



Métamatériaux sismiques: modèles de plaques structurées et réalité du terrain

S. Guenneau^a, S. Brule^b, E. Javelaud^b et S. Enoch^a

^aInstitut Fresnel, UMR CNRS 7249, Avenue Escadrille Normandie Niemen, Campus Saint Jérôme
Aix-Marseille Université, 13013 Marseille, France

^bCompagnie Ménard, 2 Rue Gutenberg, 91620 Nozay, France
sebastien.guenneau@fresnel.fr

CFA2014/51**Métamatériaux sismiques: modèles de plaques structurées et réalité du terrain**

S. Guenneau^a, S. Brulé^b, E. Javelaud^b et S. Enoch^a

^aInstitut Fresnel, UMR CNRS 7249, Avenue Escadrille Normandie Niemen, Campus Saint Jérôme Aix-Marseille Université, 13013 Marseille, France

^bCompagnie Ménard, 2 Rue Gutenberg, 91620 Nozay, France
sebastien.guenneau@fresnel.fr

Un concept de chape d'invisibilité anti-sismique a été proposé par deux d'entre nous en 2009, en s'appuyant sur un modèle de plaques minces avec un module de Young effectif anisotrope déduit d'une transformation d'espace et d'une technique d'homogénéisation [1]. Le groupe de Martin Wegener au Karlsruher Institute für Technologie a validé expérimentalement ce concept en 2012 pour les ondes de Lamb dans une plaque mince structurée [2]. Une expérience similaire a été menée par Nicolas Vandenberghe (IRPHE, Marseille) la même année [3]. Dans le même temps, le groupe de Patrick Sebbah (Institut Langevin, Paris) a démontré expérimentalement la dynamique de la focalisation d'ondes de Lamb par réfraction négative dans une plaque de duraluminium perforée [4]. Malgré ces avancées importantes dans le contrôle des ondes de flexion dans les plaques, la question du changement d'échelle pour envisager le contrôle des ondes sismiques restait posée.

Cet exposé étend le concept des métamatériaux au génie sismique [5] et le valide par une expérience menée par l'entreprise Ménard (groupe Vinci) en grandeur nature à Grenoble en 2012, à l'aide d'une source de vibration de type vibrocompactage. L'idée sous-jacente est d'interagir avec le signal sismique et consiste à modifier la distribution d'énergie grâce à un métamatériau constitué du sol initial et d'une grille de cylindres verticaux vides, forés dans le sol initial. Un bon accord est observé entre les simulations numériques qui s'appuient sur le modèle de plaques minces et les mesures menées sur le terrain.

[1] M. Farhat, S. Guenneau, S. Enoch, PRL103, 024301, 2009. [2] N. Stenger, M. Wilhelm, M. Wegener, PRL 108, 014301, 2012. [3] A. Vaillant, Rapport de stage IUT, Aix-Marseille Université, juin 2012. [4] M. Dubois, M. Farhat, E. Bossy, S. Enoch, S. Guenneau, P. Sebbah, APL 103, 071915, 2013. [5] S. Brûlé, E. Javelaud, S. Enoch, S. Guenneau, <http://arxiv.org/abs/1301.7642>