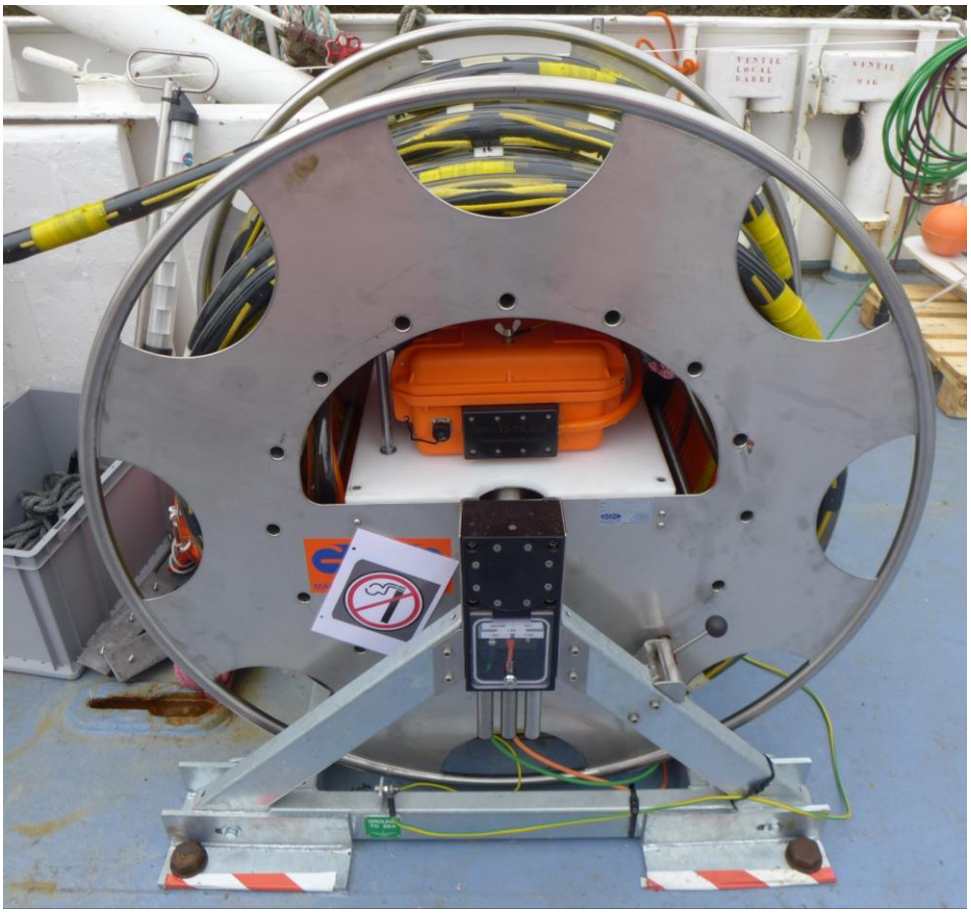
Sismique Très Haute Résolution

Compte-rendu d'acquisition sismique multitrace – Banc du Four, Banc d'Armen, Fosse d'Ouessant et Haut-Fond d'Ouessant

Mission BANKABLE Leg 3
N/O *Côtes de la Manche* - 18 au 19 Juin 2019

IFREMER/REM/GM/LAD

Juillet 2019



Ifremer

Référence : PDG/REM/GM/LAD- 20072018-MF02

Sismique Très Haute Résolution

Compte-rendu d'acquisition sismique multitrace – Banc du Four, Banc d'Armen, Fosse d'Ouessant et Haut-Fond d'Ouessant

Mission BANKABLE Leg 3
N/O *Côtes de la Manche* - 18 au 19 Juin 2019

Rédacteur	**Date :**	**Projet :**
IFREMER/REM/GM/LAD : P. Dupont	Juillet 2019	

Caractère de diffusion :

☐ **Confidentiel** ☐ **Restreint GM** ☐ **Restreint IFREMER** ☒ **Libre**

Mise sur le Web : ☐ **Intranet** ☐ **Internet**

Diffusion :

P. Leroy, N. Le Dantec, C. Prunier, M. Franzetti, UBO/IUEM/LGO
G. Jouet, A. Ehrhold, IFREMER/REM/GM/LGS
B. Marsset, Y. Thomas, E. Thereau, IFREMER/REM/GM/LAD

© Ifremer

Hormis les cas expressément prévus par le Code de la Propriété Intellectuelle au titre de l'article L.122-5 2° d'une part et de l'article L.122-5 3° d'autre part, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droits ou ayants cause est illicite (article L.122-4) » et qu'une telle représentation ou reproduction constitue un délit de contrefaçon sanctionné par deux ans d'emprisonnement et 150 000 euros d'amende. L'Ifremer se réserve le droit à réparation de tout préjudice subi.

© Ifremer

All rights reserved. No part of this work covered by the copyrights herein may be reproduced or copied in any form or by any means – electronic, graphic or mechanical, including photocopying, recording, taping or information and retrieval systems- without written permission.

Sommaire

1. Mission BANKABLE – Leg 3 : Sismique THR *2*

1.1. Objectifs scientifiques 2

1.2. Personnel embarqué et soutiens 4

1.3. Zone de mesures 5

1.4. Bilan des acquisitions 6

1.5. Equipement de sismique réflexion 7

2. Mesures *13*

2.1. Données acquises 13

2.2. Exemple de signatures sismiques 16

2.3. Analyses et traitements à réaliser 19

Annexes *20*

1. Mission BANKABLE – Leg 3 : Sismique THR

Navire : *N/O Côtes de la Manche*
Mission/Campagne : Bankable

Date de début : 18/06/2019 Port d'embarquement : Brest
Date de fin : 19/06/2019 Port de débarquement : Brest

1.1. Objectifs scientifiques

Contexte

La mer d'Iroise est une zone de forte confluence hydrodynamique associée à une plate-forme à écueils contrôlant la circulation tidale associée à un régime macro-tidal et sous l'influence de tempêtes. Le projet vise donc à étudier principalement les caractéristiques morphologiques et l'architecture des bancs sableux et dunes associées de la mer d'Iroise localisées à des profondeurs de 80 à 100 m en cherchant à comprendre leur évolution et leur dynamique actuelle. Trois bancs de sable majeurs sont identifiés comme cibles d'étude du Nord vers le Sud du secteur Iroise : le Banc du Four, le Haut-Fond d'Ouessant et le Haut-Fond d'Armen.

Le projet de campagne proposé vise à compléter les données acquises pendant les campagnes SISPLATEAU (*N/O Thalia*, 2014) et SPEEDUNES (*N/O Thalia*, 2015), en focalisant les acquisitions sur 4 sites. Les opérations à réaliser sont :

- Réaliser et compléter une couverture bathymétrique multifaisceaux sur le Haut-Fond d'Ouessant, le Haut-Fond du Four et le Haut-Fond d'Armen avec un maillage sismique associé ;

- Réaliser une imagerie sonar latéral dans la zone du Fromveur depuis le Banc du Four jusqu'au Haut-Fond d'Ouessant ;

- Réaliser une première couverture sismique et bathymétrique sur le secteur dunaire des Pierres Noires qui présente des structures dunaires parmi les plus hautes recensées (hauteur supérieure à 30 m) ;

- Effectuer un échantillonnage de surface par bennes Shipeck, les essais par vibro-carottage (campagnes PROTEUS_DUNES, *N/O Pourquoi pas ?,* 2011, 2012, *N/O Beautemps-Beaupré*, 2013) n'ayant pas donné de résultats probants. Cet échantillonnage sera défini à partir des interprétations sismiques et acquisitions bathymétriques.

Objectifs de la mission Bankable Leg 3 – Sismique THR

Une partie du troisième leg de la campagne Bankable vise un objectif :

- L'acquisition de nouvelles données scientifiques sur le Banc du Four, le Banc d'Armen et le Haut-Fond d'Ouessant dans le cadre de la mission Bankable. Acquisition de lignes sismiques multitraces (flûte 24 traces @ 1 m et 24 traces @ 2 m, source Sparker) : imagerie et caractérisation des sédiments ; ces lignes sismiques doivent aider à contraindre et étendre les informations in-situ dans le but d'une intégration de l'ensemble des données sur la zone d'étude ; La mission bénéficie de la nouvelle chaîne d'acquisition sismique Très Haute Résolution dédiée au plateau continental et récemment acquise par l'UR Géosciences Marines (Marsset *et al.*, 2017).

