

Généralités

La géophysique marine de la proche surface est généralement utilisée pour obtenir une image structurale et une évaluation qualitative de la géologie de faible profondeur. SismoOcean propose de réaliser des études au moyen des ondes de surface marines pour obtenir une évaluation quantitative des conditions géologiques et de la proche surface. SismoOcean est une des rares sociétés à proposer ce service.

La méthode, relativement nouvelle, des profils par ondes de surface marine (Marine Surface Wave Profiling ou MSWP), est basée sur l'analyse de la propagation des ondes de surface de Stoneley-Scholte. Ces ondes se propagent horizontalement à l'interface eau-sédiment avec une pénétration dans le sol voisine de la longueur d'onde (λ). Lorsque les propriétés de rigidité du sédiment évoluent avec la profondeur, ces ondes deviennent dispersives ce qui signifie que leur vitesse de propagation varie en fonction de leur fréquence.

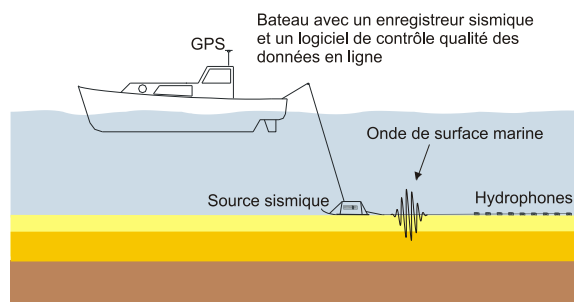
Principe MSWP

Nous générons une onde de surface en utilisant une source sismique sous-marine. Les ondes sismiques sont enregistrées en utilisant un streamer multivoies et un enregistreur sismique. Notre logiciel de traitement des données en ligne calcule les courbes de dispersion pour chacun des points de tir. Ces courbes décrivent les propriétés de propagation des ondes de surface et sont utilisées pour calculer les vitesses des ondes de cisaillement pour des formations de la proche surface (30 m de profondeur en moyenne). Comme la vitesse des ondes de cisaillement est directement proportionnelle au module de cisaillement, ceci nous donne une indication immédiate sur le profil de la raideur ou rigidité du sédiment sans avoir à faire de forage. Cette technique est non destructive et non invasive.

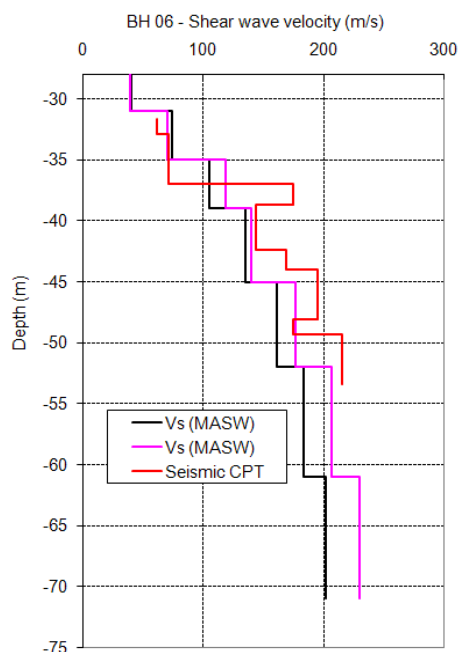
Caractéristiques clés

Les ondes de surface marine peuvent pénétrer au-dessous des masques acoustiques liés à des sédiments sous-saturés peu profonds. Il est aussi possible de mesurer des vitesses d'ondes de cisaillement décroissantes avec la profondeur, ce qui signifie que l'on peut détecter des formations molles situées sous des formations dures. Ces propriétés sont très précieuses.

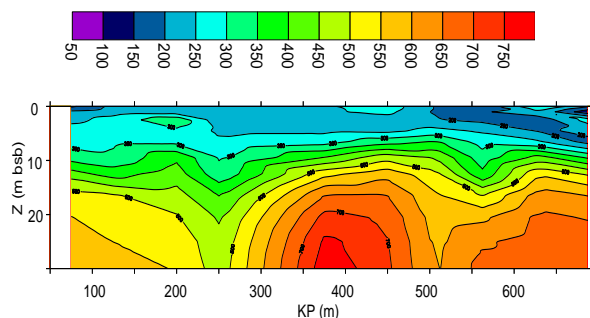
In situ, le module de cisaillement de formations très molles à sur-consolidées peut être estimé le long de profils continus de plusieurs kilomètres avec cette méthode non destructive, économique et reconnue.



