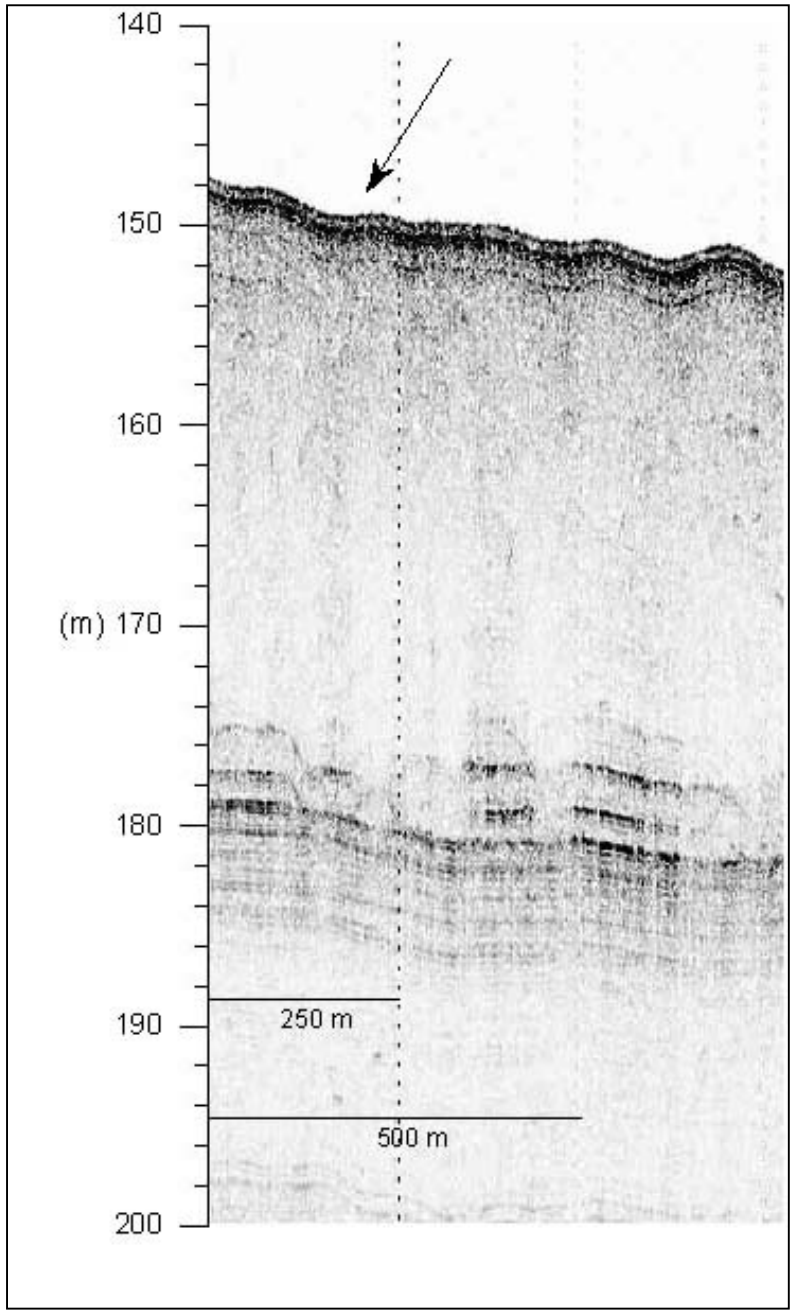


Figure 7 : Profil de sismique réflexion pour les carottes 002 et 003LEH (Betsiamites)
(droite)

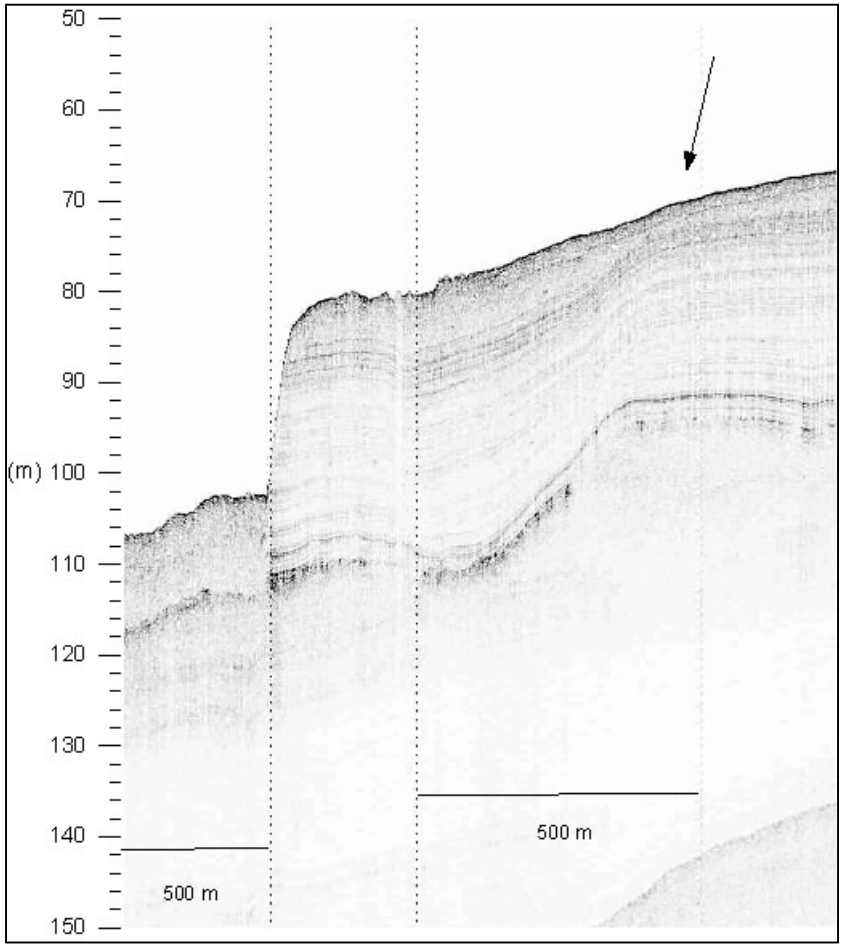


Figure 8 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 004PC-TWC (Betsiamites)

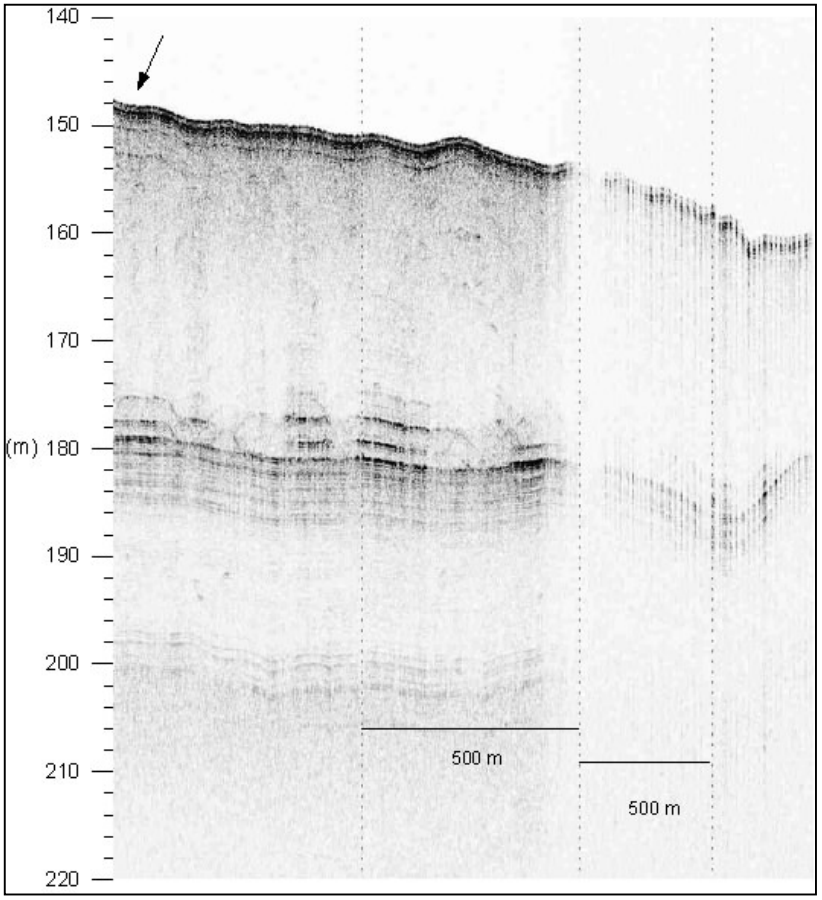
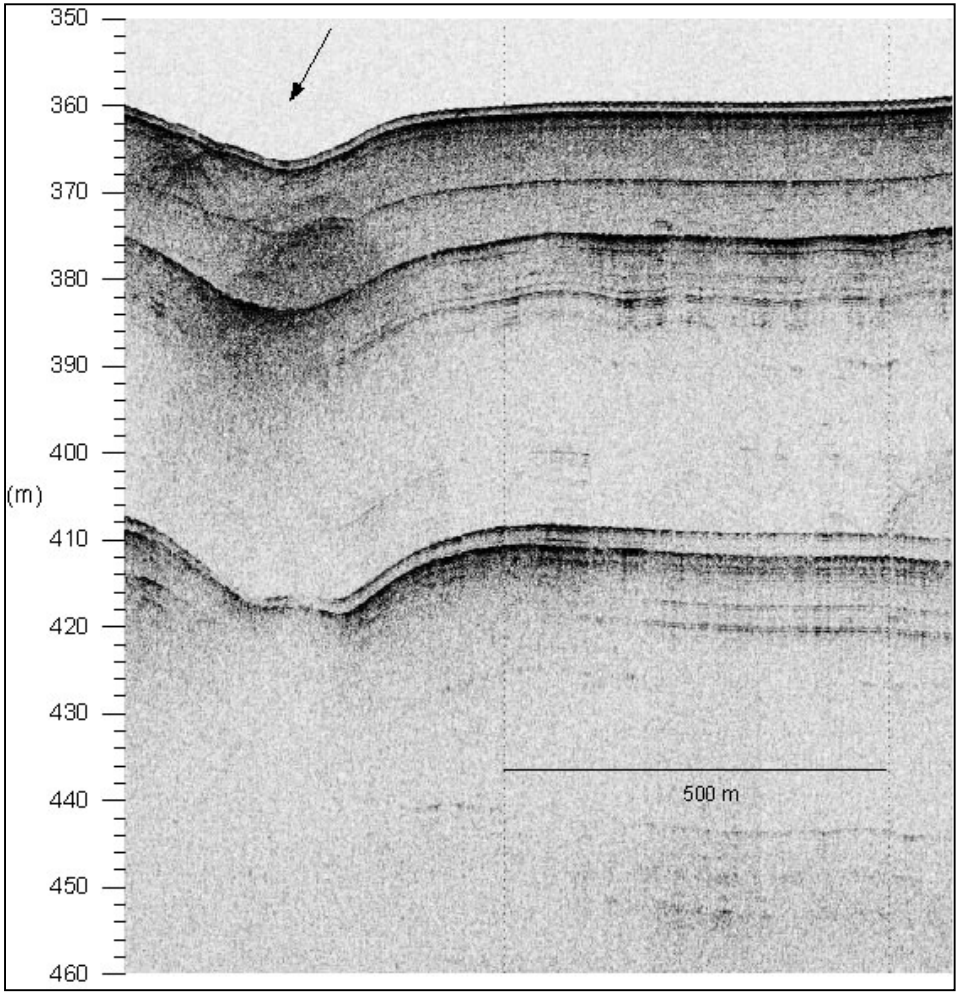


Figure 9 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 005PC-TWC (Betsiamites)



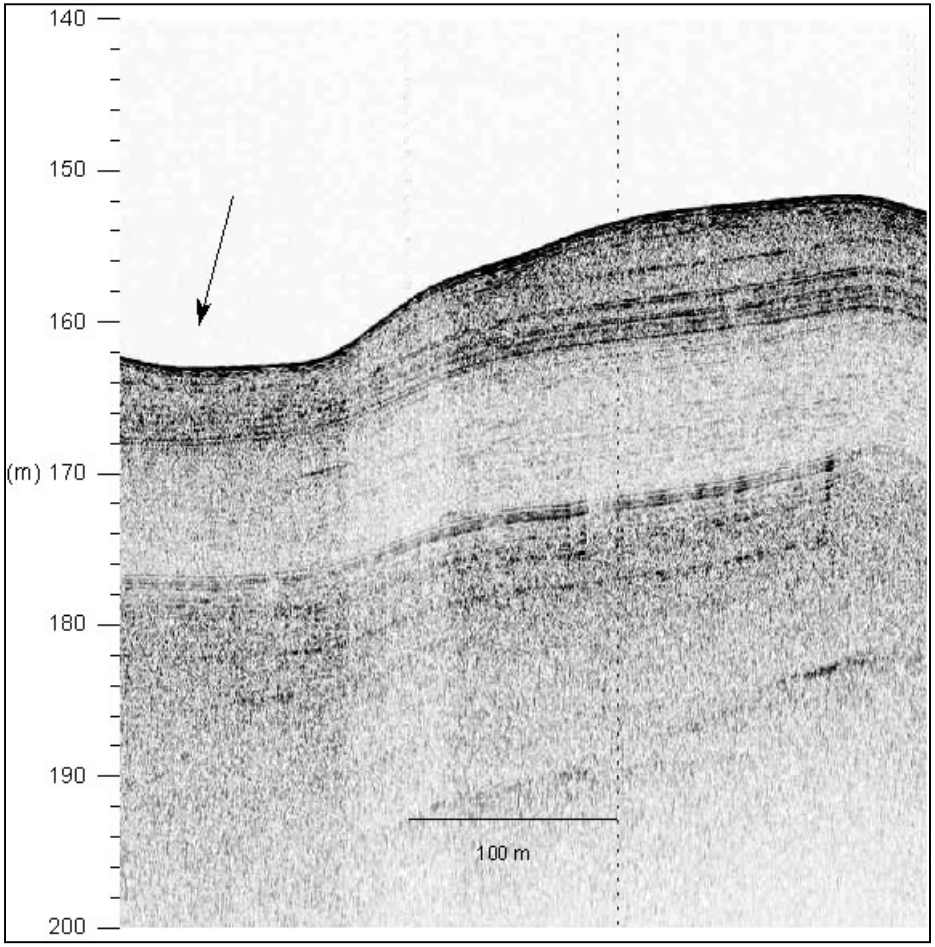


Figure 10 :

Figure 11 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 006PC-TWC (Betsiamites)

Figure 12 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 007PC-TWC (Betsiamites)

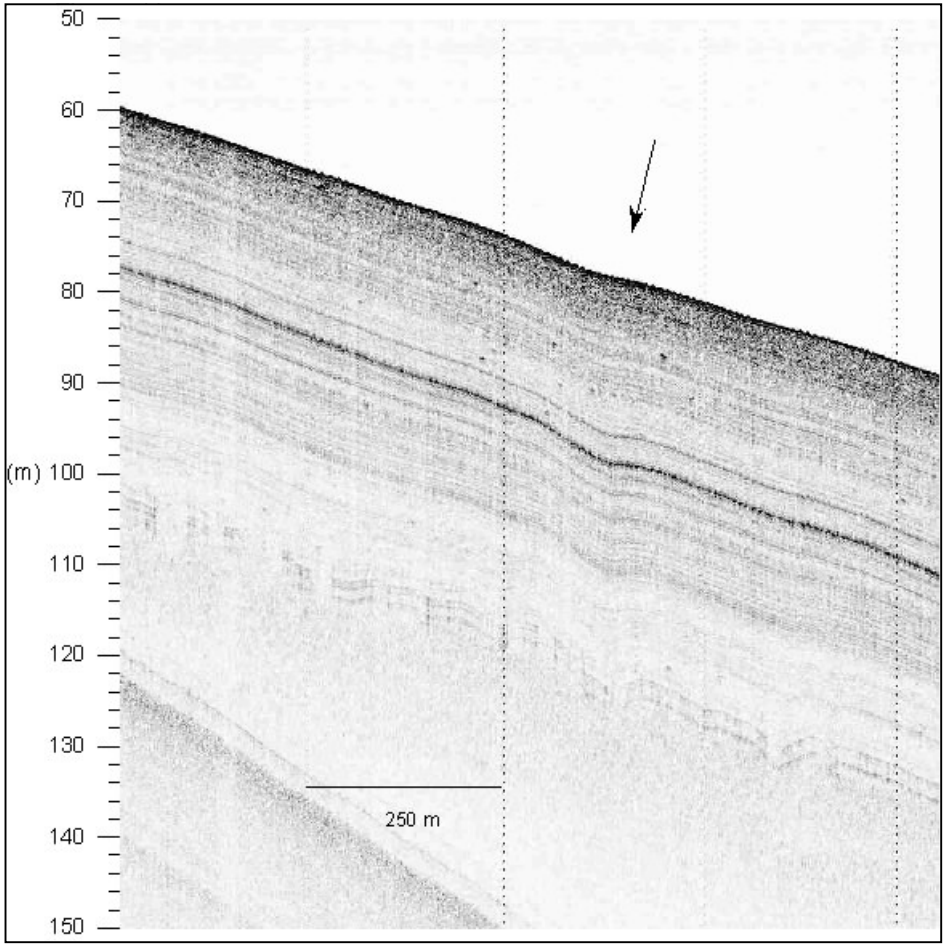


Figure 14 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 008PC-TWC et 009BC (Betsiamites)

