Méthode eulérienne pour la simulation de l'interaction fluide-structure élastique appliquée à l'amortissement des vagues par des structures élastiques.

J. Deborde, T. Milcent, S. Glockner, P. Lubin

***Résumé*—**Une méthode complètement Eulérienne reposant sur un modèle 1-fluide est présentée afin de résoudre les problèmes d'interaction fluide-structure élastique. L'interface entre le fluide et la structure élastique est représentée par une fonction level-set, transportée par le champ de vitesse du fluide et résolue par un schéma d'ordre élevé WENO 5. Les déformations élastiques sont calculées sur la grille eulérienne à l'aide des caractéristiques rétrogrades. Nous utilisons différents modèles d'hyperélasticité, afin de générer puis d'intégrer les forces élastiques comme terme source des équations de Navier Stokes. Le couplage vitesse/pression est résolu par une méthode de correction de pression et les équations sont discrétisées par la méthode des volumes finis sur la grille eulérienne. La principale difficulté réside dans les grands déplacements de fluide autour du solide, source d'instabilités numériques. Afin d'éviter ces problèmes, nous effectuons périodiquement une redistanciation de la level-set et une extrapolation linéaire des caractéristiques rétrogrades. Dans un premier temps, nous effectuons la vérification et la validation de notre approche à l'aide de plusieurs cas tests comme celui proposé par Turek. Ensuite, nous appliquons notre méthode à l'étude du phénomène d'atténuation des vagues par des structures élastiques. Il s'agit d'une des voies possibles pour réduire l'impact des fortes houles sur notre littoral. De plus dans la littérature et à notre connaissance, seules des structures élastiques rigides ou élastiques mais monodimensionnelles ont été utilisées pour réaliser ces études. Nous proposons de placer des structures élastiques sur les fonds marins et analysons leur capacité d'absorption de l'énergie produite par les vagues.

J. Deborde is with the I2M, University of Bordeaux, CNRS UMR 5295, 16 avenue Pey Berland, Pessac Cedex, 33607 FRANCE (phone: 0540006689; e-mail: julien.deborde@ enscbp.fr).

T. Milcent is with the I2M, University of Bordeaux, CNRS UMR 5295, Arts et Métiers ParisTech, Pessac, F-33607 FRANCE (e-mail: thomas.milcent@)u-bordeaux.fr).

S. Glockner is with the I2M, Bordeaux INP, CNRS UMR 5295, 16 avenue Pey Berland, Pessac Cedex, 33607 FRANCE (e-mail: stephane.glockner@ enscbp.fr).

P. Lubin is with the I2M, Bordeaux INP, CNRS UMR 5295, 16 avenue Pey Berland, Pessac Cedex, 33607 FRANCE (e-mail: pierre.lubin@ enscbp.fr).