
Modélisation et observation de la propagation d'ondes sismo-acoustiques dans un guide d'onde fluide solide

Jean Lecoulant^{*†1}, Claude Guennou², Laurent Guillon³, and Jean-Yves Royer⁴

¹Institut de Recherche de l'Ecole Navale (IRENAV) – IRENav – France

²Geo-Ocean (GEO-OCEAN) – Université Brest, CNRS, Ifremer, UMR6538 Geo-Ocean, 9280 PLOUZANÉ, France – France

³Institut de Recherche de l'Ecole Navale (IRENAV) – IRENav – France

⁴Geo-Ocean (GEO-OCEAN) – Centre National de la Recherche Scientifique, Université Brest, CNRS, Ifremer, UMR6538 Geo-Ocean, 9280 PLOUZANÉ, France – France

Résumé

L'activité sismique et volcanique sous-marine génère dans l'océan des ondes sismo-acoustiques basses-fréquences (< 100 Hz). Dans un océan homogène de profondeur finie reposant sur une croûte solide semi-infinie, l'équation acoustique prédit une propagation modale. Les ondes qui se propagent à la vitesse du son dans l'eau (ondes T) sont précédées d'ondes ultra-basses-fréquences (< 4 Hz), sous la phase d'Airy. Les vitesses de groupe de ces ondes sont influencées par les paramètres environnementaux et, en particulier, par les vitesses des ondes de compression et de cisaillement dans la croûte. Nous utilisons le code aux éléments finis spectraux SPEC-FEM2D pour modéliser les ondes générées dans une configuration simplifiée, avec une source sismique à l'aplomb d'un mont sous-marin de forme gaussienne, entouré d'un océan dont le fond est plat. Cette simulation confirme que les ondes T et leurs précurseurs suivent les courbes de dispersion théoriques. Dans une configuration plus réaliste, avec un milieu solide composé de couches de vitesses croissantes et avec un profil de vitesse du son dans l'océan, les ondes simulées suivent toujours des courbes de dispersion semblables à celles attendues dans le cas d'une croûte homogène. Une méthode empirique donne les vitesses équivalentes des ondes de compression et de cisaillement qui permettent d'approximer la croûte stratifiée par un solide homogène. Des données acquises dans l'Océan Indien par le réseau de sismomètres de fond de mer RHUM-RUM montrent des ondes T précédées par des ondes ultra-basses-fréquences, dont les courbes de dispersion sont semblables aux modes théoriques. Une fois obtenues les vitesses équivalentes pour les ondes de cisaillement et de compression dans la croûte, le mode 1 semble en bon accord avec le mode théorique, tandis qu'un décalage dans la fréquence du mode 0 doit encore être expliqué.

Mots-Clés: ondes sismo, acoustique, propagation, modes, ultra, basses, fréquences

*Intervenant

†Auteur correspondant: jean.lecoulant@ecole-navale.fr