

GINGER CEBTP

Procédure d'acquisition de sismique marine statique



Agence du Bourget du Lac • Savoie Technolac
34 Allée du Lac d'Aiguebelette, 73370, Le Bourget du Lac
Tél. 33 (0) 4 79 25 35 85 • www.groupe-cebtp.com

 **GINGER**
CEBTP

Table des matières

1. Sismique refraction marine.....	1
1.1. Principe de la méthode.....	1
1.2. Matériel de mesure et paramètres d'acquisition.....	1
1. Procédure d'acquisition sur le terrain.....	2
1.1. Déploiement des capteurs sismiques (streamer).....	2
1.2. Utilisation de la source sismique (Airgun).....	3
1.2.1. Principe de l'Airgun.....	3
1.2.2. Préparation de l'air-gun (procédure Ramp-up).....	3
1.2.3. Acquisition.....	4
1.3. Récupération des capteurs sismiques (streamer).....	5

Liste des figures

FIGURE 1: DEPLOIEMENT (STREAMER - FLUTE D'HYDROPHONES)

FIGURE 2: LE BATEAU SE DEPLACE AUX DIFFERENTES POSITIONS POUR REALISER LES TIRS SISMIQUES.

FIGURE 3: RECUPERATION DE LA FLUTE D'HYDROPHONES

Liste des Tableaux

TABLEAU 1-1 : MATERIEL DE MESURE DE SISMIQUE REFRACTION

1. Sismique réfraction marine

1.1. Principe de la méthode

Lorsque l'on provoque un choc dans un milieu quelconque, des ondes sismiques sont créées. Ces ondes se propagent de proche en proche en s'éloignant du point d'impact et en s'amortissant. L'objet de la sismique est l'étude de la propagation de ces ondes.

Les différents milieux constitués par les terrains de couverture, la frange altérée du massif rocheux ainsi que le rocher sain s'individualiseront par leur vitesse de propagation des ondes sismique qui devra être croissante avec la profondeur.

L'enregistreur sismique fournit les temps de propagation des ondes sismiques entre le point d'impact et les divers capteurs du profil. Connaissant la distance qui sépare le point d'impact des capteurs, on construit un diagramme temps-distance appelé hodochrone ou dromochronique. C'est à partir de ce diagramme que va être réalisée le calcul des vitesses et des profondeurs des différentes couches géologique du sol.

Le paramètre vitesse étant directement relié aux propriétés mécaniques des matériaux, on pourra individualiser la présence de différents horizons géologiques sous réserve que leur contraste de vitesses soit suffisant. Il en est de même pour les zones localement plus fracturées ou altérées dont la présence provoquera une diminution des vitesses sismiques.

Lors du calcul des épaisseurs et des vitesses sismiques, les algorithmes de calcul supposent une vitesse sismique croissante avec la profondeur ainsi que des milieux présentant peu de variations latérales.

1.2. Matériel de mesure et paramètres d'acquisition

Le matériel et les paramètres d'acquisition utilisés pour les mesures de sismique réfraction sont les suivants :

Tableau 1-1 : matériel de mesure de sismique réfraction

Paramètres	Description
Enregistreur	Geode
Sources	Canon à air 60 cubic inch
Capteurs	Streamer d'hydrophones 10 Hz
Nombre de capteurs	24 hydrophones
Espacement entre capteurs	5 m

1. Procédure d'acquisition sur le terrain

1.1. Déploiement des capteurs sismiques (streamer)

La phase de déploiement consiste à déposer le câble reliant les hydrophones (streamer) sur le fond marin. Pendant l'opération de déploiement, il est important de guider le streamer et veiller à ce qu'il soit tendu, correctement déroulé et qu'il n'y a pas de risque d'enchevêtrement.

Le déploiement du streamer est effectué depuis l'avant d'un bateau en suivant ces étapes :

- Une communication (visuelle et audio) est maintenue entre le pont avant et le pilote pendant la récupération.
- Le bateau navigue lentement, partant de l'emplacement de départ, en direction de l'emplacement de fin.
- L'équipe à bord du bateau lance le long du navire la première section du streamer comprenant le premier poids mort.
- Le navire recule lentement jusqu'au point de départ de l'ensemble.
- L'équipe présente sur le bateau dépose le premier poids mort et le streamer sur le fond marin à cet endroit.
- Le navire continue à naviguer lentement en direction du point de décalage de fin, et l'équipe d'étude déploie les sections restantes du streamer et les poids morts intermédiaires.

