



Proposition de sujet de stage M2/ingénieur au CEA

Simulation des tsunamis d'origine gravitaire à l'aide d'un code 3D

Contexte :

Dans le cadre de ses missions d'alerte aux tsunamis, le CEA développe des codes de simulation résolvant les équations de la mécanique des fluides dans diverses approximations. Si les outils sont aujourd'hui bien maîtrisés pour les sources d'origine sismique, des progrès sont nécessaires pour les sources gravitaires. De nombreux tsunamis, consécutifs ou non à des séismes, ont en effet été générés par le déclenchement d'effondrements de terrain sous-marins. C'est le cas de plusieurs tsunamis historiques (Nice, 1564, 1979 ; Mer Ligure, 1887 ; Papouasie, 1998 ; Java, 2012 ; Polynésie 1979) ayant impacté plusieurs kilomètres de côtes proches. La simulation numérique de ces phénomènes repose généralement sur les équations Shallow Water et les équations de couche mince pour modéliser respectivement les vagues et l'effondrement de terrain. Ces approximations sont à valider au regard de résultats de référence. Dans ce cadre, le CEA a récemment testé le code 3D OpenFoam permettant la résolution 3D des équations de Navier-Stokes pour les deux milieux.

Objectifs :

L'objectif principal de ce stage sera d'appliquer le code OpenFoam, ou équivalent, pour simuler des effondrements potentiels ou passés en Polynésie française. La première tâche du stagiaire sera de prendre en main le code 3D sur des calculateurs multiprocesseurs, ainsi que la manipulation des données topo-bathymétriques (construction de grilles, interpolations, ...). La tâche principale sera d'évaluer l'influence des options de calculs et de définir le niveau de maillage nécessaire à la modélisation 3D, au regard de critères physico-numériques et de cas de complexité croissante.

En fonction de l'avancée des travaux, un second objectif sera de comparer les résultats issus d'un code 2D à ceux du code 3D de référence.

Compétences requises : Le candidat doit avoir un intérêt pour la géophysique, la mécanique des fluides et la simulation numérique. Il devra faire preuve de rigueur, être capable de proposer des pistes d'étude et d'interagir avec différents interlocuteurs. Expérience requise en programmation (Python, Paraview, GMT). Niveau d'anglais (lu/écrit) correct souhaité.

Poursuite en thèse : non

Lieu de travail : CEA, Département Analyse Surveillance Environnement, Bruyères-le-Châtel (91). Prévoir un délai d'un mois pour les procédures d'habilitation du CEA.

Contact : philippe.heinrich@cea.fr