

## Conditions limites théoriques et pratiques basées sur la structure de projection des équations de Green-Naghdi

Martin PARISOT, Inria, Cardamom - Bordeaux

Ce travail se concentre sur l'étude du modèle de Green-Naghdi, un modèle réduit pour les problèmes des water waves. À ce jour, il n'existe pas de théorie générale permettant de traiter efficacement les conditions limites pour les problèmes de type dispersif, comme celui du modèle de Green-Naghdi. Nous observons que, sur un domaine infini, ce modèle présente une propriété d'orthogonalité, suggérant de chercher la solution dans un sous-espace vectoriel. Cette observation rappelle le modèle d'Euler incompressible, où les solutions sont recherchées dans l'ensemble des fonctions à divergence nulle, permettant ainsi de proposer un schéma entropiquement stable [2]. Dans ce travail [1], une classe de conditions limites homogènes et non-homogènes, est proposée, préservant la propriété d'orthogonalité sur un domaine borné. Ces conditions limites permettent notamment d'imposer le débit ou de pression sur le bord, et permettent également de traiter les fronts secs.

Néanmoins, la mise en pratique de ces conditions limites semble complexe dans un cadre applicatif. En particulier, elle nécessite plus de données que ce qui est imposée à un modèle hyperbolique de Saint-Venant, et ces données ne sont pas toujours accessibles en pratique. En utilisant la structure de projection des équations, une seconde stratégie pour imposer les conditions limites est proposée, basée sur le couplage du modèle de Green-Naghdi avec le modèle de Saint-Venant [3]. Cette approche permet d'imposer de manière simple des signaux en fonction du temps ainsi que des frontières ouvertes.

- [1] S. Noelle, M. Parisot, T. Tscherpel. *A class of boundary conditions for time-discrete Green-Naghdi equations with bathymetry*. SIAM Journal on Numerical Analysis, 2022.
- [2] M. Parisot. *Entropy-satisfying scheme for a hierarchy of dispersive reduced models of free surface flow*. International Journal for Numerical Methods in Fluids, **91(10)**, 509–531, 2019. doi : 10.1002/fld.4766.
- [3] M. Parisot. *Thick interfaces coupling technique for weakly dispersive models of waves*, 2024. Working paper or preprint.