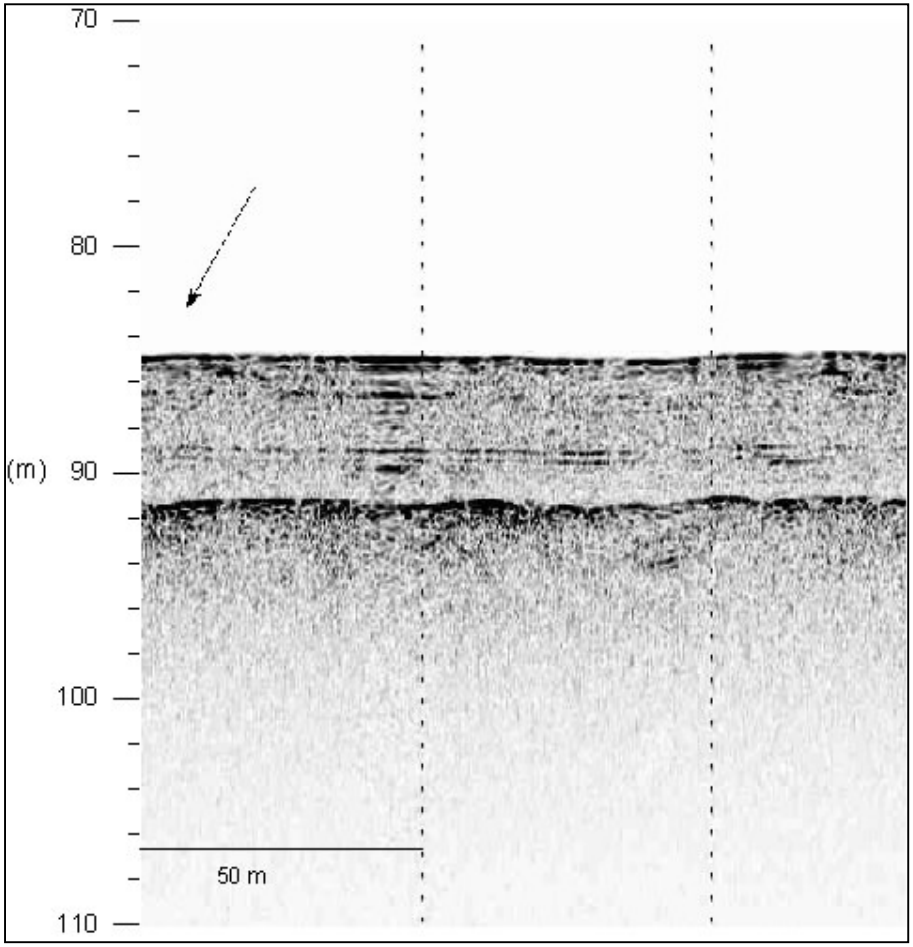


Figure 15 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 010PC-TWC, 011BC et 12 BC (Saguenay)

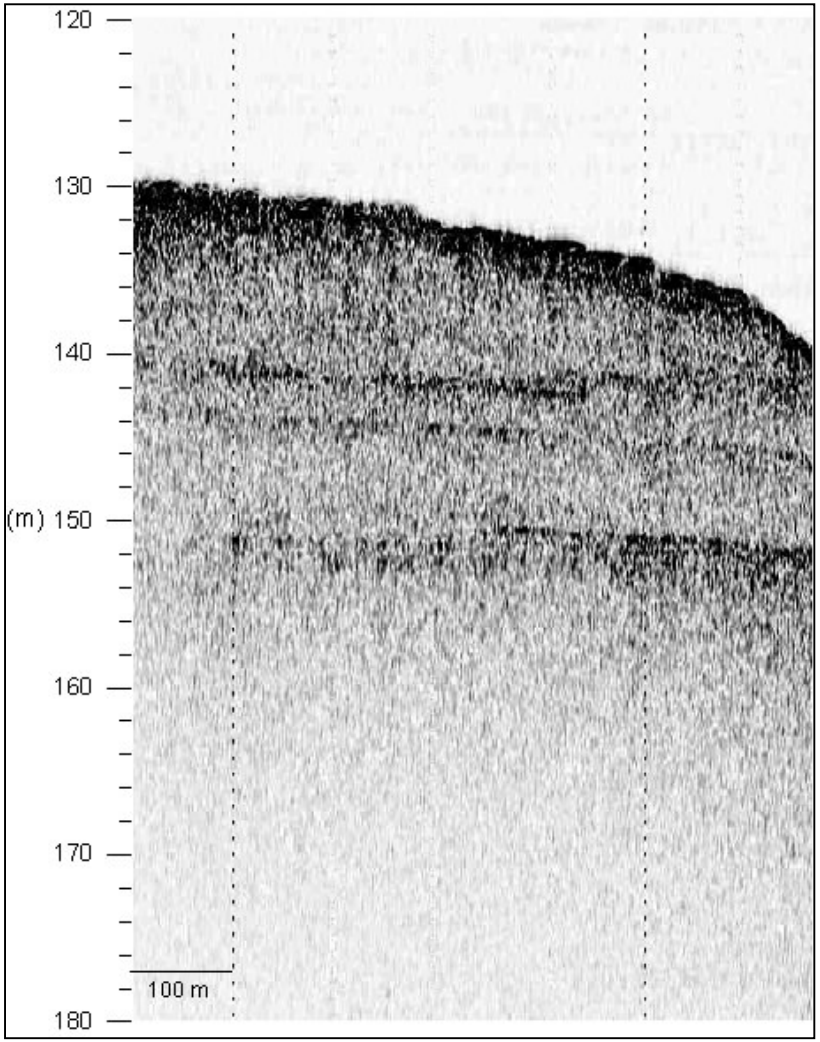


Figure 16 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 013BC, 014BC, 015BC (Saguenay)

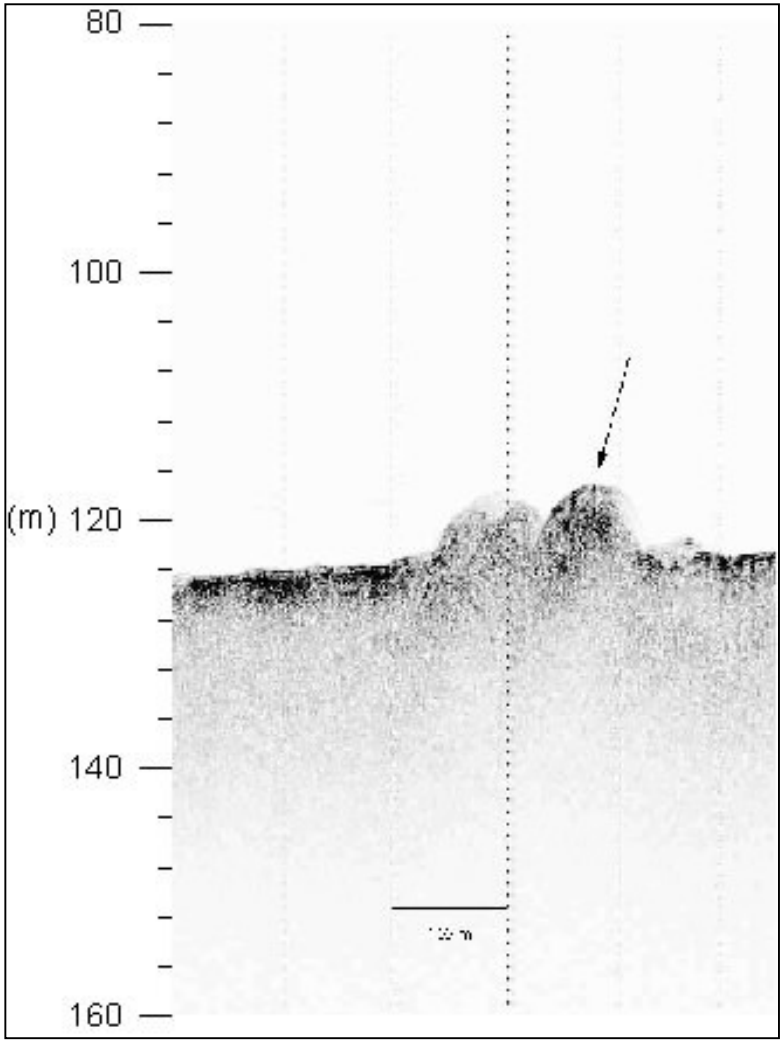


Figure 17 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 016BC, 017PC-TWC (Saguenay)

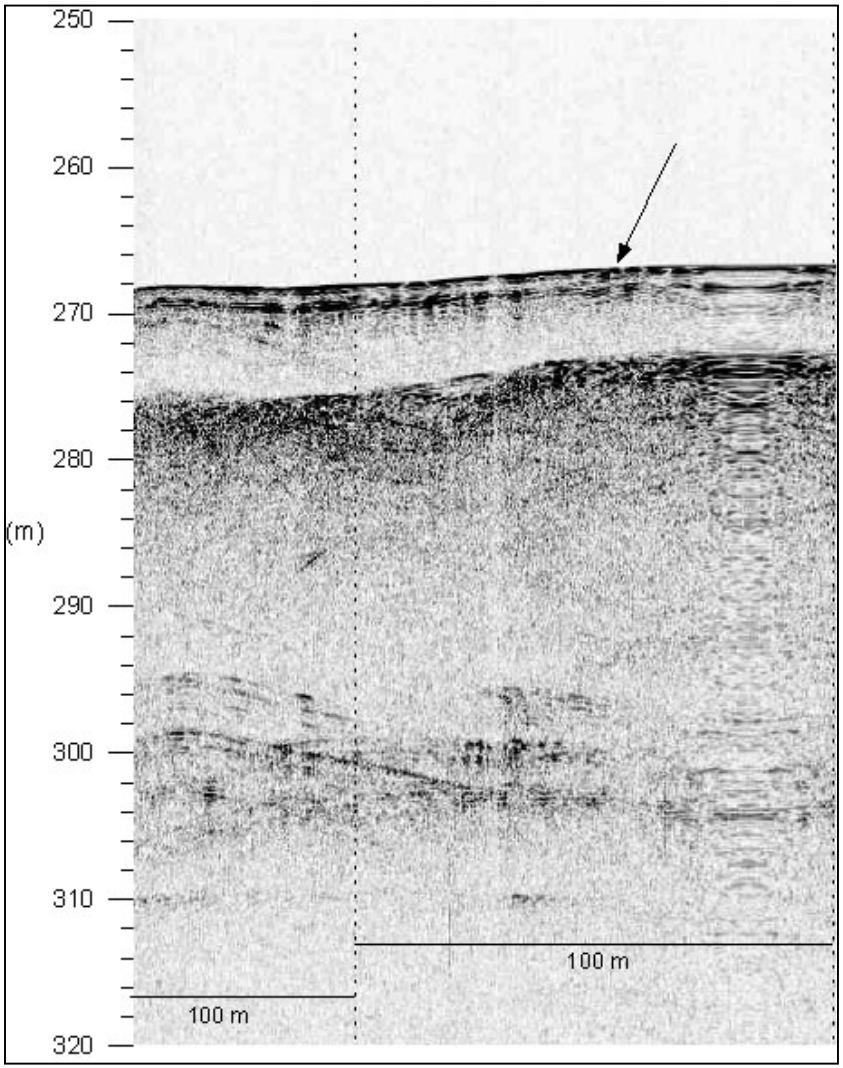


Figure 18 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 018BC et 019BC (Saguenay)

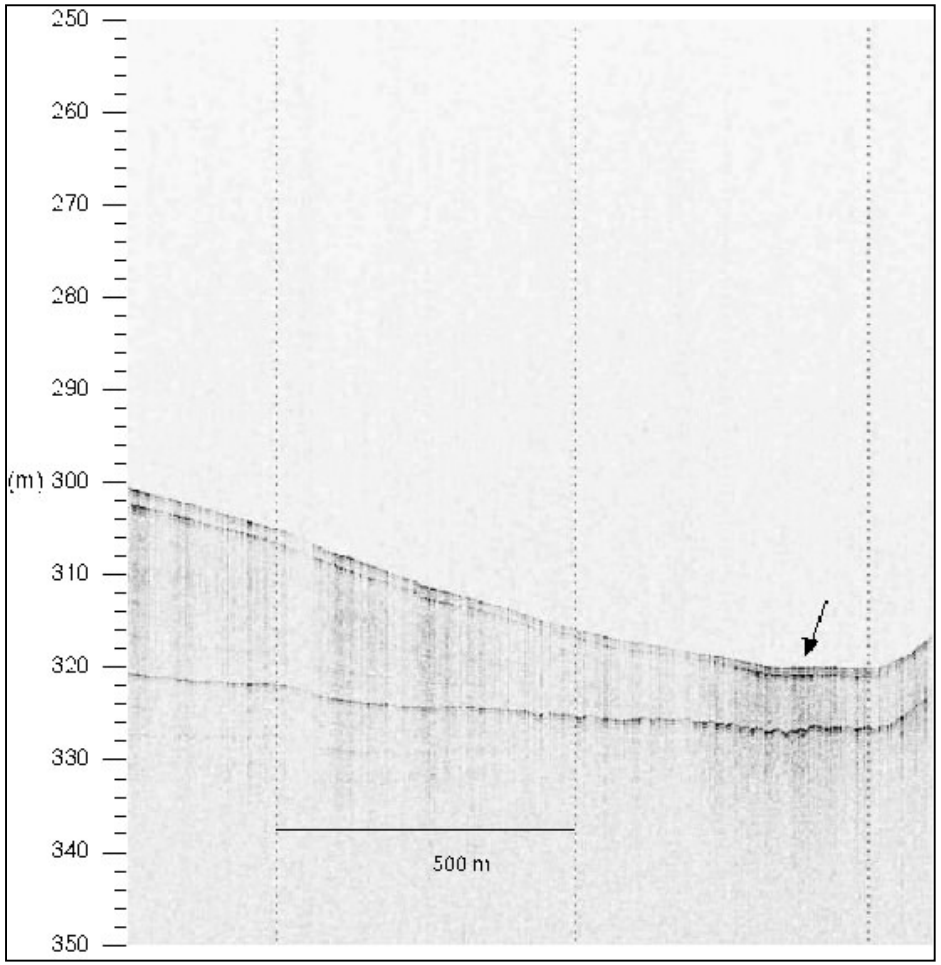


Figure 19 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 036PC-TWC (Forestville)

