
Sismologie des planètes gazeuses : apports de l'expérience de laboratoire ZoRo

Henri-Claude Nataf^{*1}, Sylvie Su², Philippe Cardin³, David Cébron⁴, and Philippe Roux⁵

¹Institut des sciences de la Terre (ISTerre) – Université Grenoble Alpes, CNRS : UMR5275 – France

²Institute of Fluid Dynamics, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, Dresden – Allemagne

³Institut des sciences de la Terre (ISTerre) – Université Grenoble Alpes, CNRS : UMR5275 – France

⁴Institut des sciences de la Terre (ISTerre) – Université Grenoble Alpes, CNRS : UMR5275 – France

⁵Institut des sciences de la Terre (ISTerre) – Université Grenoble Alpes, CNRS : UMR5275 – France

Résumé

La sismologie a permis d'imager l'intérieur de la Terre, du Soleil et de nombreuses étoiles. La récente découverte de la signature de modes gravito-acoustiques dans les anneaux de Saturne (Hedman & Nicholson, 2013; Marley, 2014; Dewberry et al, 2021) ouvre la perspective d'un essor de la sismologie des planètes gazeuses.

L'expérience de laboratoire ZoRo que nous avons construite est constituée d'un sphéroïde (rayon équatorial = 0.2m, rayon polaire = 0.19m) empli de gaz qui peut être mis en rotation rapide (jusqu'à 50 tours par seconde). Avec de petits haut-parleurs embarqués, nous excitions des modes acoustiques (de fréquence entre 500 et 5000Hz) que nous enregistrons sur un réseau de 8 microphones embarqués.

Avec ce dispositif, nous avons pu observer les effets de l'ellipticité et de la force de Coriolis sur les modes acoustiques (Su et al, 2020), apportant une confirmation expérimentale à la théorie de Ledoux (1951) et aux approches perturbatives de second ordre de Mehl (2007), pour lesquels nous avons développé un 'pipeline' de traitement complet.

Le dispositif permet de générer des écoulements convectifs et de libration. Nous présenterons les résultats obtenus pour les écoulements de libration. Nous avons développé une méthode haute-résolution pour mesurer avec précision (à quelques centièmes de Hertz) le 'splitting' des modes dû à l'écoulement. Nous obtenons un très bon accord avec les prédictions de Greenspan (1968).

^{*}Intervenant