Dépouillement à venir et résultats attendus :

- Traitement des profils multitraces (Ifremer-GM) ; analyse de vitesse RMS (caractérisation des couches sédimentaires), traitements anti-mulitple ; correction de marnage ; interprétation des lignes sismiques ;

1.2. Personnel embarqué et soutiens

Participants à la mission (7) :

Nom	Prénom	Organisme, laboratoire
DUPONT	Pauline	IFREMER-REM-GM-LAD
FRANZETTI	Marcaurelio	UBO-IUEM-LGO
JOUET	Gwenael	IFREMER-REM-GM-LGS
KERVOT	Matthieu	Master 1 Géosciences Océan
LEROY	Pascal	UBO-IUEM-LGO (Chef de mission)
PRUNIER	Christophe	UBO-IUEM-LGO
TROTOT	Alexandre	Master 1 Géosciences Océan

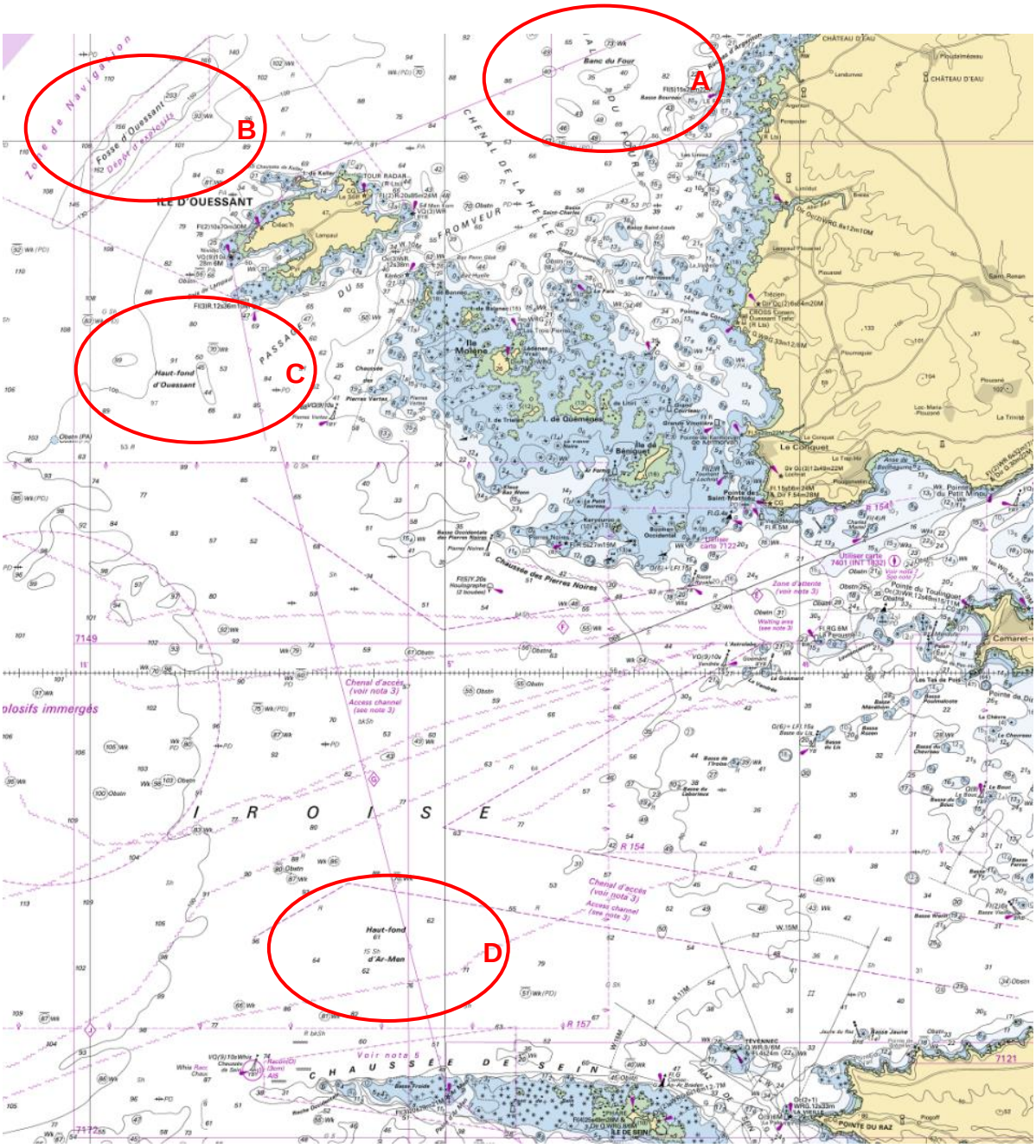
Soutien à la mobilisation (2) :

Nom	Prénom	Organisme, laboratoire
THEREAU	Estelle	IFREMER-REM-GM-LAD
THOMAS	Yannick	IFREMER-REM-GM-LAD

Le travail dans cette zone d'étude, proche des côtes, avec la présence de nombreux plaisanciers, casiers et filets a nécessité toutes les compétences et l'attention du commandant Joel PERROT et du second Stéphane LE RIDANT qui ont permis la réalisation de cette mission.

1.3. Zone de mesures

La mission s’est déroulée exclusivement au sein de la ZEE Française, sur le plateau armoricain, par des fonds de 50 à 100 m.

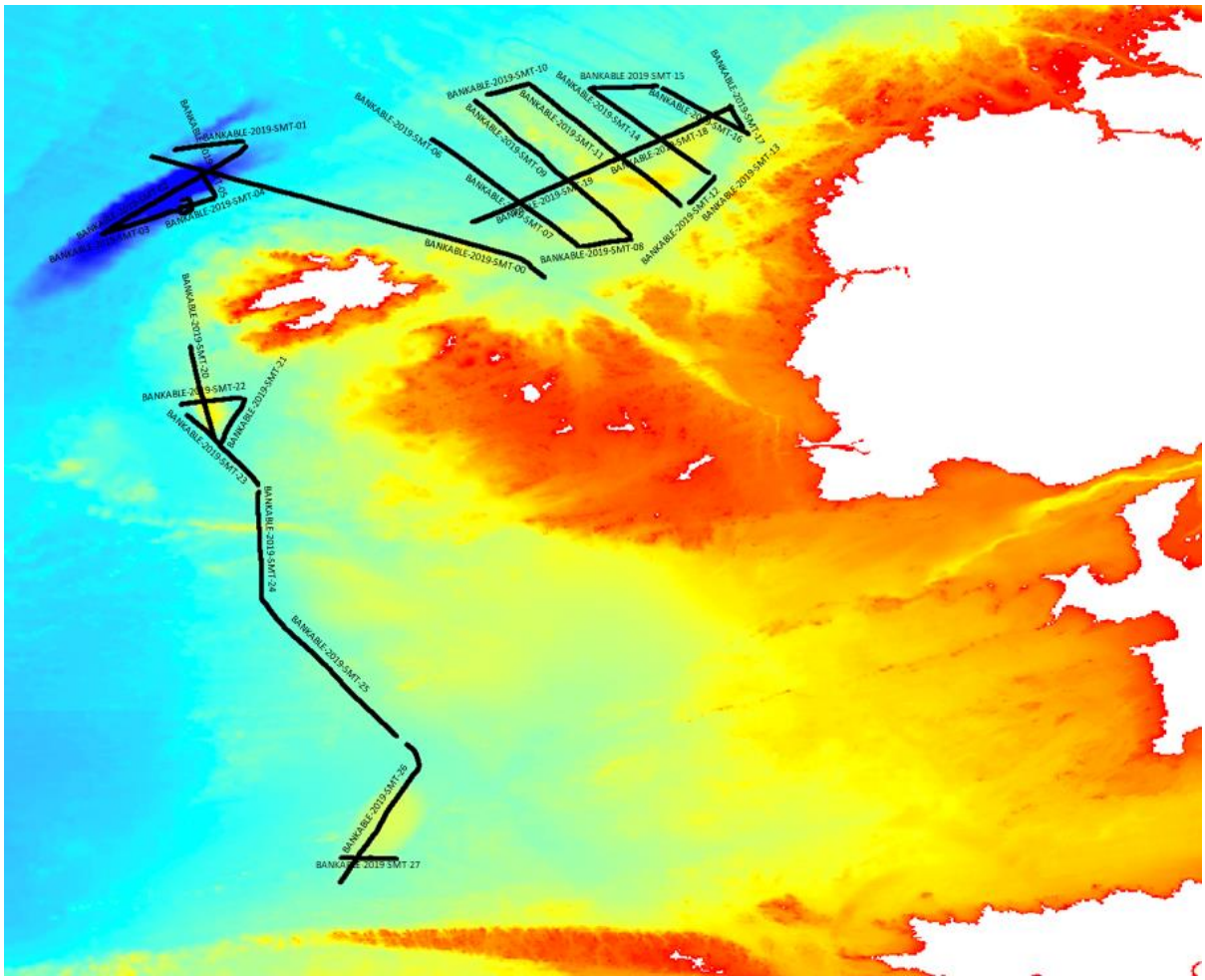


Zone d’études lors de la mission BANKABLE : A – Banc du Four ; B – Fosse d’Ouessant ; C- Haut-Fond d’Ouessant ; D – Banc d’Armen

1.4. Bilan des acquisitions

Lors des acquisitions, la vitesse du *N/O Côtes de la Manche* a été maintenue à 4.5 nds.