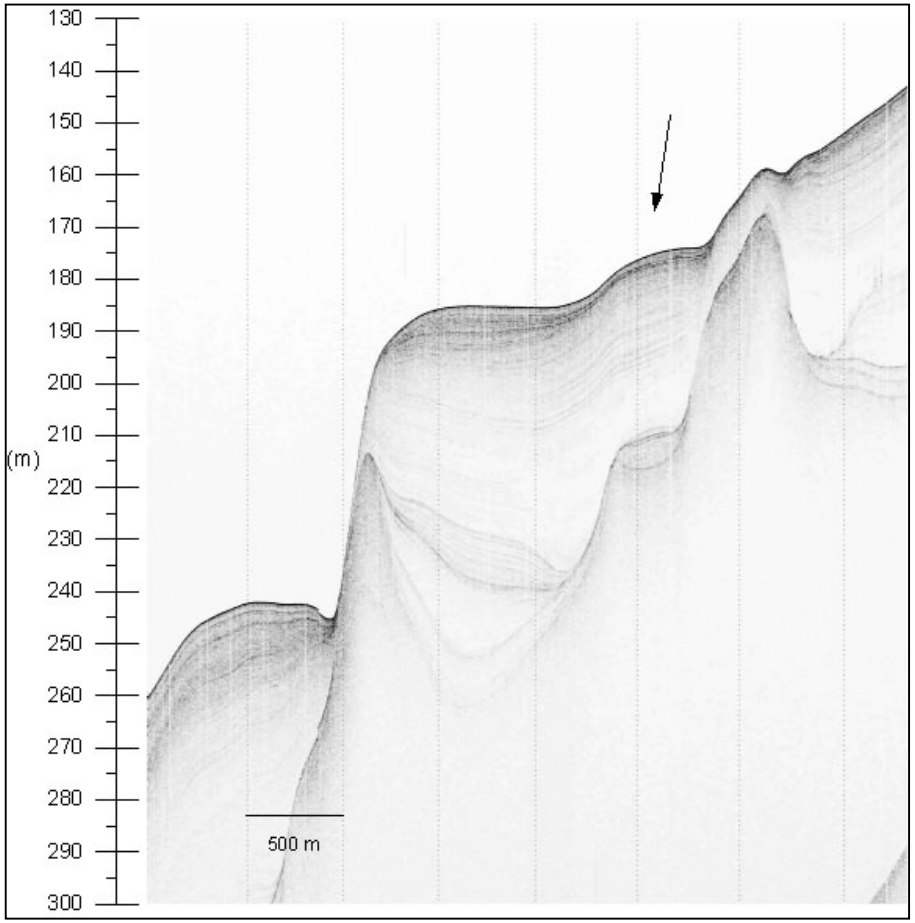


Figure 20 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 038PC-TWC (Forestville)

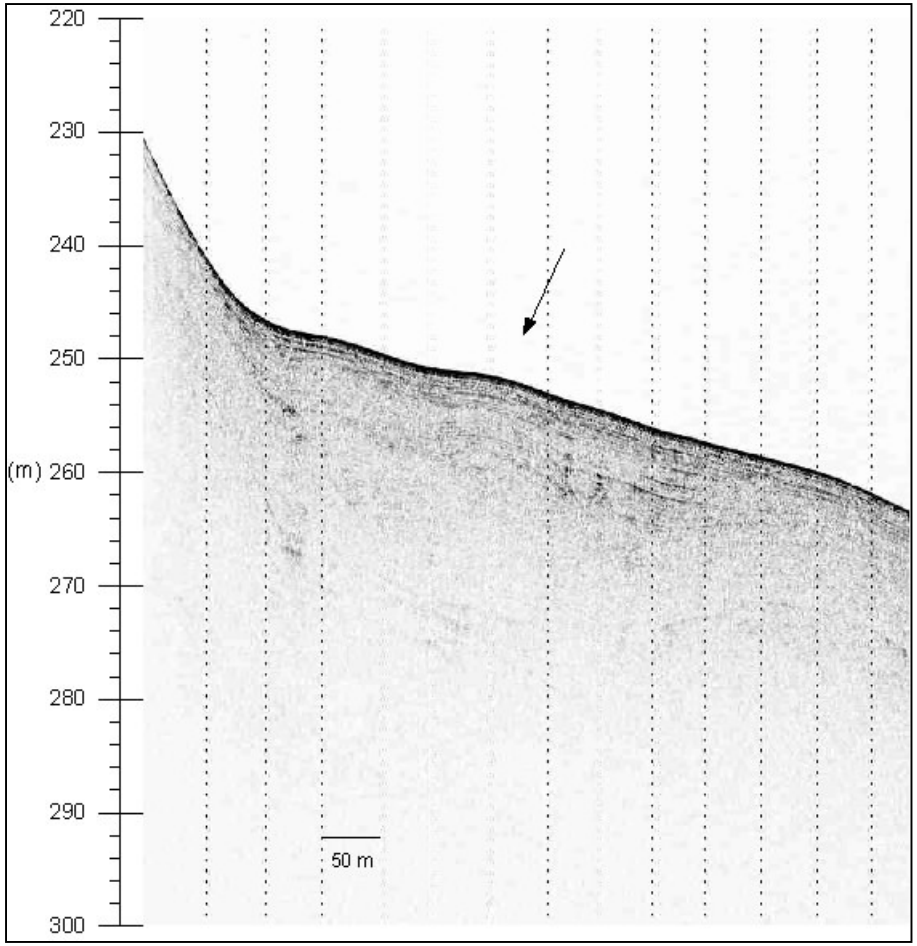


Figure 21 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 076BC (Escoumins)

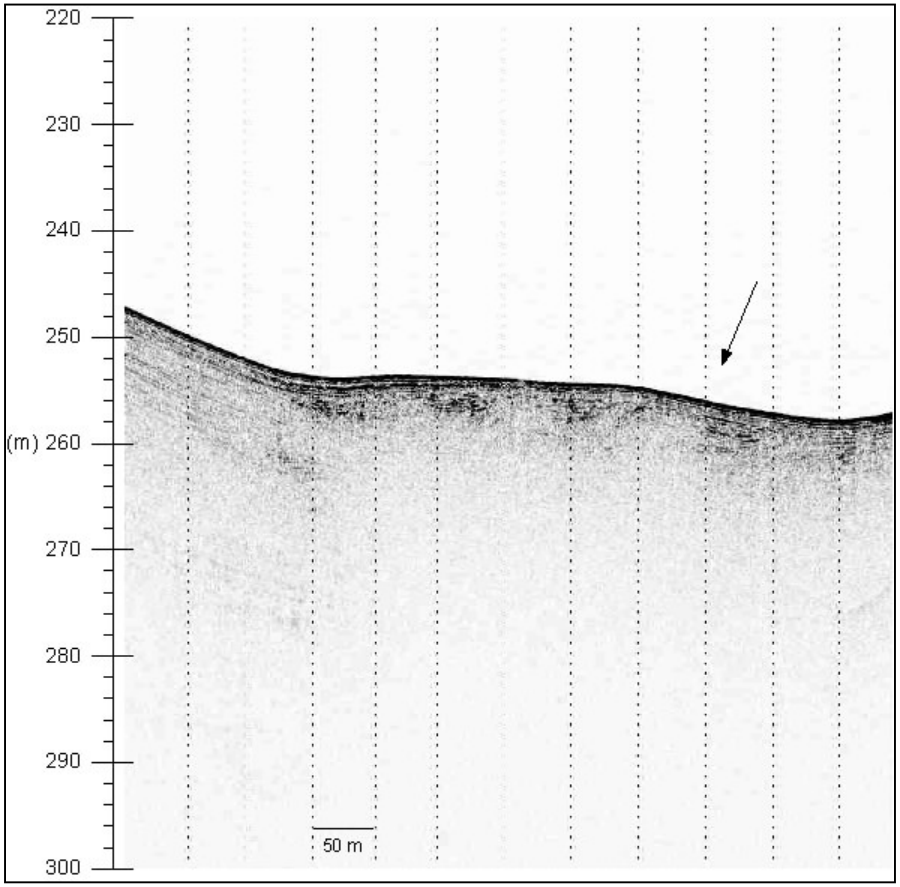


Figure 22 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 077BC (Escoumins

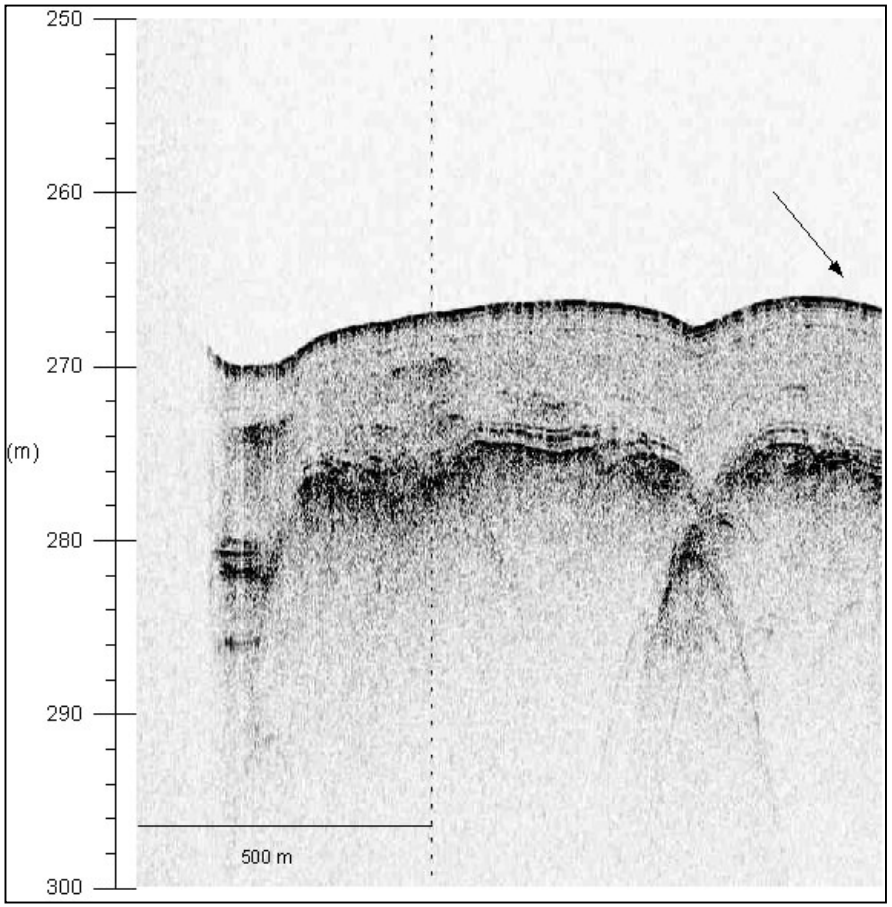


Figure 23 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 039PC-TWC (Manicouagan)

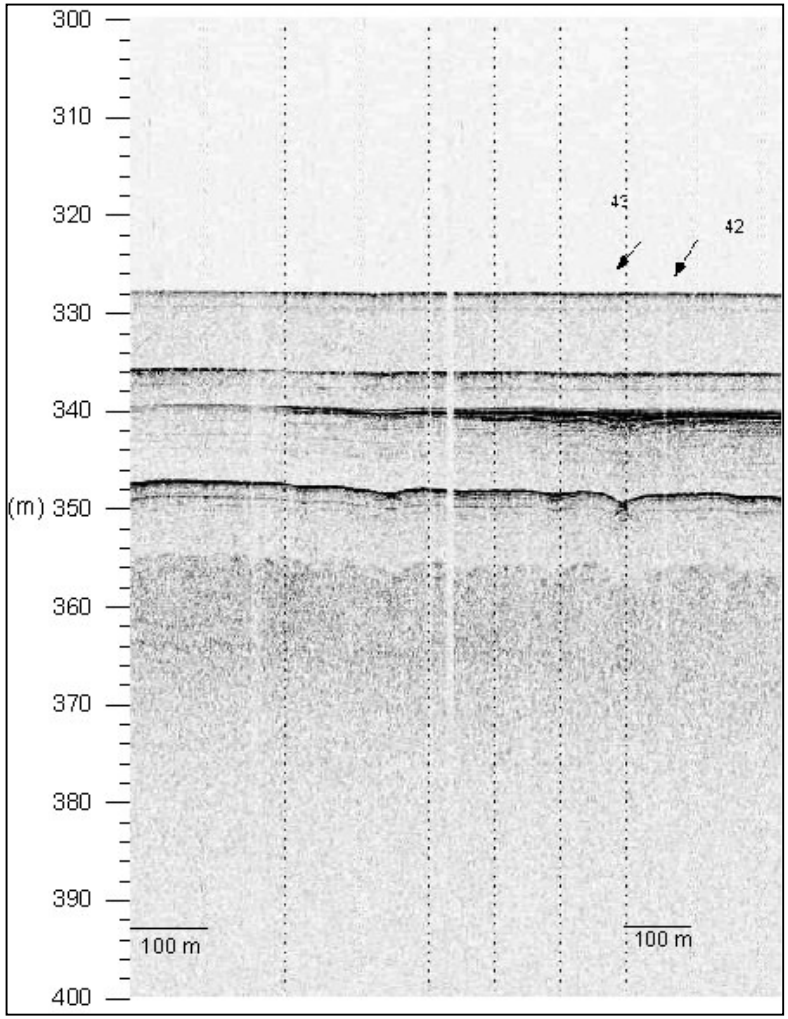
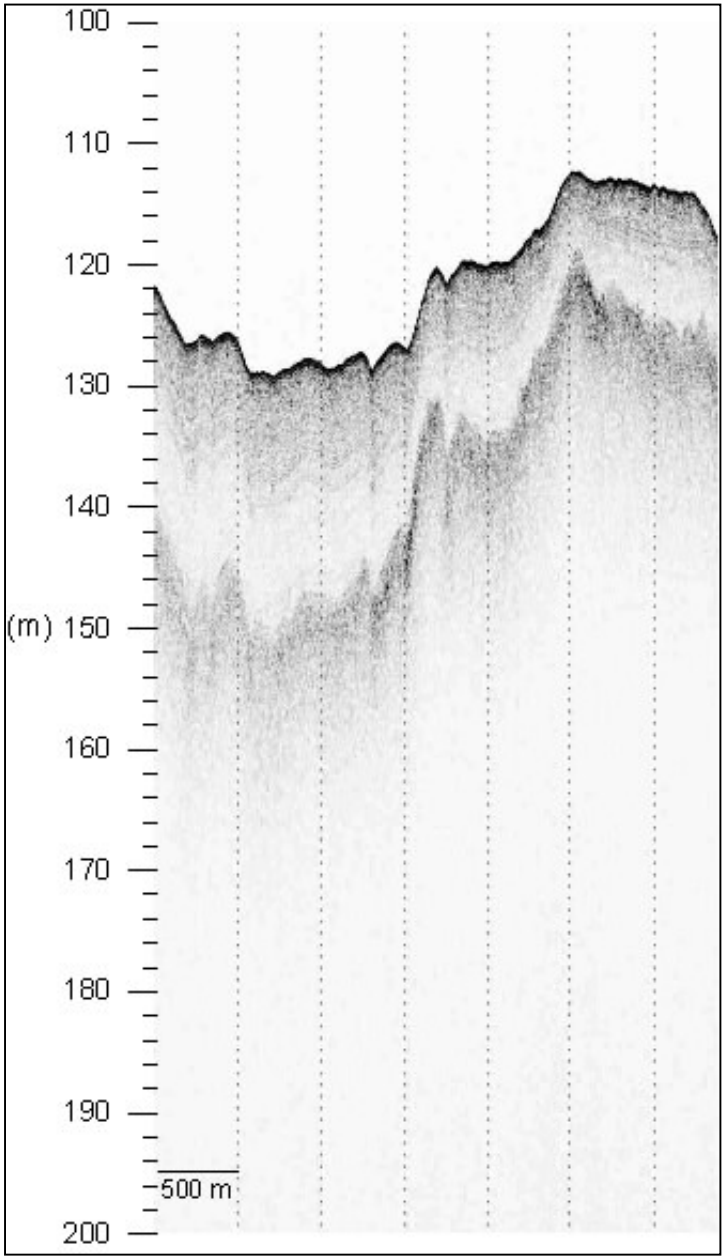
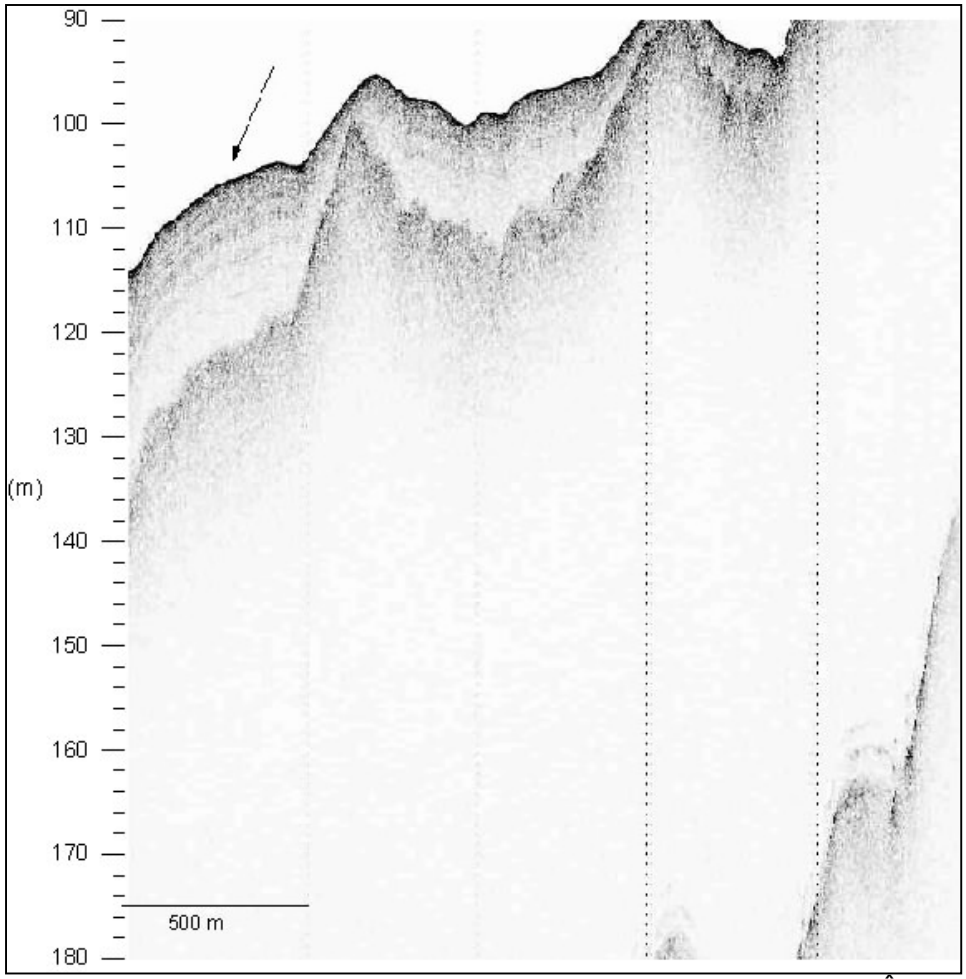


