


Grenoble, le 23 février 2009

Le mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches de Monsieur Hideo Aochi porte sur la physique des séismes et sur le mouvement du sol et le risque qui en résultent. Dans son chapitre d'introduction, Hideo Aochi expose les motivations qui l'ont conduit à étudier les tremblements de terre. Pour lui, vivant au Japon, le phénomène était suffisamment familier pour avoir le désir de mieux en comprendre les mécanismes. Ensuite, il décrit le challenge scientifique que constitue l'étude physique des tremblements de terre : physique du processus de génération des séismes, physique de la fracturation et de la friction, physique de la propagation des ondes sismiques émises dans un milieu complexe multi-échelle et parfois non-linéaire la Terre.

Dans ces domaines le travail de Hideo Aochi apporte des éléments originaux très importants. L'une de ses contributions majeures est d'avoir développé une approche mathématique par équations intégrales permettant de simuler numériquement la propagation de la rupture sur une faille pendant un tremblement de terre. Son approche prend en compte la physique de la friction et de la fracturation à travers des lois constitutives déterminées expérimentalement au laboratoire. Elle a permis pour la première fois de simuler numériquement la rupture de séismes majeurs en tenant compte de la complexité géométrique des failles. L'originalité du travail de Hideo Aochi a été soulignée par la Société Sismologique du Japon qui lui a décerné le prix du jeune sismologue en 2007.

Le quatrième chapitre du mémoire est une présentation des méthodes numériques développées ou utilisées par Hideo Aochi dans ses différents travaux scientifiques. La diversité des méthodes utilisées est impressionnante et couvre tout le spectre des méthodes numériques utilisées en elastodynamique : équations intégrales, différences finies, éléments finis, éléments spectraux, méthodes hybrides. La présentation de chacune de ces méthodes et leur application dans les articles scientifiques succinctement présentés en annexe montrent sa grande maîtrise des outils mathématiques et numériques.

A travers ce mémoire et les travaux scientifiques qui y sont liés, Hideo Aochi démontre à un très haut niveau toutes les qualités scientifiques et pédagogiques requises pour l'obtention du diplôme d'Habilitation à Diriger des Recherches. Le travail effectué est considérable par sa quantité et impressionnant par sa qualité. Il se situe à la frontière entre recherche fondamentale et recherche appliquée. Il constitue une contribution importante à la compréhension des grands séismes pour lesquels la segmentation des failles joue un rôle sans doute considérable, sujet où Hideo Aochi a été le pionnier. Il ouvre des perspectives importantes dans le domaine de l'évaluation du risque sismique.



Michel Bouchon
Directeur de Recherche CNRS