Acquisition/ Outil	Longueur des profils acquis (mn)	Nombre de profils acquis	Volume de données brutes acquises (Go)
Sismique multitrace Sparker	105	27	129



Carte de synthèse des acquisitions sismiques multitrace lors de la campagne Bankable (2019).

1.5. Equipement de sismique réflexion

Voir illustrations et description technique détaillée en annexes 2 et 3.

- Positionnement

  - GPS Ifremer : position diffusée par l'antenne GPS d'Ifremer (norme NMEA 0183 trame $GPGGA), installée à bord lors de la mobilisation, avec une cadence de rafraîchissement d'une seconde ; sortie sur prise RS232 au laboratoire sec et utilisation d'un convertisseur RS232-USB pour acquérir la navigation sur le PC d'acquisition sismique ;

  - Positions bouées de tête et de queue de flûte : absence de système de positionnement (GPS-AIS , et transmission VHF non disponibles) ;

- Flûte sismique (équipement Ifremer GM)

  - Une flûte Geo-Sense© (Geo Marine Survey Systems) de 24 traces à inter-trace de 1 m suivies de 24 traces à inter-trace de 2 m ; longueur totale filée de l'ordre de 130 m ; 12.5 m de section élastique en tête en en queue ; flûte sur petit touret manuel (250 kg). Les traces sont composées d'hydrophones unitaires (GEO2000, Sh=201 dB ref. V/µPa soit 8.9 V/bar, pré-ampli 26 dB);

La flûte est analogique ; la numérisation (24 bits) est réalisée dans un boitier fixé dans le tambour du touret, directement à la sortie de la tête de flûte (câble lead-in) ; les données sont ensuite transmises au PC d'acquisition par Ethernet.

La flûte est maintenue à profondeur constante à l'aide de deux bouées, une en tête et l'autre en queue :

- Une bouée de type pare-battage assure leur flottabilité ;

- Deux points d'amarrage sur la structure de la bouée de tête servent à la reprise d'effort de la flûte ; le réglage de la profondeur des points d'amarrage permettant de fixer la profondeur de la flûte ;

- Le mât sur la bouée de queue pourte un fanion , un flash et un déflecteur radar pour la signalisation aux autres navires.

Le touret a été fixé sur la plage arrière, côté babord. L'entraxe des fontaines n'ont pas permis de placer les boulons sur le chassis. L'entraxe pour le chassis de ce treuil manuel est de 80 x 80.

- Bouées (queue et tête de flûte)
  - Bouée type pare-battage assurant la flottabilité, lest assurant la stabilité ;
  - Mât de bouée de queue portant le feu de signalisation, le réflecteur radar et le pavillon ;
  - Système de reprise d'effort repris sur la flûte (utilisation de bosses de type Kellems© grip);

- Source sismique (équipement IUEM/LGO)
  - Boîtier de puissance S.I.G. ENERGOS 160 (25 -160 J) ;
  - Boitier de puissance S.I.G. MILLE (250 – 1000 J) ;
  - Câble Sparker S.I.G. (70 m de long au total) ;
  - Electrode S.I.G. ELC820 (100 brins de section 0.44 mm²) ;

- Système d'enregistrement sismique (GeoMarine Survey Systems)
  - Boîtier de numérisation Mini-Trace II (2 x 24 traces, 24 bits) fixé dans le tambour du touret ;
  - Trigger : système d'acquisition sismique maître ; envoi du trigger au boitier source Sparker par le serveur Mini-Trace (câble BNC) ;
  - Routeur réseau : réception de la navigation et des données sismiques, enrregistrement des données sur NAS ;
  - PC portable Thinkpad T560 équipé d'une unique carte réseau ; système d'exploitation Linux (Lubuntu 14.04.2 LTS) ;
  - Logiciel GeoRecorder de paramétrage (cadence de tir, longueur d'enregistrement, fréquence d'échantillonnage), d'acquisition et de visualisation du positionnement, des traces sismiques, calcul temps réel de spectre en fréquence, enregistrement et conversion de format ;
  - NAS (Network Attached Storage) Synology DS1517 équipé de 4 disques physiques représentants 2 volumes de 2 To.

Les données sismiques sont enregistrées sur le NAS dans un format propre au système d'acquisition Geo Marine. La conversion au format SEGY (révision 1, format 2, i.e. entier 32 bits) est réalisée *off-line* à l'aide d'un utilitaire sur un autre PC portable ; les fichiers SEGY sont automatiquement découpés pour limiter leur volume à 1 Go.

Les données de positionnement sont sauvegardées dans un fichier ASCII ".log" comportant les numéros de tirs (FFID) pour le croisement avec les fichiers sismiques.

- Géométrie d'acquisition

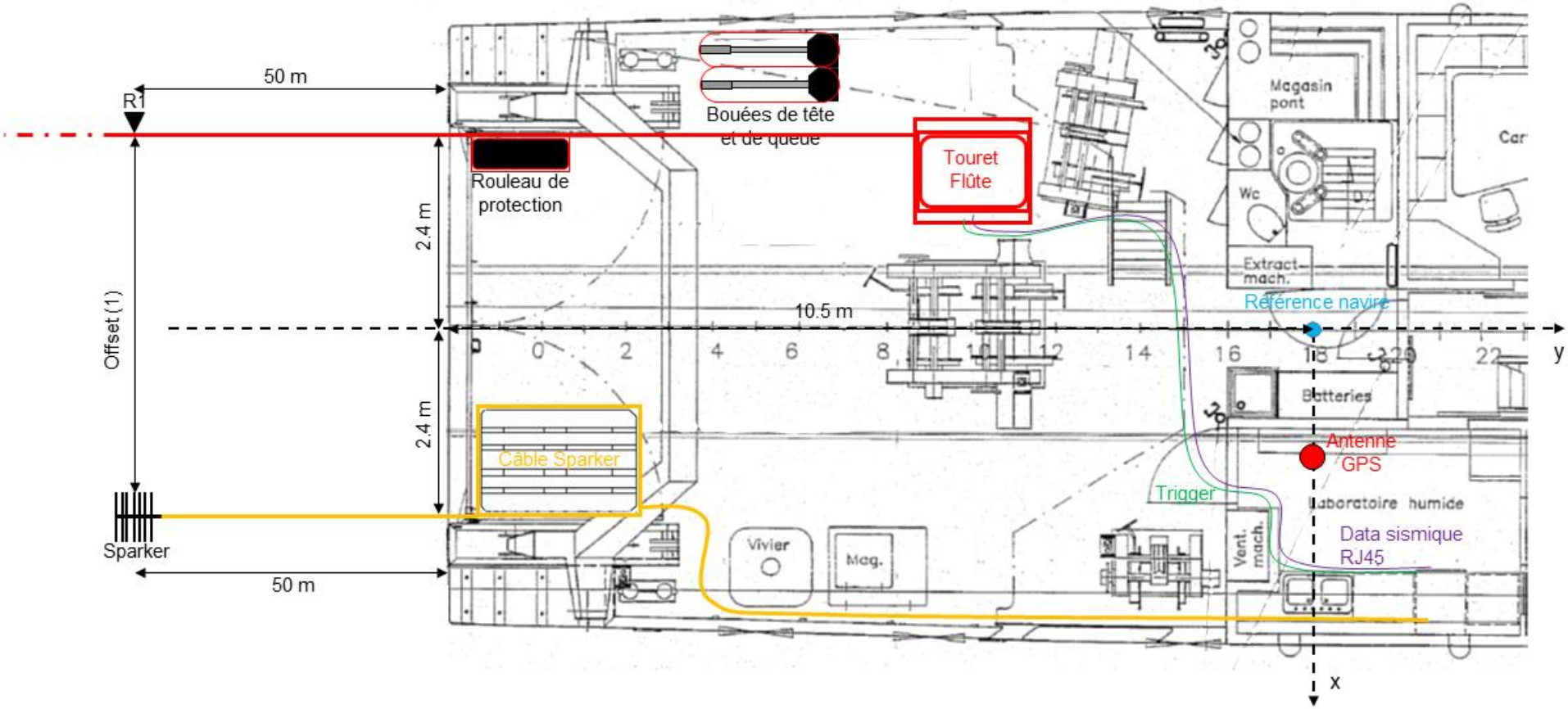
La flûte est tractée sur bâbord.
Point de traction : x = -2.4 m, y = -10.5 m par rapport au point de référence navire ;

La distance filée depuis le point de traction (ramené au niveau du tableau arrière) au centre de la première trace est de l'ordre de 50 m (35 m de câble lead-in + 1.15 m de gaine d'adaptation + 12.95 m de tronçon élastique + 0.84 m entre la tête de l'actif et la première trace). La bouée de tête se trouve à environ 30 m du tableau arrière du navire.