Figure 24 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 042PC-TWC et 043 BC (Pointe-des-Monts
(gauche)

Figure 25 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 047PC-TWC (Sept-Îles) (droite)





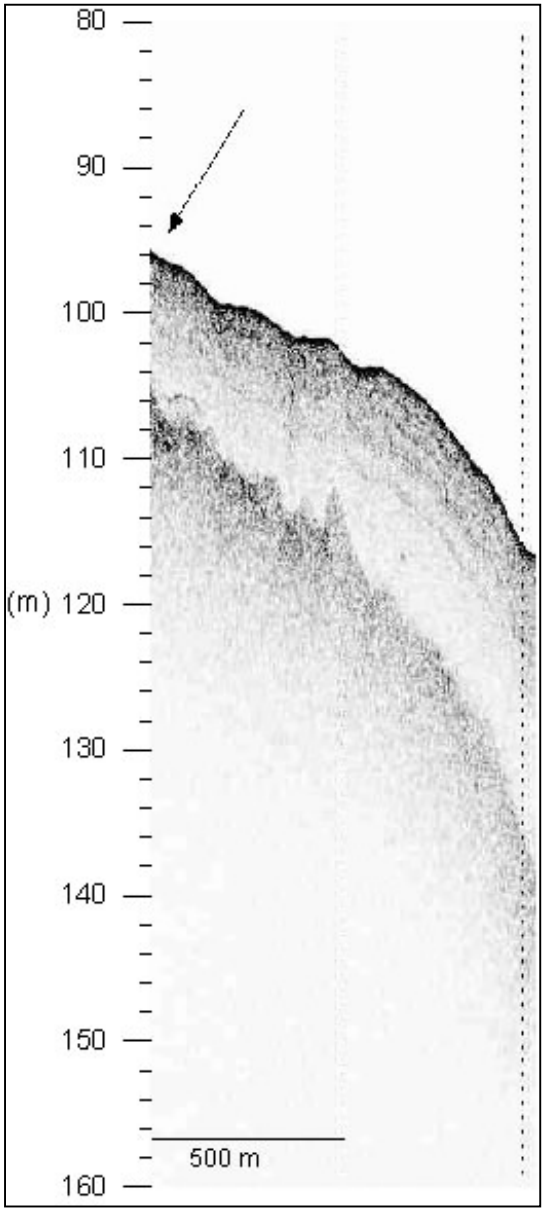


Figure 26 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 048PC-TWC (Sept-Îles) (gauche)

Figure 27 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 049PC-TWC (Sept-Îles) (droite)

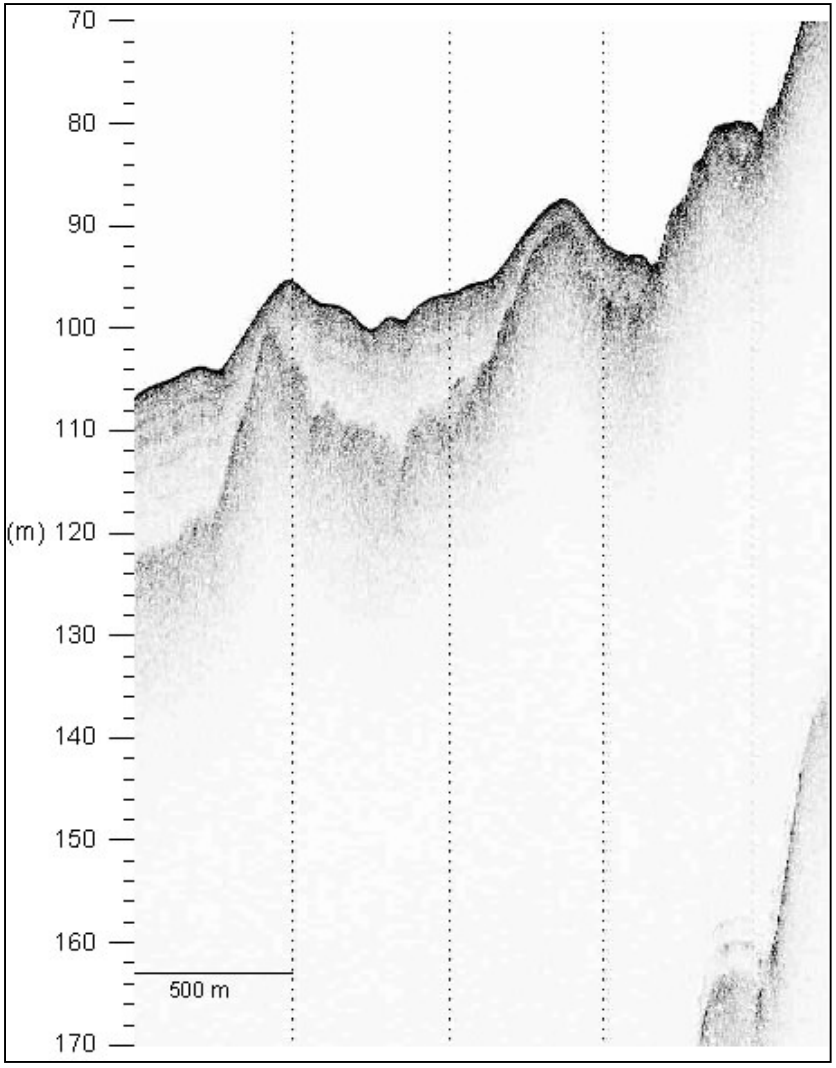


Figure 28 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 050PC-TWC et 051BC (Sept-Îles)

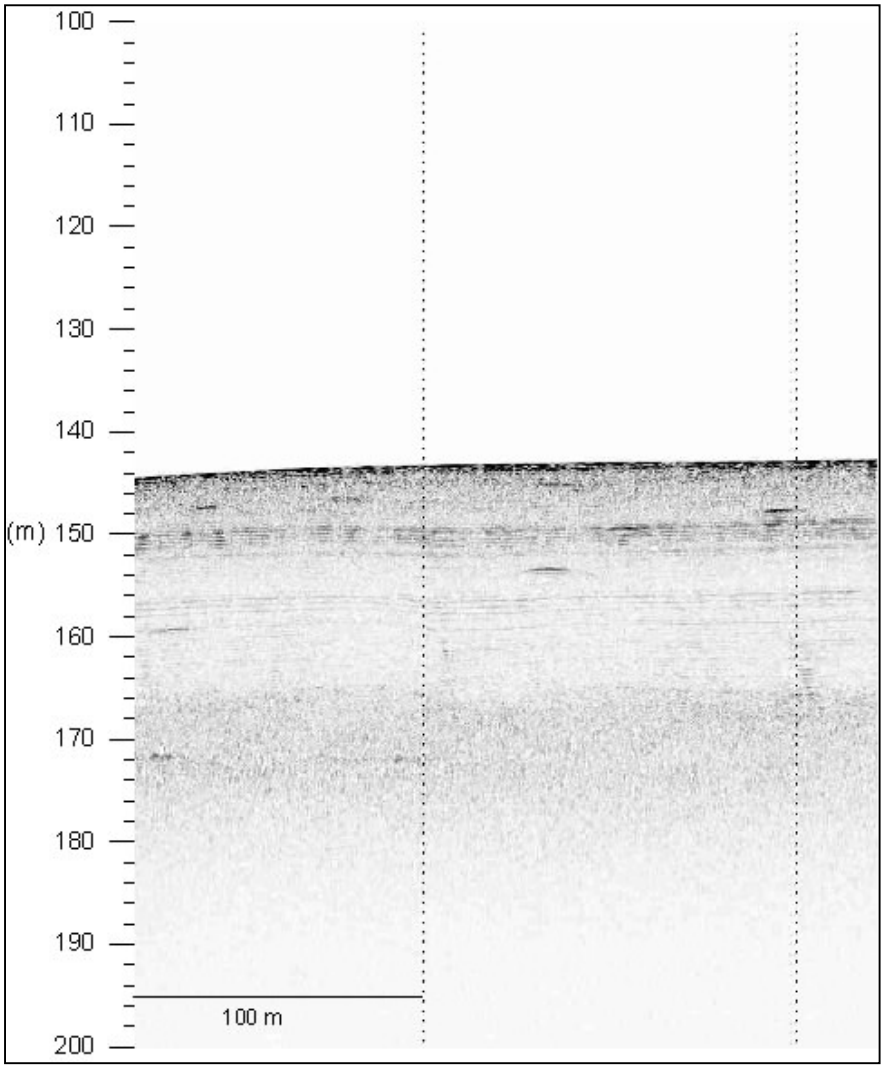


Figure 29 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 055BC (Sept-Îles)

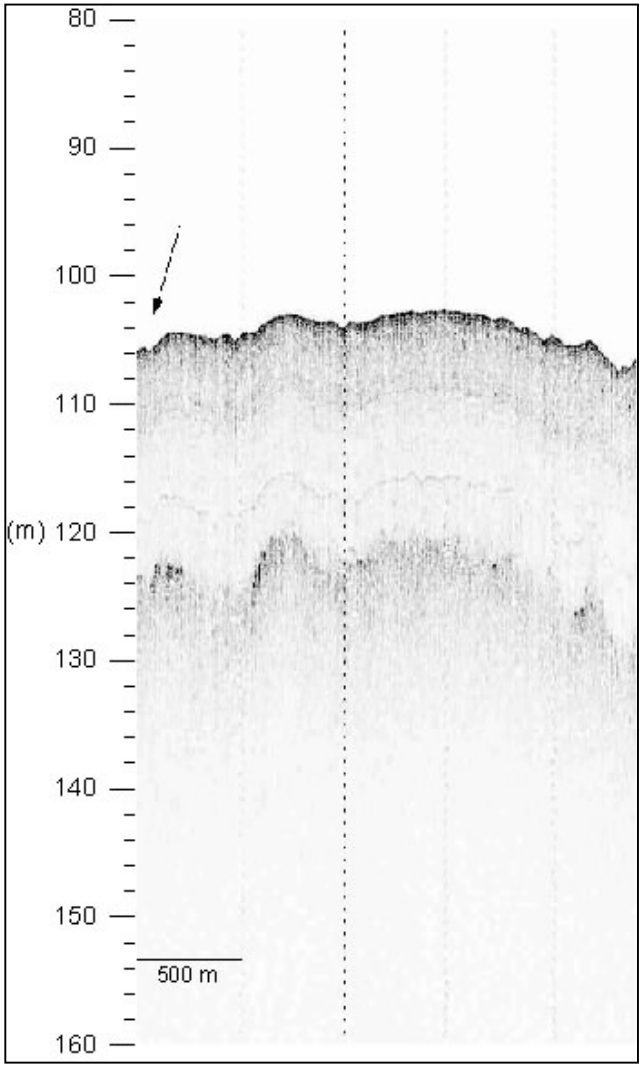


Figure 30 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 056BC (Sept-Îles)

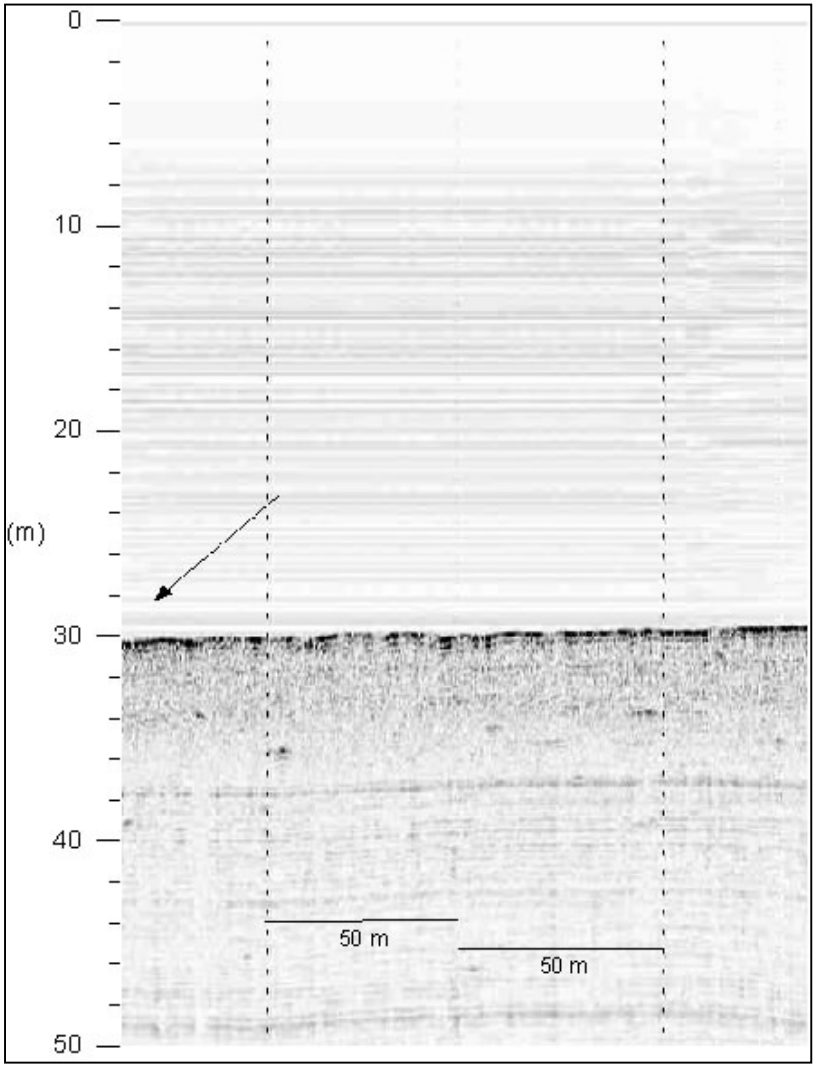


Figure 32 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 057BC (Sept-Îles)