Les poids morts intermédiaires sont régulièrement espacés le long du streamer et assurent un bon couplage entre le streamer et le fond marin

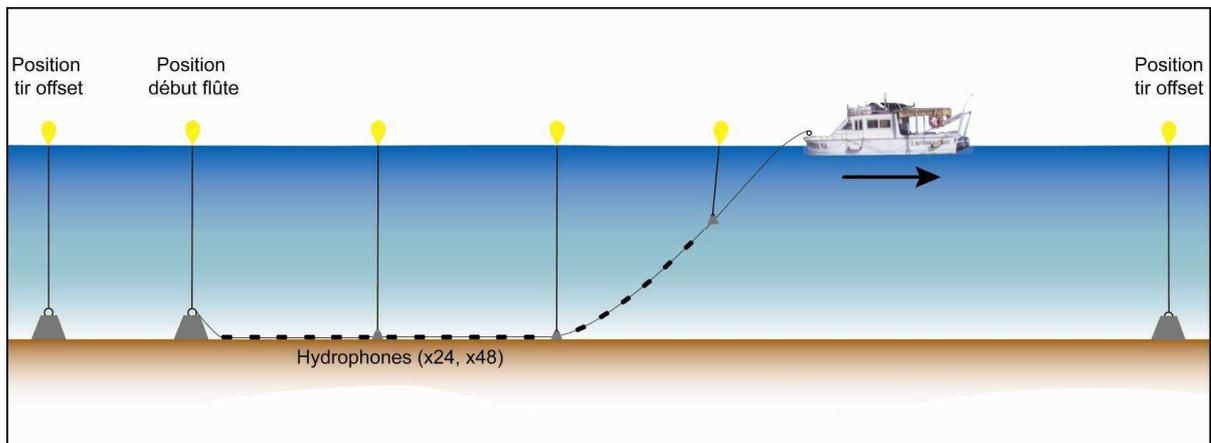


Figure 1: Déploiement (streamer - flûte d'hydrophones)

1.2. Utilisation de la source sismique (Airgun)

1.2.1. Principe de l'Airgun

Un airgun, également appelé "canon à air" est un dispositif utilisé en sismique marine pour générer des ondes acoustiques sous-marines. Ces ondes sont essentielles pour étudier la structure du sous-sol marin, cartographier les couches géologiques, et recueillir des données pour diverses applications, la cartographie du fond marin, la géologie marine, et la recherche en océanographie.

Voici une description générale d'un airgun et de son fonctionnement :

1. Structure et composants :

- Un airgun est généralement constitué d'un réservoir sous pression, d'un mécanisme de déclenchement, et d'une chambre d'expansion.
- La chambre d'expansion est la partie essentielle qui contient l'air comprimé avant d'être libéré dans l'eau.

2. Fonctionnement :

- L'air comprimé est stocké dans le réservoir sous pression.
- Lorsqu'on déclenche le mécanisme, une valve s'ouvre, libérant l'air comprimé dans la chambre d'expansion.
- La libération de l'air dans la chambre d'expansion crée une onde acoustique sous forme d'une onde de pression qui se propage dans l'eau sous-marine.

3. Génération d'ondes acoustiques :

- L'onde de pression générée se propage à travers l'eau et pénètre dans le sous-sol marin.
- Ces ondes se réfléchissent et réfractent en fonction des caractéristiques des différentes couches du sous-sol marin.

4. Collecte des données :

- Les ondes réfléchies sont enregistrées par des hydrophones placés dans l'eau au préalable ou sur le fond marin (section 1.1).

L'utilisation d'un airgun est fondamentale dans la sismique marine, car il permet de générer des ondes acoustiques contrôlées, nécessaires pour obtenir des images précises du sous-sol marin.

1.2.2. Préparation de l'air-gun (procédure Ramp-up)

La méthode de "ramp-up" (ou montée en puissance progressive) est une pratique courante dans l'utilisation des airguns pour les études sismiques marines. Elle consiste à augmenter

progressivement la pression et le volume d'air libérés par l'airgun au début de la phase d'acquisition. Cela permet de réduire l'impact environnemental et d'atténuer le stress sur les organismes marins sensibles aux sons sous-marins, tout en obtenant les données sismiques nécessaires.

La méthode de ramp-up consiste à faire un tir à l'airgun à sa pression minimale de fonctionnement, 70 bars / 1000 psi puis à augmenter progressivement la pression des tirs jusqu'à atteindre la pression de service, de 80 à 110 bars / 1100 à 1600 psi

La méthode de ramp-up vise à minimiser le choc initial du son sur l'environnement marin en permettant aux organismes marins de s'habituer progressivement au bruit et/ou à fuir la zone, réduisant ainsi le risque de dommages potentiels. Elle est également conçue pour respecter les réglementations environnementales en vigueur visant à protéger la faune marine pendant les opérations sismiques.

Cette opération sera réalisée sous la surveillance d'un indépendant certifié MMO/PAM qui pourra à tout moment arrêter la procédure.

1.2.3. Autorisation de l'acquisition

Durant toute les phase de mise en place du matériel de mesure et de la procédure de Ramp-up, un agent certifié MMO et/ou PAM sera présent sur le bateau.

Après la procédure de Ramp-up, une surveillance de la zone est réalisée par l'agent afin de s'assurer de l'absence d'espèces animales à risque.

En l'absence d'espèces animales à risque dans la zone d'acquisition, seul l'agent certifié MMO et/ou PAM pourra autoriser la réalisation de tirs à l'airgun.

1.2.4. Acquisition

Une fois la procédure Ramp-up réalisée et obtenue l'autorisation de tir de la part de l'agent MMO et/ou PAM, l'acquisition sismique peut débuter.