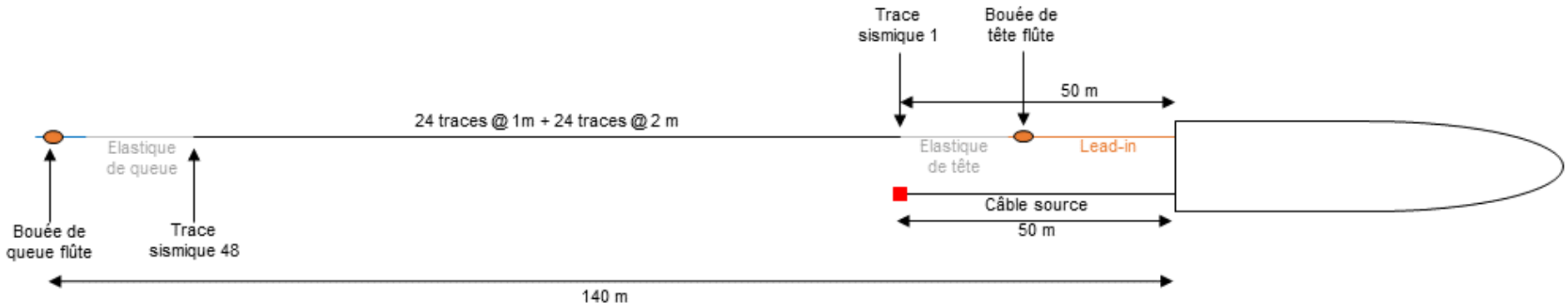
L'électrode Sparker est tracté par son câble sur tribord avec un déport de 50 m depuis l'anode par rapport au tableau arrière du navire.
Point de traction : x = 2.4 m, y = -10.5 m par rapport au point de référence navire

Positions des points de traction dans le référentiel du navire (cf figure ci-dessous) :

Source (x,y)	Flûte (x,y)	Offset (1)	Offset (24)	Offset (48)
2.4 m ; -10.5 m	-2.4 m ; -10.5 m	4.8 m	23.5 m	71.2 m



Mission Bankable – *N/O Côtes de la Manche* – Plan de pont



Dispositif d'acquisition sismique – Offset théorique source - traces sismiques : 4.8 - 71.2 m

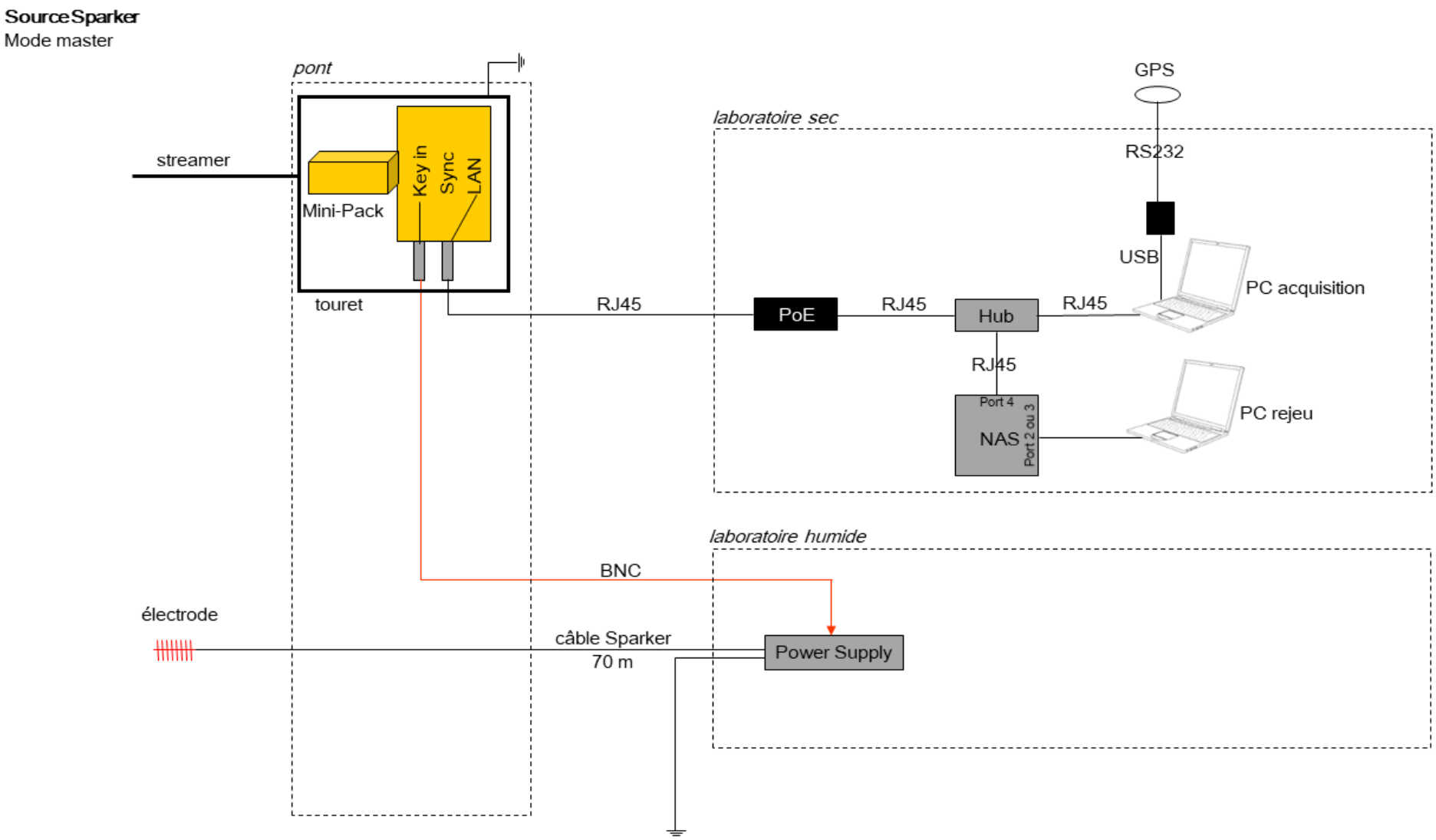


Schéma du dispositif d'acquisition

2. Mesures

2.1. Données acquises

Paramètres d'enregistrement :

- Inter-tir 350 à 500 ms
- Electrope 100 brins ELC 820, 160 à 500 J ;
- Fréquence d'échantillonnage : 10 kHz ;
- Longueur d'enregistrement : 250 à 400 ms ;
- Format SEGY (révision 1, format 2, i.e. entier 32 bits) ; fichiers limités à 1 Go ;
- 48 traces (24 traces @ 1m et 24 traces @ 2m) ;

Résolutions et pénétration des données sismiques :

- Résolution verticale limitée par le second pulse qui donne une signature de durée totale de 4.5 ms à 500 J ; si un traitement de déconvolution est réalisable, les résolutions pourraient atteindre 0.5 m en vertical et 2 m en horizontal après migration ;
- Pénétration : jusqu'au multiple (soit environ 80 m par 80 m d'eau) ;