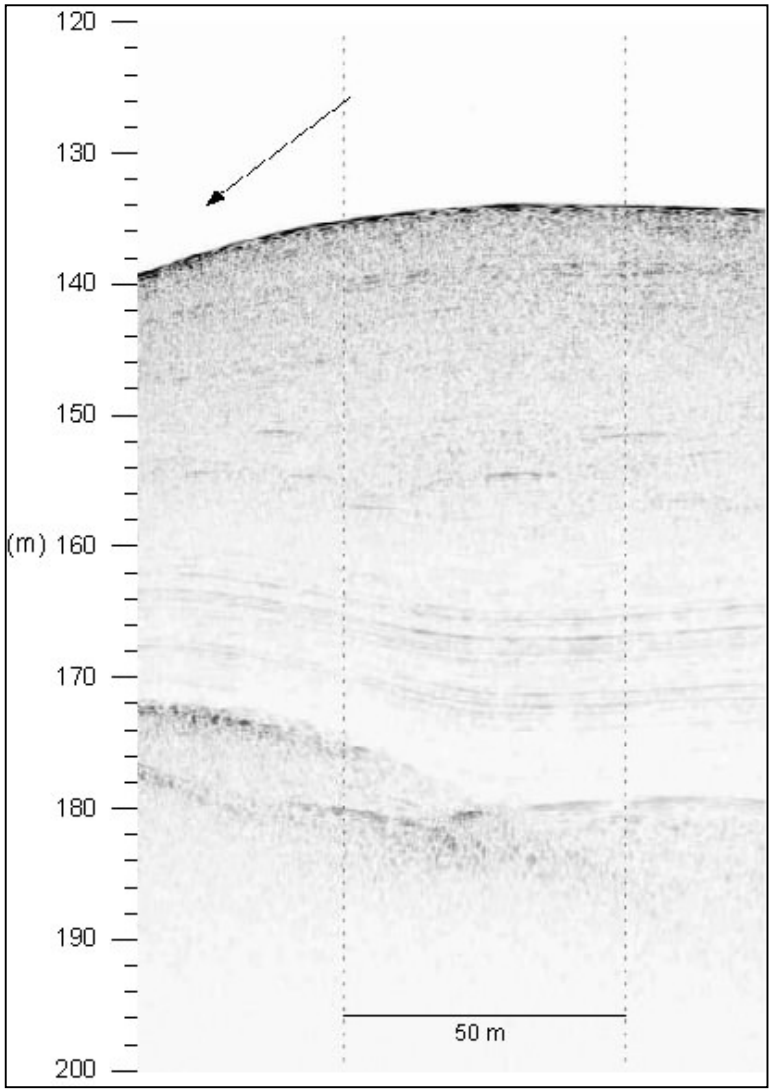


Figure 33 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 058BC (Sept-Îles)

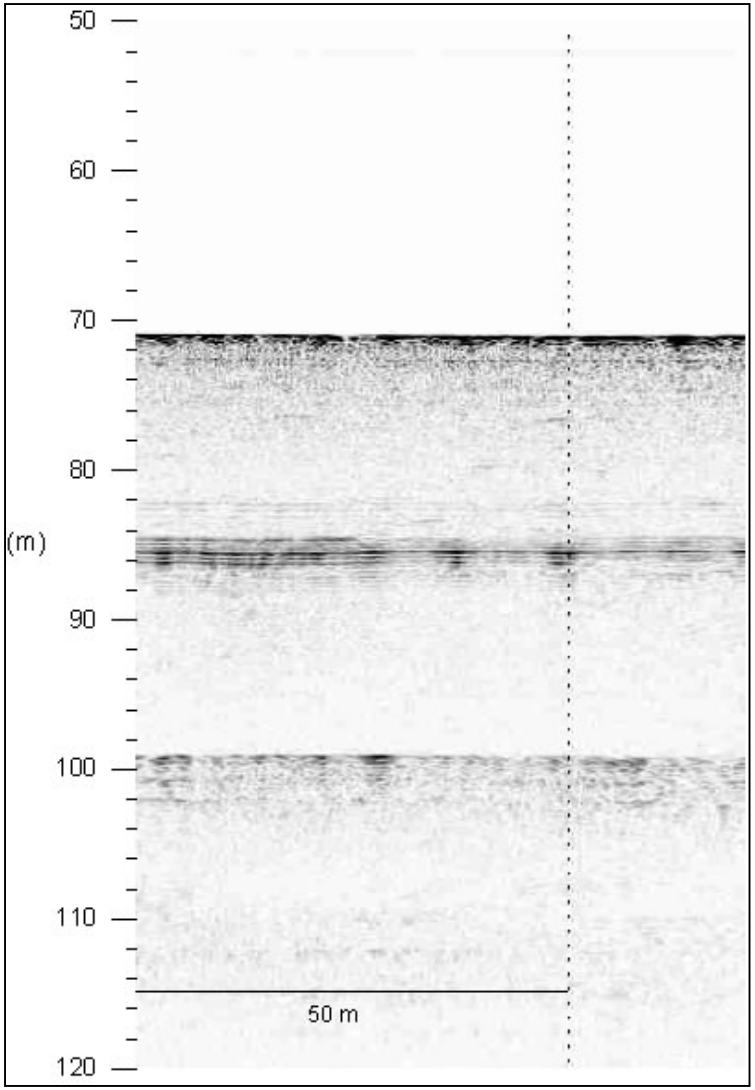


Figure 34 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 059BC, 060BC, 061BC (Sept-Îles)

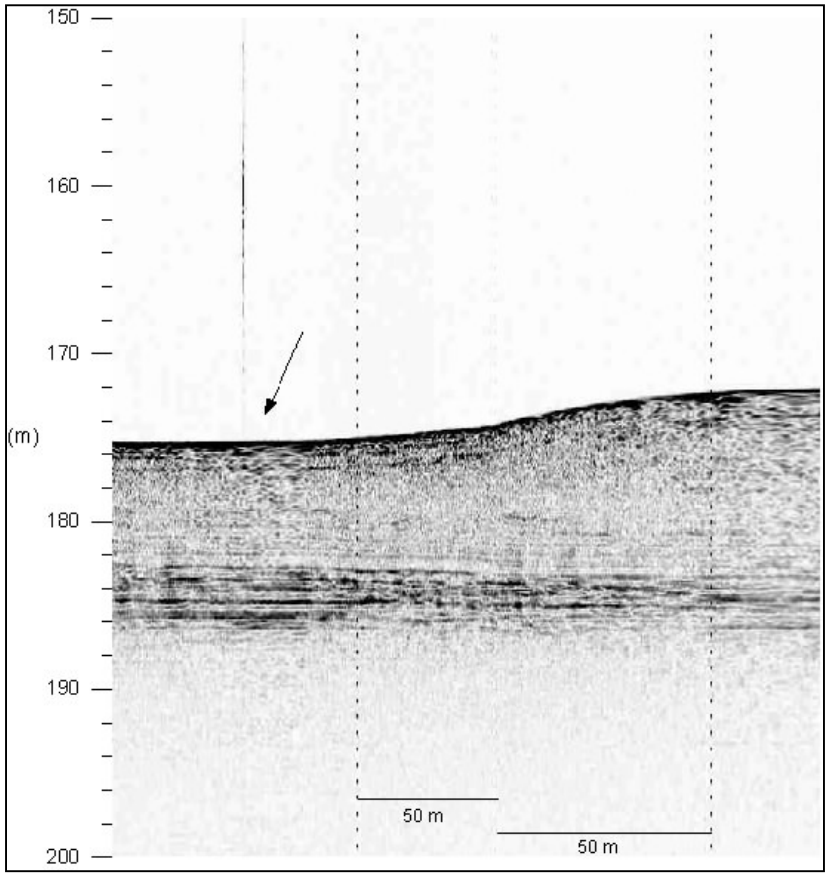


Figure 35 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 062BC (Sept-Îles)

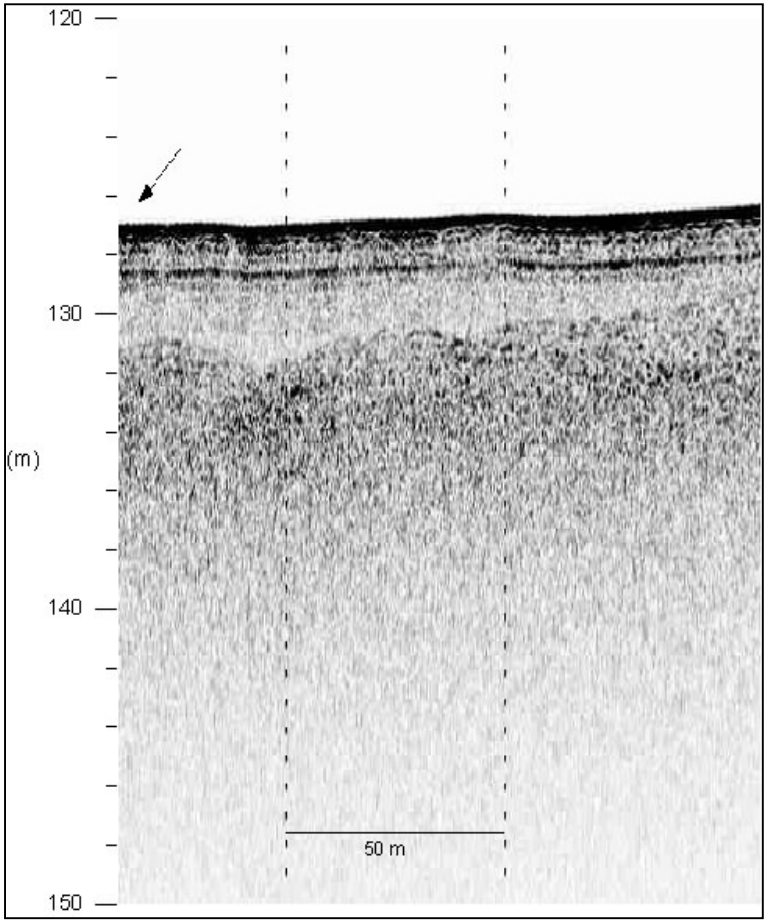


Figure 36 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 063BC (Sept-Îles)

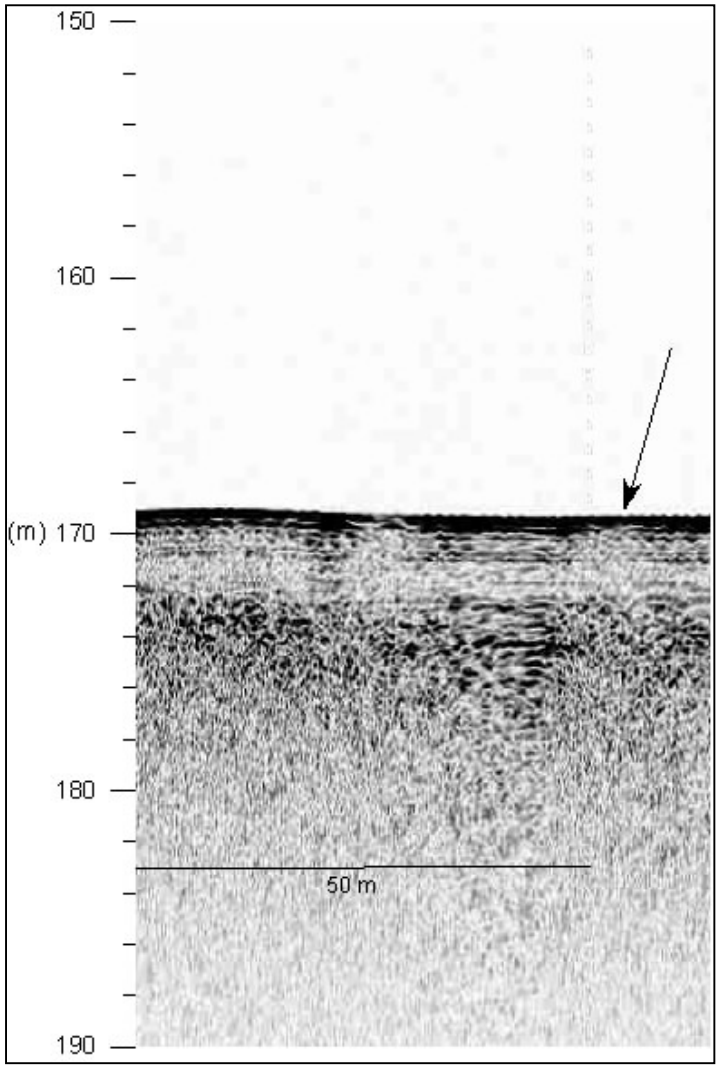


Figure 37 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 064BC (Sept-Îles)

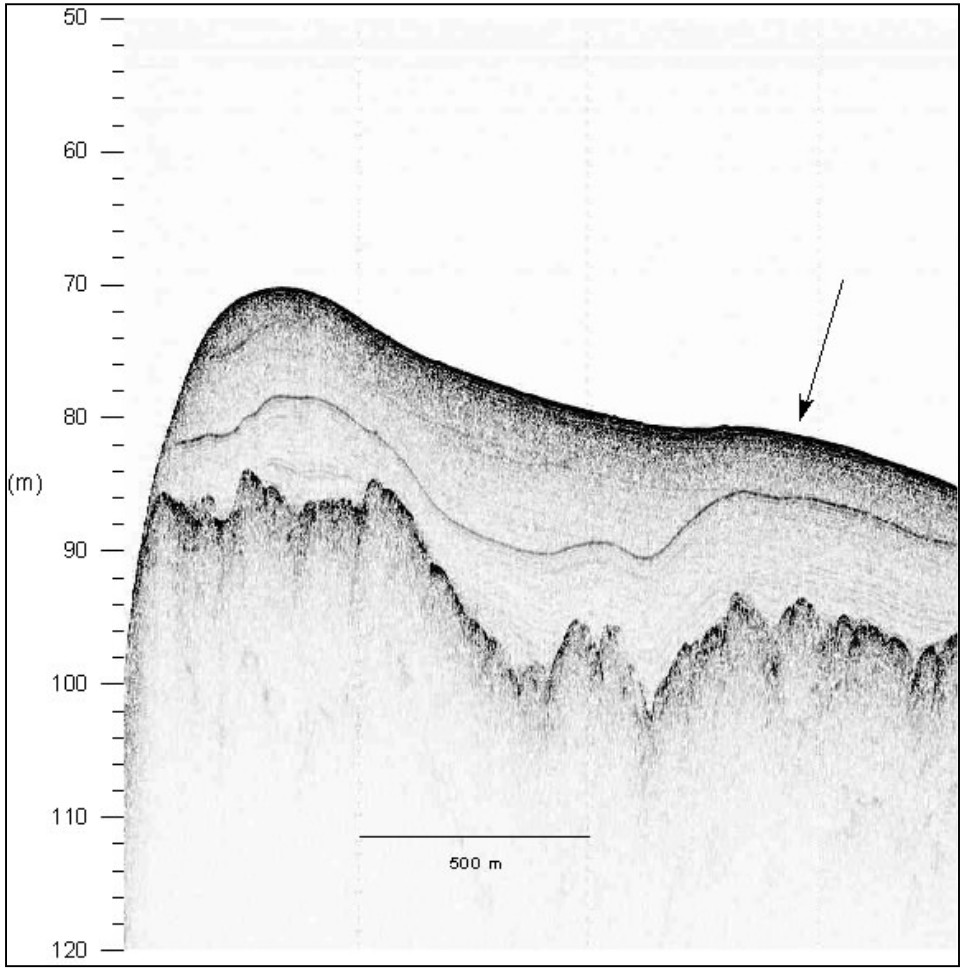


Figure 38 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 065PC-TWC (Mingan)

