

Soutenance de thèse

Quentin BRISSAUD soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA PSI et intitulée « *Modélisation numérique des ondes atmosphériques issues des couplages solide/océan/atmosphère et applications* »

Le 09 octobre 2017 à 13h00, salle des thèses ISAE-SUPAERO

devant le jury composé de

Mme Elvira ASTAFYEVA	Chargée de Recherche Institut de Physique du Globe de Paris	
M. Christophe BAILLY	Professeur Ecole Centrale de Lyon	Rapporteur
M. François COULOUVRAT	Directeur de recherche Institut Jean le Rond d'Alembert	Rapporteur
M. Raphaël GARCIA	Ingénieur-chercheur ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
M. Dimitri KOMATITSCH	Directeur de Recherche Laboratoire de Mécanique et d'Acoustique	
M. Roland MARTIN	Ingénieur de recherche OMP	Codirecteur de thèse
M. Denis MATIGNON	Professeur ISAE-SUPAERO	

Résumé

Cette thèse se penche sur la propagation d'ondes au sein du système couplé Terre-océan-atmosphère. La compréhension de ces phénomènes a une importance majeure pour l'étude de perturbations sismiques et d'explosions atmosphériques notamment dans le cadre de missions spatiales planétaires. Les formes d'ondes atmosphériques issues du couplage fluide-solide permettent d'obtenir de précieuses informations sur la source du signal ou les propriétés des milieux de propagation. On développe donc deux outils de modélisation numérique d'ordre élevé pour la propagation d'ondes acoustiques et de gravité. Le premier est en différences finies sur grille en quinconce et se concentre uniquement sur le milieu atmosphérique, permettant la propagation d'ondes linéaires dans un milieu stratifié visqueux et avec du vent. Cette méthode linéaire est validée par des solutions quasi-analytiques reposant sur les équations de dispersion dans une atmosphère stratifiée. Elle est aussi appliquée à deux cas d'études : la propagation d'ondes liée à l'impact d'une météorite à la surface de Mars dans le cadre de la mission de la NASA INSIGHT, et la propagation d'ondes atmosphériques liées au tsunami de Sumatra en 2004. La seconde méthode résout la propagation non-linéaire d'ondes acoustiques et de gravité dans une atmosphère complexe couplée, avec topographie, à la propagation d'ondes élastiques dans un solide visco-élastique. Cette méthode repose sur le couplage d'une formulation en éléments finis discontinus, pour résoudre les équations de Navier-Stokes la partie fluide, avec une méthode par éléments finis continus pour résoudre les équations de l'élastodynamique dans la partie solide. Elle a été validée grâce à des solutions analytiques ainsi que par des comparaisons avec les résultats de la méthode par différences finies. De nombreuses applications de cette méthode sont alors possibles notamment pour l'étude de séismes de sub-surface, d'explosions atmosphériques liées à la rentrée de météorites ou pour la

caractérisation des phénomènes non-linéaires lors de la propagation d'infrasons et d'ondes de gravité dans l'atmosphère.