Georecorder File	Energie (J)	dtir (ms)	lrec (ms)	dt (ms)	Date	Heure Début (UTC)	Heure Fin (UTC)	Cap moyen (°)	Houle (Hauteur (m) - Période (s))	FFID	Longueur (MN)	Nombre Fichiers SEGY bruts
BANKABLE-2019-SMT-00	160	350	300	0,1	18/06/2019	11:38:25	14:36:36	293	0,85 - 7,0	1-30545	13,36	17
BANKABLE-2019-SMT-01	500	500	400	0,1	18/06/2019	14:44:09	15:02:12	80	0,7 - 8,9	1-2167	1,36	2
BANKABLE-2019-SMT-02	500	500	400	0,1	18/06/2019	15:06:35	17:33:14	210	0,85 - 7,2	1-17599	11	13
BANKABLE-2019-SMT-03	500	500	400	0,1	18/06/2019	17:48:30	18:27:56	78	0,5 - 7,5	1-4735	2,96	4
BANKABLE-2019-SMT-04_01	500	500	400	0,1	18/06/2019	18:39:13	18:52:57	64	0,47 - 7,3	1-1649	1,03	2
BANKABLE-2019-SMT-05	500	500	400	0,1	18/06/2019	19:54:41	19:10:17	350	0,6 - 6,6	1-1872	1,17	2
Taille électrode												
BANKABLE-2019-SMT-06	500	500	400	0,1	18/06/2019	20:07:19	20:08:56	133	0,53 - 8,8	1-197	0,12	1
BANKABLE-2019-SMT-07	500	500	400	0,1	18/06/2019	20:09:35	21:35:25	139	0,58 - 8,5	1-1032	6,44	8
BANKABLE-2019-SMT-08	500	500	400	0,1	18/06/2019	21:37:21	22:03:42	81	0,56 - 9,0	1-3163	1,98	3
BANKABLE-2019-SMT-09	500	500	400	0,1	18/06/2019	22:06:47	23:45:23	330	0,59 - 7,1	1-11833	7,4	9
Taille électrode												
BANKABLE-2019-SMT-10	500	500	400	0,1	19/06/2019	00:01:12	00:21:22	81	0,5 - 7,6	1-2421	1,51	2
BANKABLE-2019-SMT-11	500	500	400	0,1	19/06/2019	00:23:00	01:52:49	138	0,6 - 8,7	1-10779	6,74	8
BANKABLE-2019-SMT-12	500	500	400	0,1	19/06/2019	01:56:44	01:59:03	39	/	1-279	0,17	1
BANKABLE-2019-SMT-13	500	500	400	0,1	19/06/2019	01:59:54	02:13:45	38	0,57 - 7,8	1-1664	1,04	2
BANKABLE-2019-SMT-14	500	500	400	0,1	19/06/2019	02:16:40	03:19:18	309	0,57 - 6,1	1-7517	4,7	6
BANKABLE-2019-SMT-15_02	500	500	400	0,1	19/06/2019	03:27:48	03:46:05	91	0,43 - 7,7	1-2195	1,37	2
BANKABLE-2019-SMT-16	500	500	400	0,1	19/06/2019	03:49:03	04:33:05	133	0,47 - 8,1	1-5285	3,3	4
BANKABLE-2019-SMT-17	500	500	400	0,1	19/06/2019	04:38:56	04:50:28	340	0,43 - 8,2	1-1384	0,86	2

Georecorder File	Energie (J)	dtir (ms)	lrec (ms)	dt (ms)	Date	Heure Début (UTC)	Heure Fin (UTC)	Cap moyen (°)	Houle (Hauteur (m) - Période (s))	FFID	Longueur (MN)	Nombre Fichiers SEGY bruts
Taille électrode												
BANKABLE-2019-SMT-18	500	500	400	0,1	19/06/2019	04:59:21	04:59:32	244	0,5 - 6,9	1-7224	4,51	6
BANKABLE-2019-SMT-19_01	500	500	400	0,1	19/06/2019	06:13:33	06:10:52	238	0,43 - 6,7	1-6880	4,3	5
BANKABLE-2019-SMT-20	160	350	300	0,1	19/06/2019	08:22:19	08:02:30	170	0,58 - 12,2	1-6889	3,01	4
BANKABLE-2019-SMT-21	160	350	300	0,1	19/06/2019	09:07:25	08:46:59	21	0,41 - 9,6	1-6784	2,97	4
BANKABLE-2019-SMT-22	160	350	300	0,1	19/06/2019	09:49:26	09:17:04	251	0,56 - 11,1	1-4737	2,07	3
BANKABLE-2019-SMT-23	160	350	300	0,1	19/06/2019	10:22:05	10:01:54	159	0,61 - 12,8	1-6825	2,99	4
BANKABLE-2019-SMT-24	160	350	300	0,1	19/06/2019	11:04:49	12:23:57	165	0,75 - 13,2	1-23853	10,44	14
Taille électrode												
BANKABLE-2019-SMT-25	160	350	300	0,1	19/06/2019	13:33:40	12:47:57	155	1,07 - 12,4	1-2449	1,07	2
BANKABLE-2019-SMT-26	160	350	300	0,1	19/06/2019	13:49:36	14:07:48	213	0,68 11,1	1-13407	5,86	8
BANKABLE-2019-SMT-27	160	350	300	0,1	19/06/2019	15:26:43	14:47:02	89	0,61 - 11,0	1-3484	1,5	2

2.2. Exemple de signatures sismiques

La signature sismique obtenue avec la réfléxion fond de l'eau est fonction des immersions source et flûte, du niveau d'énergie par brin, et de l'angle d'incidence sur le fond de l'eau :

- Les acquisitions avec le Sparker SIG 100 brins sont mises en œuvre avec une énergie de 160 J ou de 500 J pour cette campagne ;

- L'immersion de la flûte est comprise entre 0.65 et 1m.

- Le double tir Sparker (effondrement des bulles de vapeur créees par la décharge haute tension au niveau des brins d'électrode) arrive avec un délai de l'ordre de 1,8 ms pour 160 J à 2,1 ms pour 500 J par rapport au premier pulse acoustique (décharge haute tension), ce qui est conforme respectivement à une énergie par brin de l'ordre de 1.6 J à 5 J. Il est parfois difficilement identifiable du fait de l'interférence avec les réflexions surface de l'eau ("fantômes" source et flûte).

- Le niveau d'émission SL du Sparker est difficile à évaluer avec précision à partir de la réflexion fond de l'eau, du fait de l'incertitude sur le coefficient de réflexion du fond.