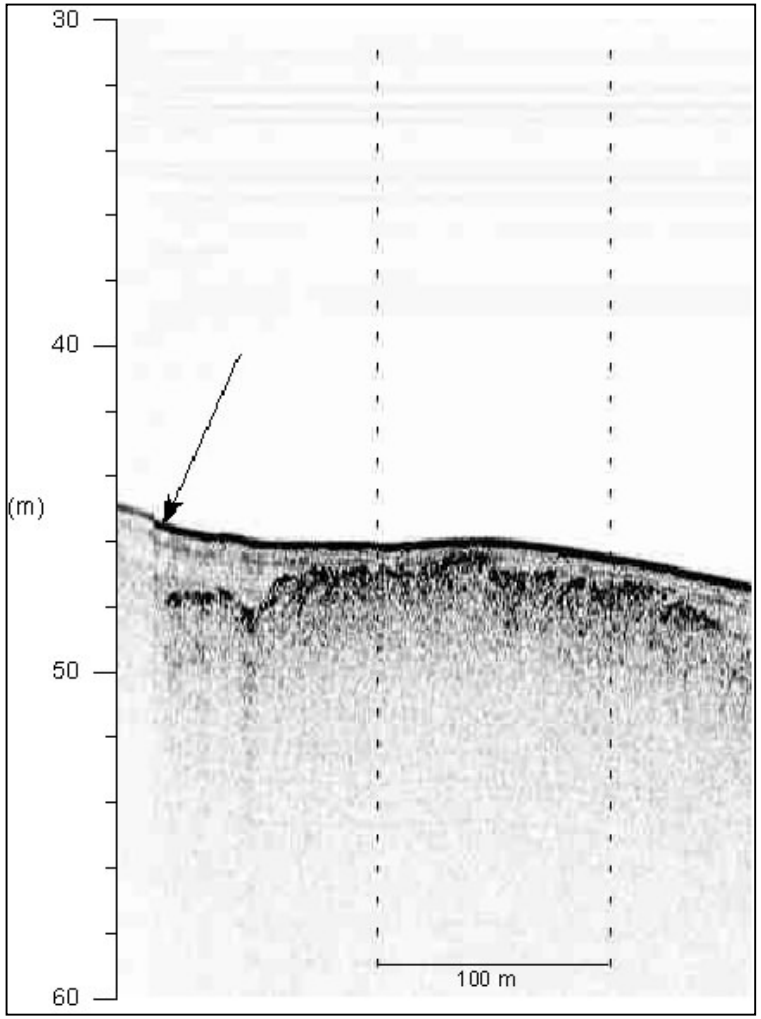


Figure 39 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 067PC-TWC (Mingan)

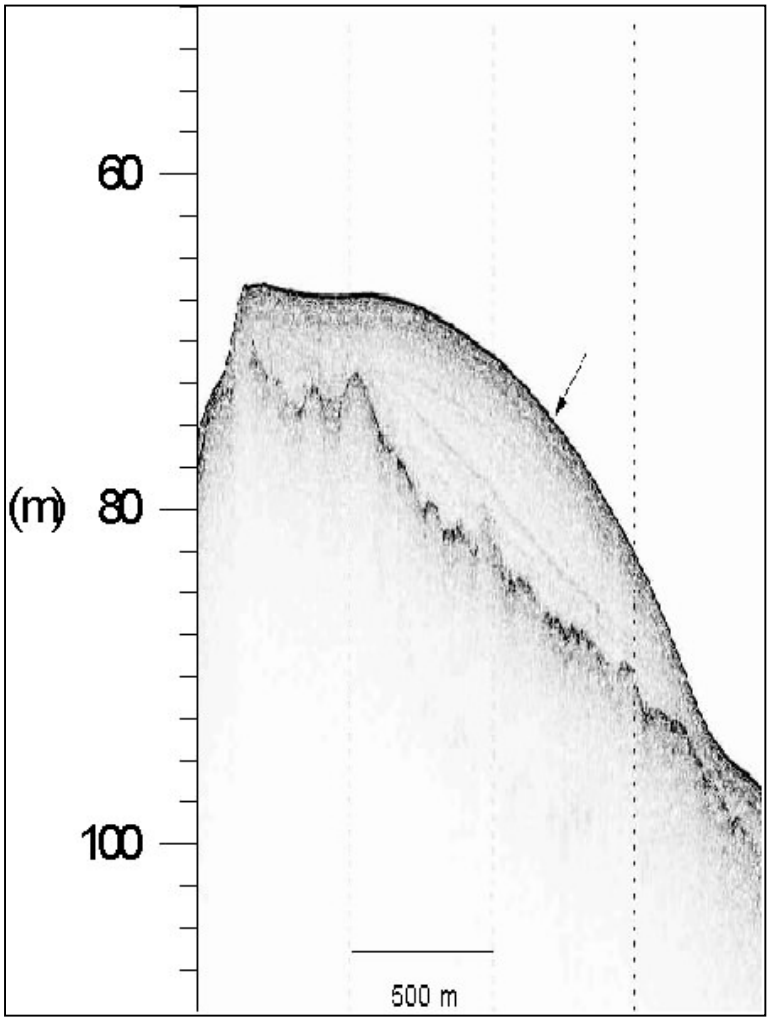


Figure 40 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 071PC-TWC (Mingan)

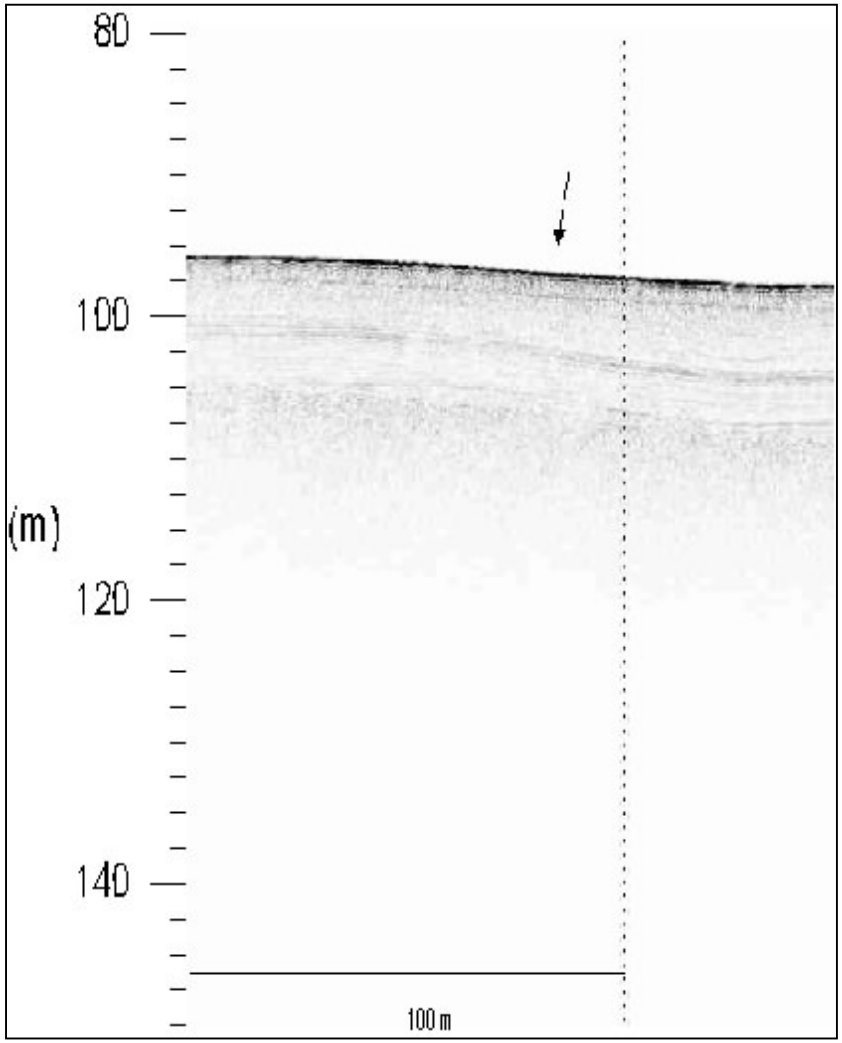


Figure 41 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 072PC-TWC (Mingan)

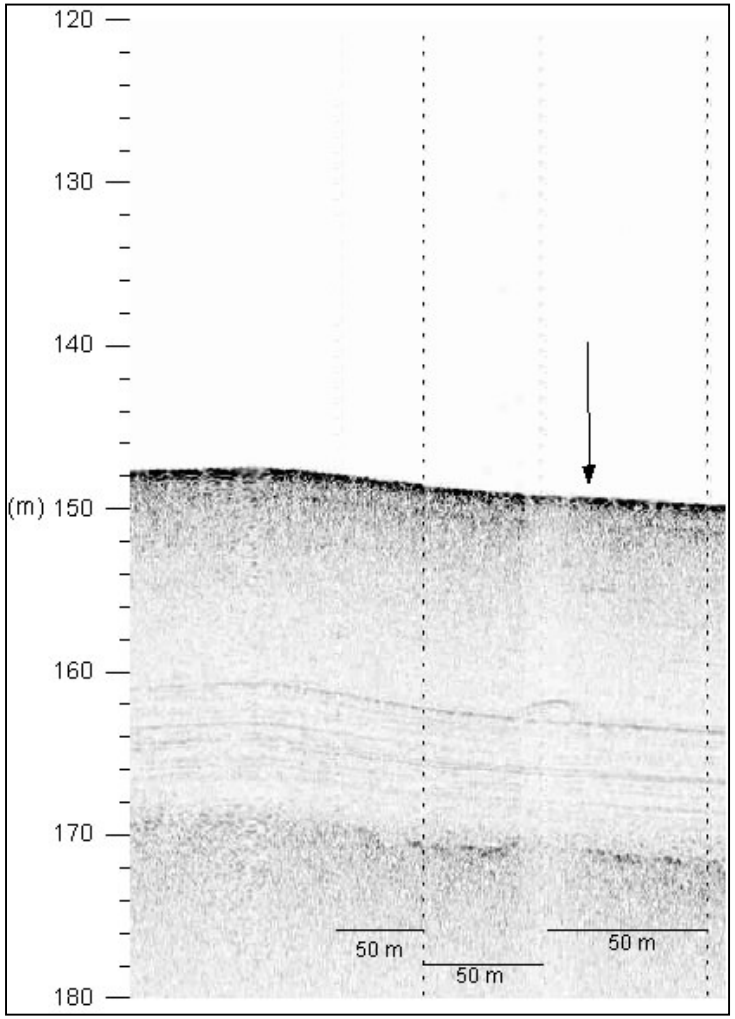


Figure 42 : Profil de sismique réflexion pour la carotte 074BC (Anticosti)

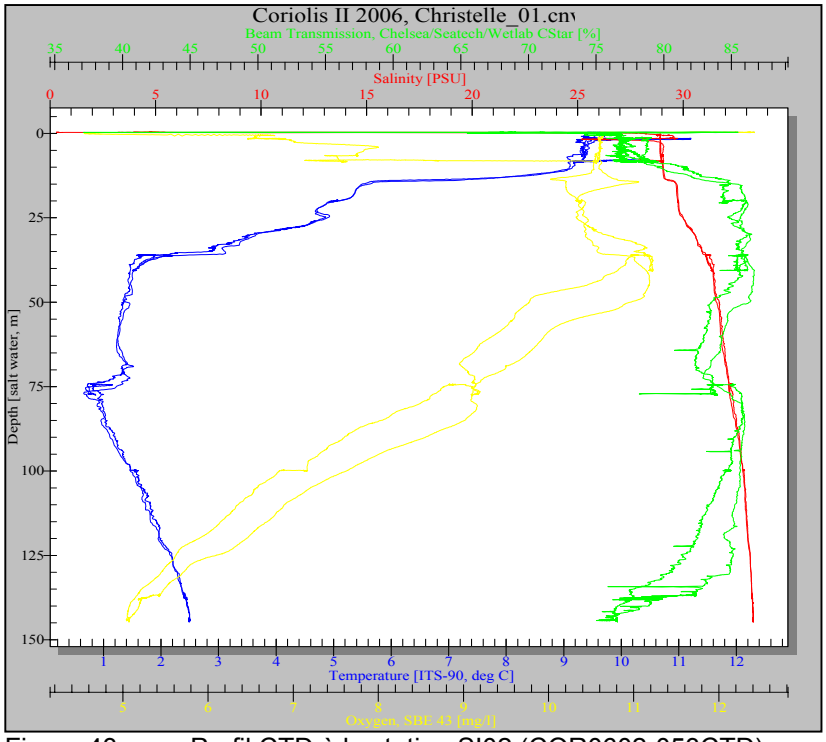


Figure 43 : Profil CTD à la station SI02 (COR0602-053CTD)

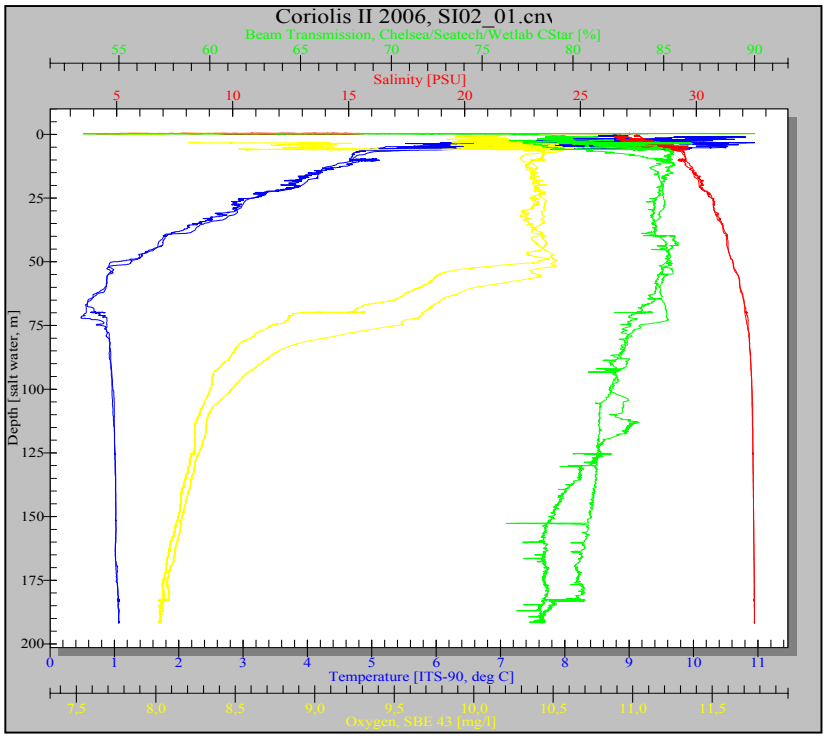


Figure 44 : Profil CTD à la station Anticosti (Christelle 01) (COR0602-075CTD)

Tableau 3 : Coordonnées des relevés d'échantillonnage par type d'échantillonnage

Site de carottage	Latitude		Longitude		Profondeur (m)	Longueur (m)	Station
	Degré	Minutes	Degré	Minutes			
Secteur Betsiamites							
001-LEH	48	51,38	68	43,80	73	1,37	COR0602_Bet15
002-LEH	48	47,95	68	43,28	160,5	0,93	COR0602_Bet16
003-LEH	48	47,96	68	43,25	150,5	2,39	COR0602_Bet16
004-TWC	48	51,35	68	43,77	74	0,15	COR0602_Bet15
004-PC	48	51,35	68	43,77	74	6,11	COR0602_Bet15
005-TWC	48	47,89	68	43,26	155,33	0,00	COR0602_Bet16
005-PC	48	47,89	68	43,26	155,34	7,28	COR0602_Bet16
006-TWC	48	45,58	68	28,44	370	2,84	COR0602_Bet17
006-PC	48	45,58	68	28,44	370	9,02	COR0602_Bet17
007-TWC	48	48,91	68	42,36	169	0,37	COR0602_Bet18
007-PC	48	48,91	68	42,36	169	6,13	COR0602_Bet18
008-TWC	48	49,70	68	46,44	85	0,165	COR0602_Bet19
008-PC	48	49,70	68	46,44	85	5,21	COR0602_Bet19
009-BC	48	49,69	68	46,41	85	0,42	COR0602_Bet19
Secteur Saguenay							
010-TWC	48	24,87	70	49,84	88	2,12	COR0602_Sag01 (Saint-Fulgence)
010-PC	48	24,87	70	49,84	88	6,13	COR0602_Sag01 (Saint-Fulgence)
011-BC	48	24,85	70	49,84	87	0,485	COR0602_Sag01 (Saint-Fulgence)
012-BC	48	24,87	70	47,33	119	0,47	COR0602_Sag02
013-BC	48	21,71	70	42,31	230	0,545	COR0602_Sag15
014-BC	48	20,66	70	49,20	140	0	COR0602-Sag03
015-BC	48	20,65	70	49,24	136	0,535	COR0602-Sag03