Dispositif d'acquisition pour un profil d'onde de surface marine



Corrélation entre MSWP et seismic CPT



Vitesse de cisaillement sur un profil linéaire

Applications

Etudes de lieux de constructions

- Développement portuaire,
- Installation de plate-forme offshore, zone d'ancrage
- Cartographie du toit du rocher,
- Cartographie des zones de faibles vitesses de cisaillement (delta, estuaire, zones tropicales, ...)
- Calcul de la vitesse de cisaillement et estimation du module de rigidité (G_{max}) le long de profils de plusieurs kilomètres.

Etudes des zones de dragage : Evaluation des conditions de proche surface en utilisant la vitesse des ondes de cisaillement,

Etudes de routes de pipelines / câbles :

- Evaluation de l'enfouissement,
- Estimation des coûts d'ensouillage,
- Portance, risques d'affaissement,

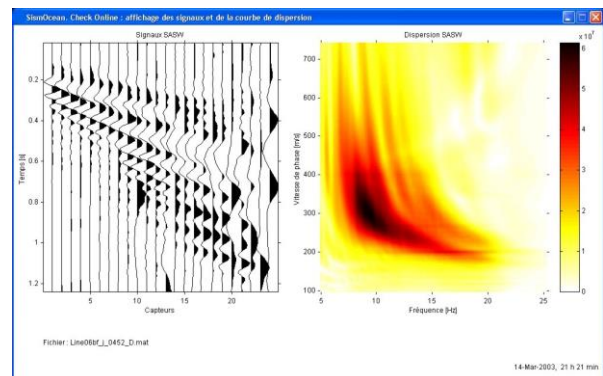
Description du système

Equipement sous-marin :

- Streamer multivoies
- Source sismique
- Omnilic et support sous marin,

Equipement de pont :

- Enregistreur sismique
- Logiciel de contrôle qualité en ligne (logiciel SismoOcean)
- Logiciel de traitement des données d'onde de surface en ligne (logiciel SismoOcean)

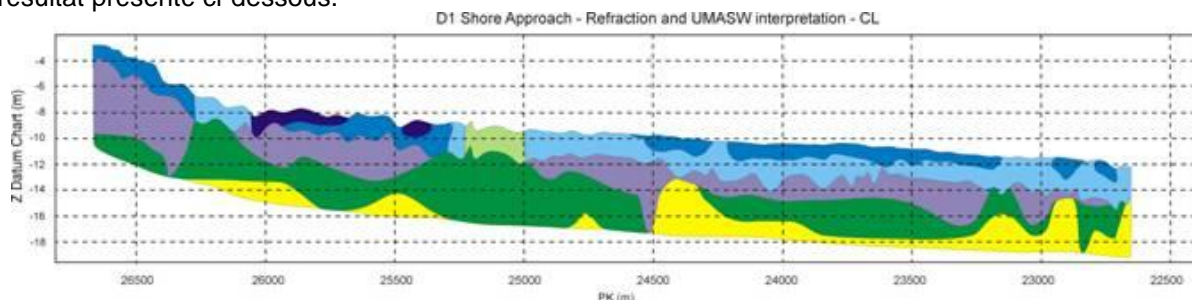


Traitement en ligne des données (signal et dispersion) – logiciel SismoOcean

Caractéristiques du système

- Profondeur d'eau 0-50 m.
- Pénétration maximale moyenne d'environ 30 m, 50 m observée sous certaines conditions de site.
- Un profil de vitesse de cisaillement tous les 20m pour un avancement allant de 20 à 60 km / jour.
- Pénétration des masques acoustiques.
- Détection des inversions de vitesse des ondes de cisaillement.
- Mesures G_{max} de sédiments très mous à des formations sur-consolidées ou du rocher.
- Pénétration supérieure à la hauteur d'eau opérationnelle.

En fonction des conditions de sol, le même équipement peut être utilisé pour l'acquisition simultanée de la sismique réfraction et des ondes de surface marine. L'interprétation conjointe donne alors le résultat présenté ci-dessous.



Units	P wave velocity (m/s)	S wave velocity (m/s)	Description (assumption)
#1	1500 – 1600	< 80	Recent deposit – silt, sand
#2	1500 – 1600	80 – 140	Recent deposit – sand and gravel
#3	1500 – 1600	140 – 220	Recent deposit – sand and gravel
#4	1500 – 1600	220 – 330	Outcrop of weathered moraine
#5	1800 – 2100	180 – 220	Weathered moraine
#6	1800 – 2100	220 – 330	Weathered moraine
#7	> 2100	>330	Lightly weathered moraine