- **Configuration 160 J – 100 brins (1.6 J/brin) – Profil 000**

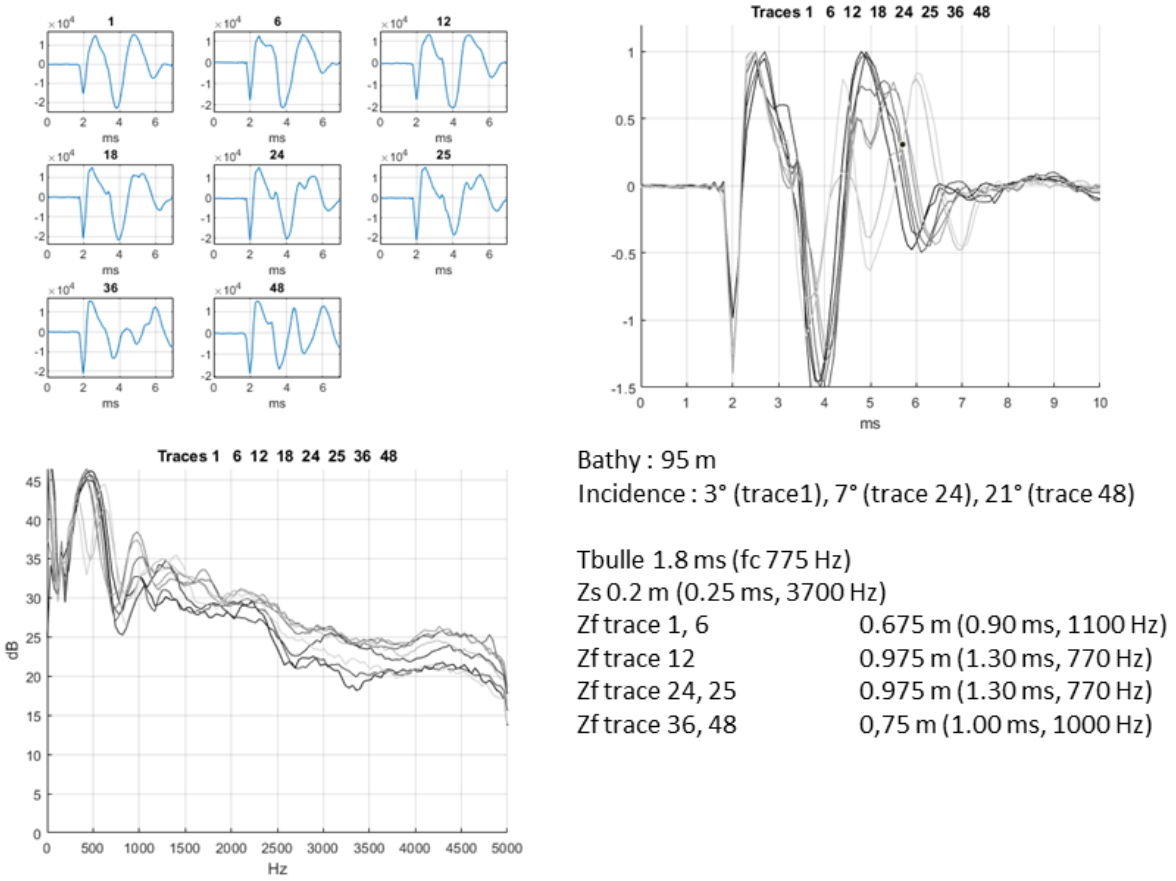


Figure 1 : Signature fond de l'eau (Traces 1-6-12-18-24-36-48 : en haut à gauche, surimposées sur un même graphe en haut à droite) moyenne calculée sur les tirs 13500-14100 du profil BANKABLE-2019-SMT-00. Le contenu fréquentiel (en bas à gauche) laisse apparaître les différentes fréquences de coupure liées aux interférences des fantômes et à l'arrivée du double tir du dispositif. La bathymétrie moyenne du profil est de l'ordre de 95 m.

Le notch flûte (interférence avec le réfléchi surface), varie entre 770 Hz et 1100 Hz suivant les traces, donnant des valeurs d'immersion de la flûte entre 0,675 m et 1,975 m de profondeur. Le notch source (interférence avec le réléchi surface) arrive après 0.25 ms selon une fréquence de coupure de 3700 Hz (0,2 m de profondeur).

Le notch « double tir » (implosion de la bulle) d'une fréquence de coupure de l'ordre de 775 Hz, arrive avec un délai de 1,8 ms.

Bilan : La durée du signal dans cette configuration est d'environ 4 ms.

- **Configuration 500 J – 100 brins (5 J/brin) – Profil 002**

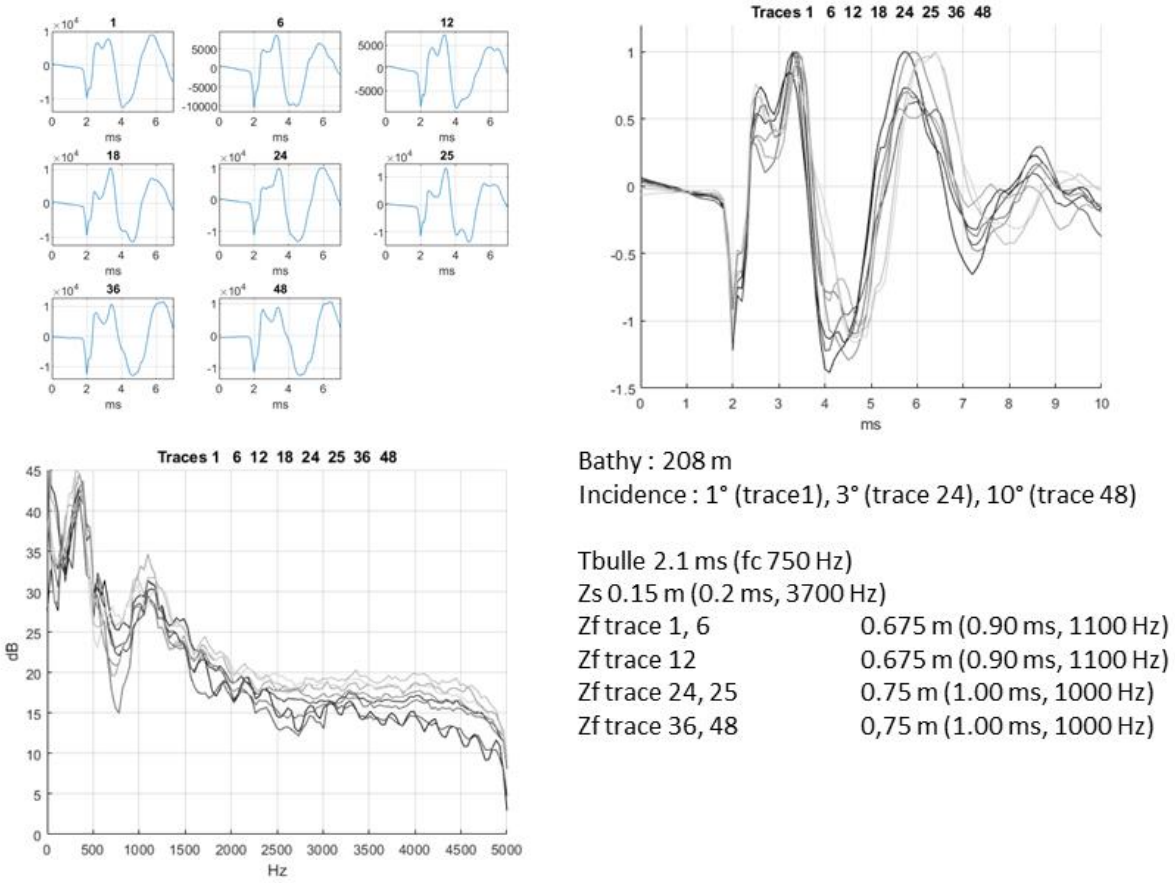


Figure 2 : Signature fond de l'eau (Traces 1-6-12-18-24-36-48 : en haut à gauche, surimposées sur un même graphe en haut à droite) moyenne calculée sur les tirs 10000-10600 du profil BANKABLE-2019-SMT-02. Le contenu fréquentiel (en bas à gauche) laisse apparaître les différentes fréquences de coupure liées aux interférences des fantômes et à l'arrivée du double tir du dispositif. La bathymétrie moyenne du profil est de l'ordre de 208 m.

Le notch flûte varie entre 1000 Hz et 1100 Hz suivant les traces, donnant des valeurs d'immersion de la flûte entre 0,675 m et 0.75 m de profondeur. Le notch source arrive après 0.2 ms selon une fréquence de coupure de 3700 Hz (0,15 m de profondeur).

Le notch « double tir » (implosion de la bulle) d'une fréquence de coupure de l'ordre de 750 Hz, arrive avec un délai de 2,1 ms.

Bilan : La durée du signal dans cette configuration est d'environ 5 ms.

2.3. Analyses et traitements à réaliser

Contrôle de l'intégrité des données lors du transcodage du format natif → SEG-Y :

- contrôle de l'ordre des traces et de leur nombre pour tous les points de tirs, ainsi que des numéros FFID ; vérification de la concordance avec les fichiers log ;

Traitement de positionnement :

- traitement de la navigation (GPS navire) ;
- détermination de la géométrie d'acquisition à l'aide de l'arrivée directe ; prise en compte d'une dérive constante par profil du câble Sparker et de la flûte ;
- calculs des positions Source-Récepteurs pour tous les tirs ;

Etude du signal sismique :

- visualisation d'une monotrace pour contrôle de l'arrivée directe (éventuels changements de géométrie d'acquisition en cours de profil) et de l'importance de la houle ;
- analyse fréquentielle et calcul de la signature sismique pour l'ensemble des profils de la mission ;
- estimation du niveau émis par la source ;
- étude du niveau de bruit des traces sismiques ;

Pré-traitement :

- concaténation des fichiers SEG-Y par profil ;
- filtre passe-haut (125 Hz) ;
- lecture du fichier de positionnement et calcul des offsets pour renseignement des entêtes SEGY ;
- sélection des tirs (élimination des girations et des débuts de profil sans tir)
- export des collections points de tirs ;

Analyse et traitement multitrace (cf figure ci dessous) :

- binning à 1 m, sommation à vitesse constante ;
- analyse de vitesses RMS ;
- sommation à vitesses variables ;
- migration temps à vitesses variables
- supression des ondes réfractées si nécessaire ;
- anti-multiple ;
- sommation et migration temps à vitesses variables ;
- migration profondeur ;
- correction de marée.