016-BC	48	20,87	70	50,33	125	0,58	COR0602-Sag04
017-TWC	48	20,86	70	50,29	125	0,00	COR0602-Sag04
017-PC	48	20,86	70	50,29	125	4,08	COR0602-Sag04
018-BC	48	21,42	70	23,57	270	0,00	COR0602-Sag30
019-BC	48	21,42	70	23,54	270	0,47	COR0602-Sag30
Secteur Estuaire							
020-S	48	21,42	70	23,54	310	N/d	COR0602_estuaire1
021-BC	48	13,87	69	27,13	308	N/d	COR0602_estuaire1
022-BC	48	13,89	69	27,08	309	N/d	COR0602_estuaire1
026-S	48	25,81	69	5,98	312	N/d	COR0602_estuaire2
028-BC	48	41,98	68	38,99	350	N/d	COR0602_estuaire3
029-BC	48	42,06	68	39,02	350	Vide	COR0602_estuaire3
030-BC	48	41,99	68	38,99	350	N/d	COR0602_estuaire3
031-BC	48	42,01	68	39,01	350	N/d	COR0602_estuaire3
032-BC	48	42,02	68	38,99	350	N/d	COR0602_estuaire3
033-BC	48	42,06	68	39,02	347	N/d	COR0602_estuaire3
034-BC	48	42,10	68	39,04	347	N/d	COR0602_estuaire3
Secteur Forestville							
036-TWC	48	24,07	69	14,24	322	2,4	COR0602_Hub_for_piston1
036-PC	48	24,07	69	14,24	322	6,97	COR0602_Hub_for_piston1
038-TWC	48	21,96	69	3,95	154	0,86	COR0602_Hub_for_piston2
038-PC	48	21,96	69	3,95	154	4,71	COR0602_Hub_for_piston2
076-BC	48	22,91	69	19,33	252	0,44	COR0602_Fan_1
077-BC	48	22,58	69	18,74	259	0,26	COR0602_Fan_2

Secteur Manicouagan							
039-TWC	49	3,05	67	50,33	272	0,325	COR0602-Manic_CGC
039-PC	49	3,05	67	50,33	272	7,79	COR0602-Manic_CGC
Secteur Pointe-des-Monts							
042-TWC	49	7,18	67	16,80	332	1,84	COR0602-PDM
042-PC	49	7,18	67	16,80	332	7,53	COR0602-PDM
043-BC	49	7,19	67	16,79	330	0,50	COR0602-PDM
Secteur chenal Laurentien							
044-TWC	49	25,44	66	19,38	330	0	COR0602_chenal_Laurentien
044-PC	49	25,44	66	19,38	330	8,29	COR0602_chenal_Laurentien
045-BC	49	25,47	66	19,38	330	0,565	COR0602_chenal_Laurentien
Secteur Sept-Îles							
047-TWC	50	2,92	66	22,62	205	0,117	COR0602_SI01
047-PC	50	2,92	66	22,62	205	6,93	COR0602_SI01
048-TWC	50	2,72	66	22,70	202	0,855	COR0602_SI02
048-PC	50	2,72	66	22,70	202	6,81	COR0602_SI02
049-TWC	50	2,54	66	20,70	126	0,605	COR0602_SI03
049-PC	50	2,54	66	20,70	126	6,93	COR0602_SI03
050-TWC	50	2,61	66	23,53	163	0,135	COR0602_SI04
050-PC	50	2,61	66	23,53	163	6,11	COR0602_SI04
051-BC	50	2,60	66	23,53	160	0,46	COR0602_SI04
055-BC	49	59,07	66	38,16	147	0,39	COR0602_SM01
056-BC	50	2,38	66	32,13	108	0.37	COR0602_SM02
057-BC	50	11,30	66	28,44	32	0,45	COR0602_SI06

058-BC	50	7,51	66	22,46	138	0,35	COR0602_SI07
059-BC	50	8,71	66	19,76	73	0	COR0602_SI08
060-BC	50	8,73	66	19,70	73	0	COR0602_SI08
061-BC	50	8,72	66	19,68	73	0,29	COR0602_SI08
062-BC	50	5,80	66	16,25	173	0,415	COR0602_SI09
063-BC	50	5,42	66	16,05	133	0,375	COR0602_MOI01
064-BC	50	3,84	65	59,90	165	0,46	COR0602_MOI02
Secteur Mingan							
065-TWC	50	13,20	64	4,02	85	0	MIN_01
065-PC	50	13,20	64	4,02	85	1,19	MIN_01
067-TWC	50	14,60	64	3,57	59	0	MIN_02
067-PC	50	14,60	64	3,57	59	0,71	MIN_02
069-V	50	13,61	63	56,99	70	0	MIN_03
071-TWC	50	13,39	63	56,89	70	0	MIN_03
071-PC	50	13,39	63	56,89	70	5,38	MIN_03
072-TWC	50	6,36	64	34,95	102	0	MIN_06
072-PC	50	6,36	64	34,95	102	6,39	MIN_06
074-BC	50	4,16	64	34,02	153	0,415	MIN-07
					Somme	**146,41 m**	
Filet à plancton	**Latitude**		**Longitude**				
	Degré	**Minutes**	**Degré**	**Minutes**			
Secteur Forestville							
037-F							COR0602_Hub_for_piston2
Départ	48	22,05	69	3,85			
Arrivée	48	22,03	69	3,84			
078-F							COR0602_Fan_2
Départ	48	23,00	69	18,68			

Arrivée	48	22,99	69	18,44			
Secteur Manicouagan							
040-F							COR0602_Manic_CGC
Départ	49	3,31	67	50,69			
Arrivée	49	3,30	67	50,94			
041-F							COR0602_PDM
Départ	49	7,17	67	15,48			
Arrivée	49	7,11	67	15,30			
Secteur chenal Laurentien							COR0602_chenal_Laurentien
046-F							
Départ	49	25,23	66	20,00			
Arrivée	49	25,18	66	19,87			
Secteur Sept-Îles							
052-F							COR0602_SI02
Départ	50	2,69	66	22,64			
Arrivée	50	2,69	66	22,72			
054-F							COR0602_SM01
Départ	49	59,09	66	38,16			
Arrivée	49	59,18	66	38,23			
Secteur Mingan							
066-F							COR0602_MIN01
Départ	50	13,61	64	4,34			
Arrivée	50	13,61	64	4,40			
068-F							COR0602_MIN02
Départ	50	14,63	64	4,02			
Arrivée	50	14,73	64	3,94			

070-F							COR0602_MIN03
Départ	50	13,59	63	56,96			
Arrivée	50	13,49	63	56,92			
073-F							COR0602_MIN06
Départ	50	6,36	64	34,89			
Arrivée	50	6,11	64	34,68			
Rosette-CTD	Latitude		Longitude				
	Degré	Minutes	Degré	Minutes			
053-CTD							COR0602_SI02
Départ	50	2,70	66	22,66			
Arrivée	50	2,73	66	22,73			
075-CTD							COR0602_Anticosti
Départ	50	4,22	64	34,05			
Arrivée	50	4,22	64	34,16			
Caméra	**Latitude**		**Longitude**		**Profondeur (m)**		
	Degré	**Minutes**	**Degré**	**Minutes**			
023-C1 à 11							COR0602_estuaire1
C1	48	13,92	69	27,12	310		
C2	48	13,93	69	27,14	310		
C3	48	13,93	69	27,15	310		
C4	48	13,93	69	27,17	310		
C5	48	13,93	69	27,18	310		
C6	48	13,93	69	27,19	310		
C7	48	13,93	69	27,21	310		
C8	48	13,93	69	27,22	310		
C9	48	13,93	69	27,23	310		
C10	48	13,93	69	27,24	310		

C11	48	13,93	69	27,25	310		
025-C1 à 12							COR0602_estuaire2
C1	48	25,78	69	5,86	310		
C2	48	25,77	69	5,85	310		
C3	48	25,77	69	5,84	310		
C4	48	25,77	69	5,84	310		
C5	48	25,76	69	5,84	310		
C6	48	25,76	69	5,83	310		
C7	48	25,75	69	5,82	310		
C8	48	25,75	69	5,82	310		
C9	48	25,74	69	5,80	310		
C10	48	25,73	69	5,80	310		
C11	48	25,72	69	5,79	310		
C12	48	25,71	69	5,77	310		
027-C1 à 12							COR0602_estuaire3
C1	48	41,92	68	39,10	350		
C2	48	41,93	68	39,11	350		
C3	48	41,92	68	39,13	350		
C4	48	41,89	68	39,13	350		
C5	48	41,87	68	39,16	350		
C6	48	41,94	68	39,11	350		
C7	48	41,82	68	39,19	350		
C8	48	41,81	68	39,20	350		
C9	48	41,79	68	39,22	350		
C10	48	41,87	68	39,18	350		
C11	48	41,76	68	39,25	350		
C12	48	41,81	68	39,27	350		

035-C1 à 12							COR0602_estuaire3
C1	48	42,75	68	39,35	345		
C2	48	42,78	68	39,34	345		
C3	48	42,80	68	39,31	345		
C4	48	42,81	68	39,30	345		
C5	48	42,81	68	39,28	345		
C6	48	42,81	68	39,25	345		
C7	48	42,81	68	39,22	345		
C8	48	42,79	68	39,21	345		
C9	48	42,79	68	39,19	345		
C10	48	42,79	68	39,17	345		
C11	48	72,79	68	39,14	345		
Chalut	**Latitude**		**Longitude**		**Profondeur (m)**		
	Degré	**Minutes**	**Degré**	**Minutes**			
024-CHA							COR0602_estuaire1
Départ	48	13,13	69	28,20	295		
Arrivée	48	12,99	69	29,38	295		

Tableau 4 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Betsiamites

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Betsiamites											
Riki_md		12h30		48	36,125	68	38,1704	48		68	
Be_06_100	4	13h04	13h45	48	39,42	68	38,624	48	51,3354	68	43,7407
Be_06_100_stri15	12	13h48	14h58	48	39,84	68	38,736	48	51,39	68	43,434
Be_06_103	4			48	47,928	68	42,204	48	50,838	68	46,83
Be_06_104	3,9	20h26		48	43,5498	68	41,354	48	48,9711	68	49,2587
Be_06_105	4	22h05	0h05	48	48,9711	68	49,2587	48	51,6049	68	42,3652
Be_06_106	3,7	0h05	1h15	48	49,9179	68	40,7246	48	51,804	68	43,5
Be_06_107	4	1h35	3h08	48	50,052	68	40,65	48	47,6782	68	49,3544
Be_06_107_109	13,1	3h10	3h37	48	47,8833	68	48,6127	48	67,62	68	33,93
Be_06_109	3,7	3h45	6h17	48	52,1269	68	44,9082	48	52,4482	68	41,7412
Be_06_110	3,9	8h30	11h20	48	52,146	68	44,874	48	54,2651	68	34,017
Be_06_113	3,9	22h05	0h14	48	46,89	68	27,906	48	56,1679	68	28,5168
Be_06_114			0h51	48	51,2065	68	43,749	48	46,8168	68	43,0722
Be_06_102	3,9	13h35	14h45	48	47,7646	68	43,342	48	45,1835	68	25,7963
Be_06_112	9	17h13	19h12	48	46,248	68	32,706	48	45,186	68	25,836
Be_06_113		22h06		48	46,8828	68	27,9155	48	46,89	68	33,858
Be_06_115	4	1h00	3h25	48	55,9946	68	28,2094	48	46,992	68	11,07
Be_06_116	4	3h31	5h33	48	50,7661	68	39,7749	48	52,4931	68	28,7934
Be_06_118	4	5h40	7h02	48	52,4101	68	28,7524	48	49,6718	68	34,6577
Be_06_120	4,5	7h12	8h43	48	49,4252	68	35,5756	48	48,7446	68	44,4956
Be_06_121	3,5	8h54	9h22	48	47,9199	68	42,4287	48	49,6264	68	42,4169
Be_06_echantillon_18	0										
Be_06_echantillon_19	0	13h21	13h44								

Tableau 5 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Forestville

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Forestville											
For_06_01	4 à 12,5	15h52		48	48,3471	68	46,6923	48	43,8505	68	57,3813
For_06_02	10,8	16h45	17h45	48	43,3984	68	57,9443	48	34,3037	69	4,2773
For_06_03	10,8	17h45	18h25	48	34,3037	69	4,2773	48	28,9716	69	10,0405
For_06_04	10,8	18h25	19h12	48	28,9716	69	10,0405	48	23,2119	69	19,2729
For_06_05	10,8	19h12	19h30	48	23,2119	69	19,2729	48	20,318	69	21,995
For_06_06	11	19h30	20h46	48	20,318	69	21,995	48	13,0122	69	9,6694
For_06_07		21h	21h26	48	13,479	69	8,8452	48	18,9619	69	2,0786
For_06_08	12	21h37	22h11	48	18,3188	69	2,249	48	23,3999	69	9,727
For_06_09	12	22h13	23h10	48	23,2802	69	9,871	48	15,1806	69	22,6965
For_06_10	12,5	23h11	23h20	48	15,1806	69	22,6965	48	7,2202	69	38,6386
For_06_11	5	17h08	18h25	48	16,4975	69	17,5546	48	25,4375	69	6,5937
For_06_12		18h25	19h	48	25,4653	69	6,5166	48	25,7226	69	6,208
Hubfor_transit_01	10	20h50	21h50	48	26,978	69	7,099	48	20,7636	69	17,689
Hubfor_transit_02	10	21h50	21h59	48	20,7636	69	17,689	48	19,6879	69	19,4853
Hubfor_03	6	22h05	22h34	48	19,74	69	19,3935	48	22,7153	69	19,9848
Hubfor_04a		22h41	23h48	48	22,6645	69	19,936	48	17,4438	69	14,0512
Hubfor_04b	6	23h48	24h39	48	17,4438	69	14,0512	48	13,3476	69	9,5688
Hubfor_05	8	24h47	1h10	48	13,4448	69	9,3842	48	15,636	69	5,02
Hubfor_06a	8	1h23	2h20	48	15,636	69	5,02	48	21,0678	69	11,0576
Hubfor_06b	8	2h20	2h50	48	21,0678	69	11,0576	48	25,2075	69	15,6025
Hubfor_07	12	2h51	3h11	48	25,2307	69	15,604	48	28,4633	69	12,708
Hubfor_08a		3h28	4h14	48	28,617	69	12,582	48	23,9096	69	6,4741
Hubfor_08b	6	4h14	4h56	48	23,9096	69	6,4741	48	20,299	69	1,806
Hubfor_09		4h59	5h	48	20,5913	69	1,5429	48	20,5878	69	1,5488
Hubfor_09a	12	5h03		48	21,2099	69	1,3032	48	27,4648	68	58,1284
Hunfor_10a	13	18h35	19h42	48	30,832	68	31,9331	48	39,1386	68	49,9134
Hubfor_10b	13	19h42	20h13	48	39,1386	68	49,4174	48	43,0205	68	58,0668
Hubfor_11	13	20h18	20h36	48	43,0742	68	57,3515	48	41,0068	68	52,852
Hubfor_12a	8	20h46	21h46	48	39,894	68	53,664	48	34,3598	69	2,0922
Hubfor_12b		21h46	23h05	48	34,3598	69	2,0922	48	26,599	69	13,948
Hubfor_12c	8	23h05	23h46	48	26,599	69	13,948	48	23,7963	69	18,2636
Hubfor_13a	8	23h46	00h40	48	23,8623	69	18,0092	48	17,4663	69	10,6571
Hubfor_13b	7,6	00h40	1h13	48	17,4663	69	10,6577	48	14,8193	69	7,5
Hubfor_14	8 et 12	1h15	1h39	48	14,816	69	7,46	48	17,0903	69	3,8369

