

Etude expérimentale des modes piégés dans un guide d'ondes

P. Cobelli¹, P. Petitjeans¹, A. Maurel², & V. Pagneux³

¹ Laboratoire de Physique et Mécanique des Milieux Hétérogènes, UMR CNRS 7636, ESPCI

² Laboratoire Ondes et Acoustique, UMR CNRS 7587, ESPCI

³ Laboratoire d'Acoustique de l'Université du Maine, UMR CNRS 6613

Avenue Oliver Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9

cobelli@pmmh.espci.fr

Dans la théorie linéaire des ondes de surface, les modes piégés sont des modes propres d'oscillation dans un milieu ouvert. Ils se produisent à des fréquences en dessous d'un certain seuil et persistent dans la région localisée autour d'un obstacle partiellement ou totalement immergé.

Cette étude expérimentale s'intéresse aux modes piégés par un cylindre vertical placé au centre d'un guide d'ondes dans une cuve d'eau de 5 cm de profondeur. Une technique de profilométrie 3D de haute résolution temporelle et spatiale récemment développée au laboratoire nous permet de mesurer la déformation de la surface libre du liquide et de détecter les modes piégés.

La fréquence de résonance est déterminée expérimentalement et la structure spatiale de ces modes est mise en évidence. La caractéristique globale de notre méthode de mesure permet aussi une séparation en partie symétrique et antisymétrique ainsi qu'une décomposition en modes linéaire et non-linéaires (amplitude et phase).

Les résultats de cette étude expérimentale montrent un très bon accord avec les prédictions théoriques et les simulations numériques, et constituent la première preuve expérimentale de l'existence de ces modes jamais observés avec autant de détails.

Références

1. Callan, M. & Linton, C.M. & Evans, D.V., *J. Fluid Mech.* (1991) **229**, 51–64.
2. Evans, D.V. & Linton, C.M., *J. Fluid Mech.* (1991) **225**, 153–175.
3. Linton, C.M. & Evans, D.V., *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A* (1992) **338**, 325–357.
4. Berry, M., *Nature* (2000) **403**, 21.
5. Retzler, C.H., *Appl. Ocean Res. Tech. Note* (2001) **23**, 249–250.
6. Duclos, G. & Clément, A.H., *Ocean Eng.* (2004) **31**, 1655–1668.
7. Li, Y. & Mei, C.C., *J. Fluid Mech.* (2006) **561**, 391–416.
8. Motygin, O.V., *Wave Motion* (2008) **45**, 940–951.