Annexes

Annexe 1 - Déroulement journalier (heure UTC)

Vendredi 14 Juin – Mobilisation à Brest

Installation du matériel à bord du *N/O Côtes de la Manche* à quai par la grue bord :

- Installation du treuil de flûte Ifremer sur bâbord de la plage arrière ;
- Installation de l'électronique dans le laboratoire sec ;
- Installation du GPS Ifremer sur le toit de la passerelle ;
- Test d'acquisition sismique sur le NAS.

Mardi 18 Juin – Acquisition sismique

08h00 – Appareillage ;
Transit vers le Nord Ouest de Ouessant.

10h00 – Arrivée sur zone.

10h05 – Mise à l'eau Sparker et flûte monotrace IUEM.

10h10 – Début acquisiton sismique monotrace.

11h00 – Fin acquisition sismique monotrace.
Remontée flûte monotrace et Sparker.

11h10 – Mise à l'eau ancre flottante, bouée de queue, flûte et bouée de tête ;
Vitesse du navire 2.5 kn.

11h15 – Mise à l'eau Sparker et masses source/flûte.

11h20 – Giration pour alignement sur le premier profil ;
Direction Fosse d'Ouessant.

11h38 – Début d'acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-00.
Météo : mer calme, léger clapot.
14h36 – Fin de profil, début de giration.

14h44 – Début d'acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-01.
15h02 – Fin de profil, début de giration.

15h06 – Début acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-02.
17h33 – Fin de profil, début de giration.

17h48 – Début d'acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-03.
18h27 – Fin de profil, début de giration.

18h39 – Début d'acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-04_01.
18h52 – Fin de profil, début de giration.

18h54 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-05.
19h10 – Fin de profil, début de giration.

19h15 – Sparker hors tension ;
Transit vers le Banc du Four ;
Taille des brins du Sparker (~2 mm)

20h07 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-06.
20h08 – Fin de profil, début de giration.

20h09 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-07.
21h35 – Fin de profil, début de giration.

21h37 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-08.
22h03 – Fin de profil, début de giration.

22h06 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-09.
23h45 – Fin de profil, début de giration.

23h50 – Taille des brins du Sparker (~2 mm).

Mercreci 19 Juin – Acquisition sismique

00h01 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-10.
00h21 – Fin de profil, début de giration.

00h23 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-11.
01h52 – Fin de profil, début de giration.

01h56 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-12.
01h59 – Fin de profil, début de giration.

01h59 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-13.
02h13 – Fin de profil, début de giration.

02h16 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-14.
03h19 – Fin de profil, début de giration.

03h27 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-15_02.
03h46 – Fin de profil, début de giration.

03h49 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-16.
04h33 – Fin de profil, début de giration.

04h38 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-17.
04h50 – Fin de profil, début de giration.

23h50 – Taille des brins du Sparker (~2 mm).

04h59 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-18.
05h59 – Fin de profil, début de giration.

06h13 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-19_01.
07h10 – Fin de profil, début de giration.

07h15 – Transit vers le Haut-Fond d’Ouessant.

08h22 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-20.
09h02 – Fin de profil, début de giration.

09h07 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-21.
09h46 – Fin de profil, début de giration.

09h49 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-22.
10h17 – Fin de profil, début de giration.

10h22 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-23.
11h01 – Fin de profil, début de giration.

11h04 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-24 ;
Direction le Banc d’Armen.
13h23 – Fin de profil, début de giration.

13h25 – Taille des brins du Sparker (~2 mm).

13h33 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-25.
13h47 – Fin de profil, début de giration.

13h49 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-26.
15h07 – Fin de profil, début de giration.

15h26 – Début d’acquisition profil BANKABLE-2019-SMT-27.
15h47 – Fin de profil.

16h00 – Remontée du Sparker et de la flûte ;
Rincage des équipements ;
Transit vers le port de Brest.

21h00 – A quai à Brest.
.

Dimanche 23 Juin : Démobilisation à Brest

Annexe 2 - Equipement sismique

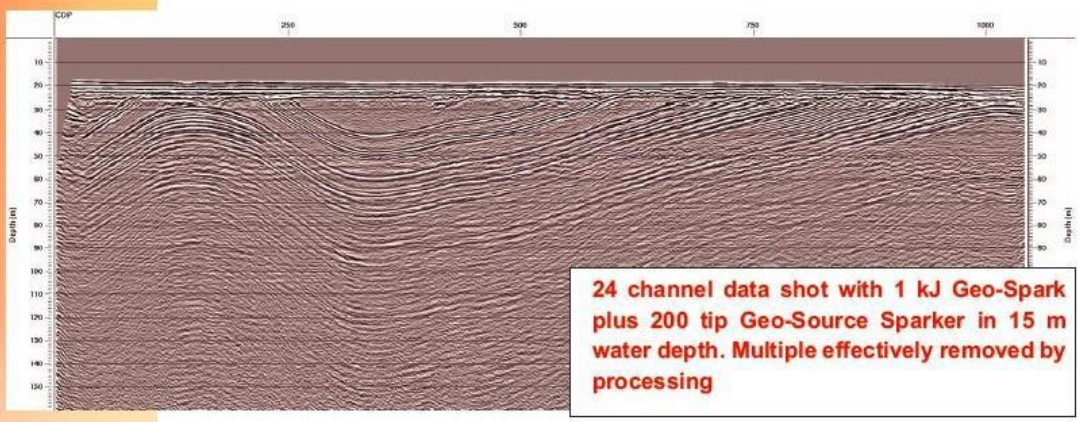
Geo-Sense Light-weight UHRS 24 - 48 Channel Streamers

Main Characteristics

- Small diameter skin (41 mm), small bending radius, < 40 cm
- Very rugged harness made of Delrin spacers plus two 5 mm Kevlar ropes with > 3000 kg breaking strength
- Compact, stainless steel cable reel for easy and safe deployment
- Multi-Trace 24 A-D module integrated in cable reel, minimizing E-noise
- No connectors, all in one section
- Specially designed to capture the HF spectrum from the Geo-Source Sparkers
- Short 3-element active section of 50 cm minimizes spacial filtering
- Small group interval of 3,125 m allows detailed velocity analysis
- Classic analogue design, repairable in any cable shop

Streamer Outrigger

Too many times streamer perfomance is compromised by a bad towing configuration. The use of a 6-8 m outrigger is imperative to keep the streamer out of the prop wash



24 channel data shot with 1 kJ Geo-Spark plus 200 tip Geo-Source Sparker in 15 m water depth. Multiple effectively removed by processing

Geo-Sense Light-weight UHRS

Technical Specifications 24 - 48 channel model

STREAMER GEOMETRY (standard for 24 channels)

Group Length,	50 cm
Group Spacing:	3.125 m spacing between the groups *Note customized spacing available upon request*
Deck Lead:	25 m armoured LAN
Tow lead:	75.0 m
Front-Stretch:	12.5 m
Total Active Length:	75 m
Tail-Stretch:	12.5 m
Total length streamer c/w tow lead	75 tow lead + 12.5 + 75 + 12.5 = 175 m

STREAMER STRUCTURE

Jacket size ID & OD:	35 mm & 41,3 mm
Jacket material:	Unreinforced polyurethane, wall thickness 3.14 mm
Connectors	none, all in one length
Spacing of spacers	24 cm
Stress members	2 x 5 mm Kevlar rope, breaking strength >3000 kg
Ballast fluid:	Shell Sol T (standard)
Buoyancy:	Slightly positive, must be zero balanced using lead
Wiring:	32 twisted pair, super flexible, conductor diam 0,38mm
Shielding	100 % ground shielding all along

HYDROPHONE

type;	AQ 2000 or Sensor
No of hydrophones per group:	3 (three)
Frequency response:	1 Hz to 10,000 Hz ± 3.0 dB
Sensitivity:	201 dBV re 1 uPa @ 20 C
Sensitivity Change vs. Frequency:	±0.25 dB from 1 Hz to 1 kHz
Sensitivity Change vs. Frequency:	±2.00 dB 1 kHz to 10 kHz
Sensitivity Change vs. Temperature:	< 0.03 dB per 1° C change
Capacitance hydrophone:	4.5 nF @ 20° C

PRE-AMP

Type	GEO, High imp, low noise, differential pre-amplifier
Gain:	26 dB
Size:	60 x 16 mm
Gain:	26 dB
Ground reference:	Single-ended
Power :	9 -12 V DC (polarity protected)
High-pass:	-3 dB : 3 Hz
Low-pass:	-3 dB :13 kHz
ESD handling	conform IEC 61000-4 norm