Tableau 6 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Betsiamites

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Forestville											
Hubfor_15a	8	1h42	2h40	48	17,076	69	2,827	48	24,0087	69	10,9047
Hubfor_15b	8	2h40	3h18	48	24,0087	69	10,9041	48	27,0859	69	14,5395
Hubfor_16a	8	3h28	3h41	48	28,0766	69	12,8471	48	29,2373	69	10,7163
Hubfor_16b	8	3h42	3h47	48	29,188	69	10,909	48	28,685	69	9,9604
Hubfor_17	8	3h50	4h56	48	29,4575	69	9,748	48	23,1777	69	0,8237
Hubfor_18	7,5	5h01	6h08	48	23,1341	69	0,86	48	17,554	69	9,98
Hubfor_19		6h11	7h12	48	17,562	69	9,998	48	24,052	69	14,351
Hubfor_piston_1	0,5	7h20	10h32	48	23,9907	69	14,3046	48	22,6235	69	5,0166
Hubfor_20	11	10h32	10h39	48	22,6235	69	5,0166	48	22,1083	69	3,9023
Hubfor_piston_2	o,5	10h39		48	22,1083	69	3,9023	48	26,7729	68	59,2626
Hubfor_transit_manic1	12	13h19	14h37	48	26,9521	68	58,7822	48	35,9003	68	38,2641
Hubfor_transit 2_manic	12	14h37	15h55	48	35,9003	68	38,2641	48	44,82	68	17,66
Hubfor_transit 3_manic1	12	15h55		48	44,82	69	17,66	49	2,85	67	50,607
Hubdj_01	12	2h21	3h24	48	38,96	68	50,86	48	32,7236	69	2,226
Hubdj_02	10	3h24	4h05	48	32,7236	69	2,226	48	28,0761	68	59,11
Hubdj_03	10	4h05	5h06	48	28,0761	68	59,11	48	25,407	69	9,59
Hubdj_03b	10,3	5h06	6h19	48	25,407	69	9,59	48	22,73	69	19,91
Hubdj_04	3	6h19	6h24	48	22,73	69	19,91	48	22,83	69	19,72
Hubdj_05	3	6h24	6h41	48	22,83	69	19,72	48	23,06	69	18,39
Hubdj_06	5,4	7h07	7h16	48	23,265	69	19,431	48	22,709	69	19,434
Hubdj_07	3,4	7h19	8h17	48	22,648	69	19,331	48	23,04	69	19,31
Hubdj_08	3,2	8h18	8h24	48	23,04	69	19,31	48	22,67	69	19,3
Hubdj_station2	0	8h45	9h04	48	22,98	69	18,77				

Tableau 7 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Saguenay

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Saguenay											
Sag_06_stn01	12		8h	48	24,8652	70	49,8198	48	20,9599	70	50,3115
Sag_06_01	12			48	20,6899	70	50,1889	48	24,341	70	49,87
Sag_06_05	3	17h00	17h23	48	20,6655	70	49,8203	48	21,02	70	48,7719
Sag_06_05b	10	17h30	17h44	48	21,0937	70	48,8486	48	20,7963	70	49,7441
Sag_06_vers10	11	23h36		48	21,5991	70	24,2089	48	21,9853	70	28,8198
Sag_06_10	3,6		23h08	48	21,9541	70	28,9838	48	21,208	70	29,4228
Sag_06_11	4	23h10	23h10	48	21,2124	70	30,229	48	22,1162	70	29,812
Sag_06_12	4,6	23h37	23h53	48	22,3627	70	30,75	48	21,1215	70	31,7535
Sag_06_13	3,5	23h58	00h15	48	21,2944	70	32,6733	48	22,1025	70	32,1796
Sag_06_14	4	00h20	00h40	48	22,4804	70	32,643	48	21,5571	70	33,4614
Sag_06_15	4	00h50	1h09	48	21,6513	70	33,6088	48	22,687	70	33,6684
Sag_06_16	3	1h23		48	22,5771	70	34,6762	48	21,7807	70	34,3647
Sag_06_08	5,6	1h59		48	22,6821	70	35,4755	48	21,4765	70	28,9902

Tableau 8 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Pointe-des-Monts

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Pointe-des-Monts											
PDM_01	6,6	21h15	22h52	49	6,5141	68	2,7802	49	15,83	68	1,61
PDM_02	6,1	23h03	23h50	49	15,8745	68	1,1938	49	15,87	68	54,02
PDM_03	6,1	23h52	1h05	49	15,84	67	54,03	49	7,77	67	54,02
PDM_04	8	1h08	1h46	49	7,776	67	53,754	49	7,79	67	46,21
PDM_05	8	1h52	2h57	49	8,23	67	46,06	49	16,09	67	46,08
PDM_06		3h	3h43	49	16,09	67	45,86	49	16,89	67	36,32
PDM_07	8,7	3h48	4h25	49	16,79	67	36,23	49	11,35	67	36,22
PDM_08	8,7	4h28	5h01	49	11,25	67	36,09	49	11,26	67	28,65
PDM_09	8,7	5h03	5h44	49	11,33	67	28,53	49	18,005	67	28,54
PDM_10	12	5h46	6h07	49	18,34	67	28,14	49	18,21	67	21,9
PDM_11	12	6h08	7h02	49	7,86	67	21,75	49	7,7089	67	16,7788
PDM_12	6	7h03	7h12	49	7,7089	67	16,7788	49	6,6826	67	16,7905
PDM_13	6	7h23	7h33	49	7,1943	67	17,6303	49	7,2001	67	15,9438
Station_PDM_2	0,5	7h41		49	7,1845	67	15,5898	49	7,1489	67	16,77

Tableau 9 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Sept-Îles

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Sept-Îles											
W_7îles_01	12	19h18		49	26,778	66	19,7651	49	34,1264	66	40,9238
W_7îles_02	11,8	20h27		49	34,13	66	41,114	49	39,6518	67	6,1035
W_7îles_03	8,1	22h02	23h24	49	39,74	67	6,03	49	49,19	66	44,59
W_7îles_04	7,8	23h34	0h44	49	49,19	66	68,09	49	46,21	66	44,59
W_7îles_05	8	0h44	1h50	49	46,285	66	44,41	49	53,69	66	36,17
W_7îles_06	8	1h55	2h05	49	53,92	66	36,04	49	57,87	66	37,34
W_7îles_06b	8	2h06	2h08	49	54,96	66	37,46	49	55,04	66	37,84
W_7îles_06c	8	2h09	2h21	49	55,04	66	37,84	49	56,05	66	38,87
W_7îles_06d	8	2h26	3h00	49	45,13	66	40,32	50	0,48	66	44,77
W_7îles_07	8	3h02	3h20	50	0,6	66	41,76	50	2,4	66	41,76
W_7îles_08		3h24	4h16	50	2,35	66	41,48	49	56,55	66	33,19
W_7îles_09	8	4h20	4h38	49	56,53	66	33,02	49	58,84	66	30,18
W_7îles_10	9,7	4h47	5h40	49	59,43	66	31,15	50	5,15	66	40,16
W_7îles_11	9	5h45	6h09	50	5,33	66	40,24	50	6,94		
W_7îles_12	10	6h12	6h56	50	6,79	66	35,03	50	1,78	66	26,47
7îles_1	12	22h08	22h43	50	2,55	66	21,75	50	9,96	66	11,58
7îles_2 (cratère 2A)	9	22h45	23h01	50	5,14	66	11,8	50	4,5458	66	11,3652
7îles_3 (cratère 2B)	6	23h45		50	4,728	66	66,4565	50	4,54	66	9,2475
7îles_4	6	23h21	23h35	50	4,54	66	9,09	50	4,36	66	6,8
7îles_4B	9	23h37	00h08	50	4,36	66	6,8	50	3,7734	65	59,4711
7îles_5	9	00h14	1h24	50	3,78	65	59,77	50	8,47	66	15,41
7îles _6	10 à 11	1h26	1h52	50	7,06	66	16,07	50	5,44	66	16,51
7îles_7 a	4	1h53	2h45	50	5,33	66	16,69	49	59,32	66	27,1
7îles_7b	11	2h46	3h20	49	59,27	66	27,19	49	55,25	66	34,14
7îles_8	10 à 11	3h23	4h13	49	55,28	66	34,64	49	58,73	66	46,9
7îles_9A	10	4h17	4h21	49	58,74	66	47,25	49	58,26	66	47,35
7îles_9B	9,5	4h21	4h47	49	58,07	66	47,26	49	54,47	66	46,75

Tableau 10 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Sept-Îles (suite)

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Sept-Îles											
7îles_10	10	4h56	5h55	49	54,89	66	45,85	50	5,15	66	40,16
7îles_10B	10	5h55	6h22	50	1,1948	66	34,3012	50	4,0629	66	29,0957
7îles_11	12	6h25	7h03	50	4,0512	66	29,2724	49	59,3271	66	38,0766
SM01_station1_Ursule	0,5	7h03	9h20	49	59,3227	66	38,0913	50	9,975	66	27,0629
Transit vers station 2	12 à 13	9h20	10h03	50	9,975	66	27,0629	50	11,2807	66	28,3842
Ursule_station3	0,5	10h05	10h20	50	11,2963	66	28,4453	50	11,2239	66	27,9445
Transit vers Si07	8,3	10h21	11h00	50	11,1328	66	27,375	50	7,5322	66	22,3613
Ursule_Si07	0,7	11h00	11h11	50	7,5009	66	22,4653	50	7,5498	66	22,4877
Transit vers Si08	11	11h20	11h42	50	7,6074	66	22,3803	50	8,7983	66	19,73
Ursule_stationSi08	0,4	11h43	12h42	50	8,7924	66	19,7031	50	8,0341	66	19,6142
Transit Si08 vers Si09	6	12h44	13h16	50	7,7465	66	19,59,71	50	6,78	66	16,3701
Station Si09	0,7	13h21	13h44	50	6,0541	66	16,1909	50	5,916	66	16,3576
Tansit Si09 vers Moi01	13	13h46	14h39	50	5,7763	66	15,0283	50	5,4111	66	5,0742
Station Moi01	0,8	14h41	14h50	50	5,4082	66	5,0341	50	5,4277	66	4,9028
Transit_Moi01 vers Moi02	6	14h52	15h41	50	5,3637	66	4,5751	50	3,8422	65	59,9194
Station Moi02	1	15h42	16h00	50	3,8203	65	59,8647	50	3,6943	66	0,0459

Tableau 11 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques - Mingan

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Mingan											
Transit Anticosti_01	12	16h03	17h02	50	3,85	65	59,939	50	13,4179	65	50,0756
Transit Anticosti_02	12	17h06	17h51	50	13,5009	65	49,6284	50	13,5009	65	35,5595
Transit Anticosti_02b	12	17h51	18h50	50	13,5004	65	35,3839	50	13,4907	65	16,9624
Transit Anticosti_02c	12	18h50	19h53	50	13,4907	65	16,9624	50	13,5419	64	57,9794
Transit Anticosti_02d	12	19h53	20h51	50	13,5419	64	57,9794	50	13,497	64	39,5766
Transit Anticosti_02e	12	20h51	21h06	50	13,491	64	39,5766	50	13,518	64	35,0942
Transit Anticosti_03	11,7	21h10	21h23	50	13,7333	64	33,8935	50	14,4028	64	30,3222
Transit Anticosti_04	11,7	21h25	21h46	50	14,4404	64	29,6689	50	14,3608	64	23,228
Transit Anticosti_05	12	21h47	22h02	50	14,2045	64	22,6865	50	13,04	64	18,42
Transit Anticosti_06	12	22h04	22h14	50	13,08	64	18,12	50	13,581	64	15,0185
Tansit Anticosti_06b	6	22h14	11h22	50	13,59	64	15,1147	50	15,51	64	3,91
GabMin_01	6	11h27	00h41	50	15,57	64	3,99	50	7,91	64	4,01
GabMin_02	10	00h46	1h02	50	7,23	64	4,01	50	4,23	64	3,94
GabMin_02b	12	1h02	1h31	50	4,23	64	3,94	49	58,53	64	3,96
GabMin_03	12	1h35	3h09	49	58,38	64	3,77	49	54,8	63	34,97
GabMin_04a	12,1	3h14	4h06	49	55,87	63	24,25	50	6,34	63	34,17
GabMin_04b	12	4h06	4h15	50	6,36	63	34,17	50	8,18	63	34,23
GaMin_05	12	4h19	4h42	50	8,61	63	35,14	50	11,13	63	41,49
GabMin_06	8 à 6,4	4h46	5h12	50	11,45	63	41,98	50	14,21	63	43,42
GabMin_07	6,5	5h15	5h52	50	14,27	63	43,69	50	14,53	63	50,04
GabMin_08	6	5h53	6h16	50	14,58	63	50,2	50	15,35	63	53,54
GabMin_09	6,5	6h16	6h34	50	15,36	63	53,73	50	15,61	63	56,76
GabMin_10	6	6h36	7h29	50	15,5	63	56,89	50	10,01	63	56,92
GabMin_11	4	9h21	9h47	50	13,513	64	4,387	50	15,24	64	3,703
GabMin_12	4	9h59	10h24	50	16,074	64	3,408	50	16,064	64	5,302
GabMin_13	4	10h28	10h54	50	15,833	64	5,087	50	14,537	64	3,838
GabMin_14	4	11h04	11h18	50	14,657	64	3,037	50	14,653	64	4,22
GabMin_15	7,2	13h03	13h46	50	15,2885	64	3,7939	50	15,31	63	57,08
GabMin_16	3	13h48	14h09	50	15,102	63	57,0292	50	14,144	63	56,911

Tableau 12 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Mingan (suite)

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Secteur Mingan											
GabMin_17	0,3	16h12	16h14	50	13,374	63	56,8984	50	13,3745	63	56,8886
GabMin_18	10	17h13	17h42	50	13,5141	63	56,95	50	9,7114	63	56,8681
GabMin_19	10	17h42	19h03	50	9,5351	63	57,0117	50	11,6405	64	18,2387
GabMin_20	10 à 12	19h08	19h28	50	11,6591	64	18,0036	50	15,0224	64	20,4785
GabMin_21	12	19h34	19h54	50	14,9208	64	20,581	50	11,0971	64	21,5185
GabMin_22	12	19h58	20h20	50	11,1835	64	21,5263	50	14,922	64	24,081
GabMin_23	12	20h22	20h44	50	14,871	64	23,968	50	10,47	64	26,02
GabMin_24	12	20h47	21h18	50	10,46	64	26	50	15,76	64	28,04
GabMin_25	12	21h21	21h50	50	15,63	64	28,05	50	9,52	64	30,03
GabMin_26	12	21h59	22h25	50	9,79	64	30	50	14,06	64	30,53
GabMin_27	12	22h27	22h57	50	14,02	63	30,64	50	13,76	64	39,71
GabMin_28	11	23h04	00h34	50	12,91	64	39,44	49	56,94	64	23,42
GabMin_29-a	12	00h41		49	57,46	64	28,37	50	8,224	64	28,394
GabMin_29-b	12		02h20	50	8,2934	64	28,394	50	15,966	64	28,3544
GabMin_30	12	02h22	03h21	50	15,8427	64	28,1621	50	7,1362	64	16,0917
GabMin_31	12	03h21	03h56	50	7,1362	64	16,0917	50	1,9233	64	8,7807
GabMin_32	11,5 à 12	04h02	05h02	50	1,7817	64	8,8032	49	58,8535	64	25,8105
GabMin_33	11,5	5h02	5h26	49	58,8535	64	25,8105	49	57,7167	64	32,4931
GabMin_34		5h30	6h25	49	58,018	64	32,7368	50	7,46	64	35,7
GabMin_station_Min06	0,3	6h45	8h03	50	7,46	64	35,7	50	6,044	64	34,619
GabMin_Transit_Christelle	0,8	8h03	8h48	50	6,023	64	34,598	50	4,2031	64	34,0664
Station_Christelle	0,1	8h49	10h45	50	4,228	64	34,041	50	4,228	64	34,041
Transit_Anticosti_Forestville	12	10h45	12h05	50	4,16	64	34,604	49	56,53	64	57,58
Transit_Anticosti_Forestville2	12	14h05	13h02	49	56,5	64	57,68	49	51,9	65	14,11
Transit_Anticosti_Forestville3	12	13h02	13h08	49	51,47	65	15,6	49	47,09	65	31,071

Tableau 13 : Coordonnées des lignes de relevés géophysiques – Transit de retour

Nom des fichiers	Vitesse	Heure du début	Heure de la fin	Coordonnées de début de ligne				Coordonnées de fin de ligne			
				Latitude		Longitude		Latitude		Longitude	
				Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes	Degré	Minutes
Transits											
Transit_02a	12	23h39	00h54	48	53,7172	68	7,3208	48	45,7304	68	26,6201
Transit_02b	11,9	0h54	1h58	48	45,7304	68	26,6201	48	40,6303	68	44,7871
Transit_02c	12,1	2h	2h21	48	40,6303	68	44,7871	48	38,96	68	50,86
Retour_rimouski_01	12,5	9h22	10h22	48	23,06	69	17,65	48	25,338	68	59,096
Retour_rimouski_02	12	10h24	11h27	48	25,583	68	58,5	48	32,803	68	42,386
Retour_rimouski_03	12,6	11h27	11h36	48	32,932	68	42,095	48	33,853	68	40,024