

# Méthodes de traitement pour la Tomographie Acoustique Océanique Passive et opérationnelle

Elie BOU MANSOUR

## Résumé

La Tomographie Acoustique Océanique Passive est un procédé de caractérisation acoustique du milieu océanique à partir de sources d'opportunité naturellement présentes dans le milieu. L'objectif étant d'effectuer une analyse globale, rapide et discrète du milieu océanique, permettant de mesurer différents paramètres du milieu tels que les profils de célérité, de température et de salinité, la vitesse des courants, la bathymétrie ou encore le nombre de couches du fond, leur nature et leur épaisseur.

Un système de tomographie passive complet, débutant par la source jusqu'à l'estimation des paramètres du milieu, comporte un système de réception constitué par deux étages, un premier de prétraitement et d'extraction des mesures du type temporelles, spatiales et fréquentielles ; un second d'inversion qui prend en entrée les mesures précédentes pour livrer en sortie les estimés des propriétés de l'environnement sous marin.

L'étude du système de réception, plus précisément l'étage de prétraitement et d'extraction des mesures, fait l'objet des travaux de recherche menés. On s'intéresse en particulier au développement d'algorithmes d'extraction aveugle de la structure spatio-temporelle du canal sous marin quand ce dernier est soumis à une excitation transitoire.

Nos traitements pour la tomographie passive doivent suivre les derniers progrès de la tomographie active qui proposent une caractérisation large bande mono-capteur et conduit ainsi à des systèmes opérationnels d'évaluation rapide de l'environnement (Matched Impulse Response).

Aujourd'hui, en passive, la faisabilité théorique pour l'estimation aveugle de la réponse impulsionnelle est démontrée sous une hypothèse haute fréquence conduisant à une propagation par rayons acoustiques et en supposant que la position de la source est parfaitement connue.

Pour fournir des solutions performantes à la tomographie passive, nous proposons de prendre en compte la dimension spatiale par une approche multi capteurs afin d'améliorer l'inversion et de pouvoir estimer la position de la source. Ceci nous amènera au développement d'algorithmes d'estimation aveugle de la structure spatio-temporelle des arrivées.

Nous présentons quatre algorithmes permettant l'estimation des angles d'arrivées des ondes visant des signaux du type stationnaires et transitoires présentant une bande étroite ainsi qu'une bande large. Ensuite nous présentons deux algorithmes permettant l'estimation de la réponse impulsionnelle. Ceci étant, en supposant que la propagation s'effectue par rayons acoustiques et le système de réception est formé par une antenne verticale courte avec peu de capteurs.

Certains tests sur des données réalistes ainsi que sur des données réelles seront présentés afin de mettre en avant les performances de ces traitements. Enfin un ensemble de perspectives au présent travail de recherche sera présenté.