TOW -CABLE

Length:	Standard 75 m
Diameter:	18 mm
Type:	31 or 62 screened twisted pair extra flex 26 AWG
Insulation:	Polyurethane
Strain member:	Double reverse spiral Kevlar, 25 kg breaking strength
Termination	62 pin ITT D connector compatible with Multi-Trace 24

MANUAL CABLE REEL for 24 channel	Manual SS Cable reel with integrated Multi-Trace foot print 120 x 70 cm, height 120 cm, weight 280 kg LAN deck lead to acquisition PC
ELECTRIC WINCH for 48 channel	foot print 160 x 170 cm, height 180 cm, weight 480 kg LAN deck lead to acquisition PC
Depth Control	Lead-in depth controller, AIS-GPS option

GEO Marine Survey Systems b.v.
Sheffieldstraat 8
3047 AP Rotterdam
The Netherlands

Phone: + 31 10 41 55 755
Fax: +31 10 41 55 351
info@geomarinesurveysystems.com
Website: www.geo-spark.com

NEW Multi-Trace 24

24-bit UHR Multi Channel Acquisition System

Multi-Trace 24 - 48 Channel Acquisition System

The new Multi-Trace 24 acquisition module is a very hi-res, 24-bit delta-sigma, seismic recorder, which can record continuously 24 channels with a 10 kHz sample rate. It can be interfaced to any computer, through an (100Mb/s) Ethernet connection.

Synchronisation of 2 Modules

A dedicated synchronization interface allows to combine two modules into one 48 channel recording system

Programmable Trigger

The MultiTrace module features a programmable trigger. It can act as a master or a slave. The trigger pattern can be programmed freely.

Geo Recorder Acquisition Server

The MultiTrace unit is operated with the innovative GeoRecorder acquisition software. This software can run either on a small acquisition laptop or a dedicated 19" rack computer to guarantee performance and reliability.

Powerful web based user interface

GeoRecorder is a web based application. This means you can use any internet capable device to use it (even your smartphone or tablet).

Easy installation

No drivers are required to operate the system and the GeoRecorder software is pre installed on the field computer.

Moreover, the software can automatically detect any MultiTrace unit connected, avoiding the burdens of manual network configuration.

High performance recording system

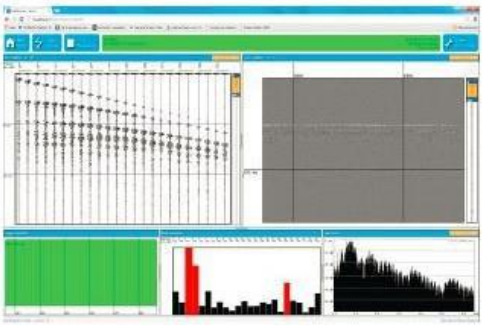
GeoRecorder software can sample data **in continuous mode** at high sampling frequencies (**up to 10 kHz**). That is, there is **no limitation in the record length**.

Multi-Trace 24
Software Functionality

All you need for ultra hi-res seismic recording

GeoRecorder software offers basic and advanced tools for ultra high resolution seismic recording.

Online processing never affects the raw data and is for QC purposes only. Nevertheless your online settings are automatically saved and can be used for a quick replay.



- User friendly web based interface
- Advanced QC tools
- Online processing
- Multiple monitor support
- Proprietary recording format optimized for speed and disk space occupancy
- Extensive logging capabilities (raw inputs, events, alarms, notifications, etc)

Online replay function

You can also replay recorded lines directly from the web browser, without the need to copy data files from the acquisition computer to the operator terminal.

Basic processing tools (AGC, Filter, Debias, etc.) are available.

Recorded lines can be downloaded in SEG-Y or SEG-D standard formats.

Real-time web based navigation monitoring

GeoRecorder software allows you to plan survey and monitor vessel route in real-time.

Multiple GPS inputs are avaialble, allowing the real-time logging of the vessels' position as well as the seismic source and the streamer cable.

Moreover, AIS protocol can be used to track other vessels' positions and route and can be also used to broadcast seismic source and streamer cable position.

The navigation page can be accessed from any computer on the vessel's network, allowing multiple users to monitor the positioning information, even outside the acquisition room.

The map view can be extended with third party WMS sources, allowing the visualization of navigation charts, geological maps, or any other geo-referenced useful data.

GEO Marine Survey Systems b.v.
Sheffieldstraat 8
3047 AP Rotterdam
The Netherlands

Phone: + 31 10 41 55 755
Fax: +31 10 41 55 351
E-mail: info@geo-suite.com
Website: www.geo-suite.com

MultiTrace 24
Hardware Components

Physical Specifications

Standard Model

In our standard setup the Multi-Trace AD module is mounted in the drum of the streamer cable reel / winch.

The AD module is in this configuration fully protected inside a **water tight PELI case**.

Interfacing to the Acquisition Server is limited to the trigger line and the LAN connection, which also provides the **PoE** to the AD module

Easy to disconnect and no need for a noise sensitive deck lead.

Acquisition module housing:
The basic version is mounted in a watertight aluminum housing size: L x W x H = 200 x 170 x 55mm

Options

Server Requirements

The acquisition server software can run on any up-to-date Windows Desktop or Laptop with the following minimum specs: **Intel Dual Core 2.0 GHz, RAM 2 Gigabyte HD 1 Terabyte, the use of a UPS is always strongly recommended.**

User interface

The web based user interface is compatible with any modern browser, including Internet Explorer (ver. 10 or above), Mozilla Firefox, Google chrome, opera, Apple safari, and supports all major desktop and mobile OSs.

Multiple Screens

For the 19" rack-mounted fixed systems we recommended wall mounted 29 " LCD screens, which can be suitably placed in the survey room.

All MultiTrace systems are delivered with complete set of standard accessories, mouse, keyboard, grounding cable, etc.

Best Solution

GMSS can elaborate for each situation the optimum computer configuration

3-year Guarantee

Each MultiTrace module comes with a **3-year guarantee** for any hardware breakdown, which is not due to an operator error, over voltage or obvious negligence.

GEO Marine Survey Systems b.v.
Sheffieldstraat 8, 3047 AP Rotterdam
Phone: + 31 10 41 55 755
info@geomarinesurveysystems.com
Website: www.geo-suite.com

Created 2014-03 Technical Document for Information only and without any Contractual Obligation. Geo Marine Survey Systems b.v. reserves the right to change specifications without prior notice.

Multi-Trace 24
System Specifications

Inputs and Outputs

Analogue Input	The unit has 24 input channels, each with a +/- 10V differential input. The 24-bit sigma-delta A/D converter provides 112 dB of dynamic range. This range eliminates the need to preset the AD converter for the incoming signal strength, thereby simplifying setup procedure while retaining high data quality.
4 Aux Channels	In addition to the 24 channels, each module offers 4 auxiliary channels
Trigger Input	The slave input (Key In, BNC) accepts 4-12V pulses, 5-10mA, of 1ms or more.
Trigger Output	The master output (Key Out, BNC) is a 1ms, 5V, max. 20mA pulse.
Sync In & Out	The Sync In- and Output provide the possibility to link two MultiTrace 24 units, to create a 48 channel acquisition system.
Programable Trigger	The trigger is fully programmable, including all options to set delays, time-breaks, differential triggering and custom triggering patterns. In slave mode these trigger patterns are synchronized with the slave input.
Navigation	Navigation input is available via PC serial ports or LAN Network. The acquisition software supports NMEA data format or any other proprietary format navigation, fix and annotation strings, all data are logged and accessible in separate log files.

Data Recording & Back-up

Recording Devices	Internal hard disk of PC, external hard disk (via USB 2.0 or IEEE 1394), DVD RAM and remote network devices. Automatic continuous recording switch-over. Post acquisition data back-up to DVD-R and CD-R disks
Recording	All raw data files are recorded in proprietary binary format. The software can export data in standard SEG-Y and SEG-D formats. In addition, extensive logging in text files of all acquisition events, manual fixes, raw and processed navigation data is provided.

Display Modes

Multiple screens..	Simultaneous display of the navigation map, multiple data channels and data types in multiple windows, on single or dual monitors.
User defined Windows	User-defined windows, Profile, Raw Trace, Processed Trace, Spectrum Analysis, Real-time Navigation track plot window, left/right, up/down, scroll directions.
Navigation Track plot	Real-time navigation annotation on screen is standard, dedicated window for real time track plot, navigation editing, smoothing, speed correction etc.