Voici la description des étapes d'acquisition :

- L'airgun est déposé sur le sol marin à la position souhaitée à l'aplomb du streamer
- Un ou plusieurs tirs sismiques sont réalisés à la même position
- L'airgun est ensuite relevé du sol pour permettre au bateau de se déplacer,
- Le bateau se déplace à la prochaine position de tir sismique

Ces étapes sont répétées jusqu'à ce que toutes les positions de tir sismique souhaitées soient réalisées. L'airgun peut alors être sorti de l'eau et l'air est vidé afin de le sécuriser sur le pont du bateau sans qu'il soit en pression.

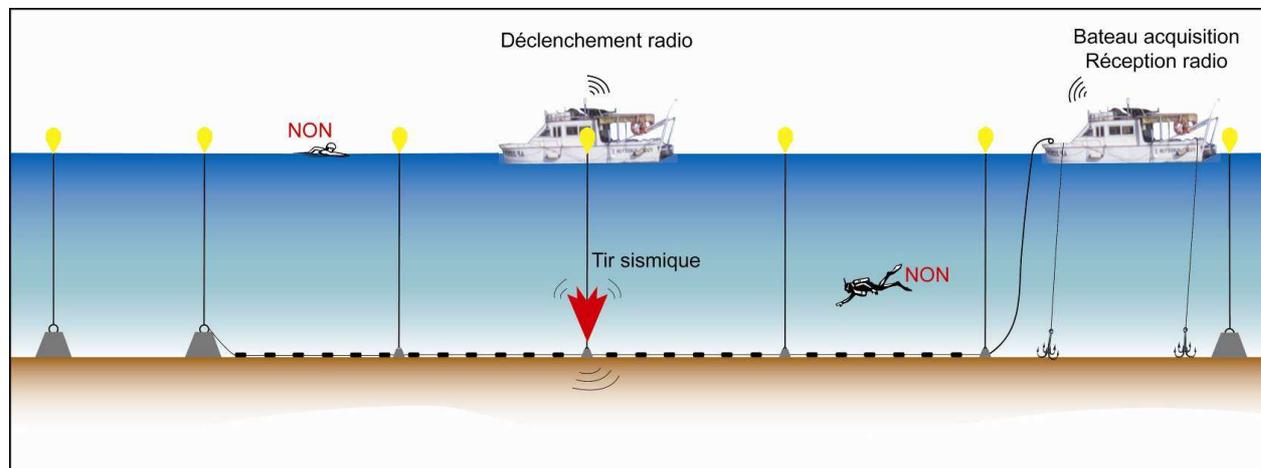


Figure 2: Le bateau se déplace aux différentes positions pour réaliser les tirs sismiques.

1.3. Récupération des capteurs sismiques (streamer)

Les opérations de récupération du streamer comprennent les étapes suivantes :

- Une communication (visuelle et audio) est maintenue entre le pont avant et le pilote pendant la récupération.
- Récupération à bord des connecteurs.
- L'équipe du bateau récupèrent manuellement le streamer en arrangeant correctement le streamer sur le pont pendant que le navire avance lentement le long de la ligne d'acquisition

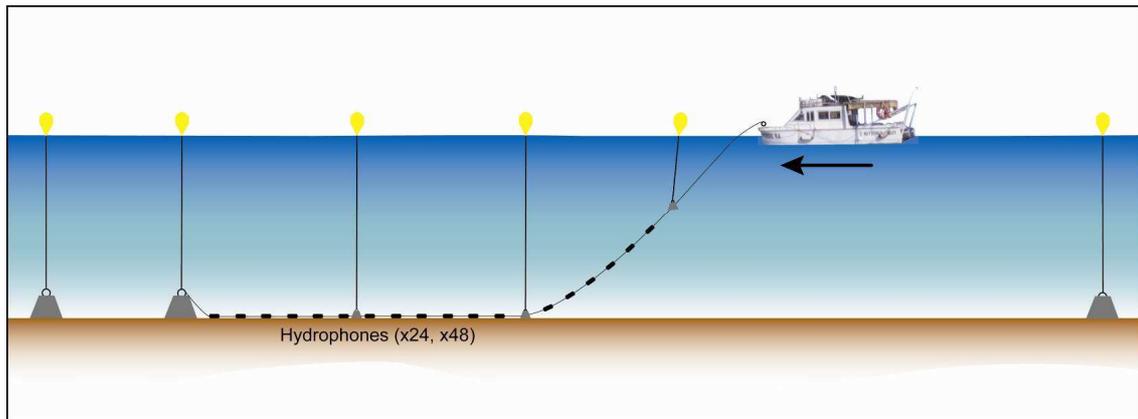


Figure 3: Récupération de la flûte d'hydrophones



www.groupe-cebtp.com

CONTACT

Ginger

Savoie Technolac

34 Allée du Lac d'Aiguebelette

73370 Le Bourget du Lac

Tél. : +33 (0) 4 79 25 35 80

www.groupe-cebtp.com