

Optimisation de forme d'une passe à poisson à fentes verticales

Mostafa KADIRI, mostafa.kadiri@ece.fr

L'homme a construit des ouvrages hydrauliques pour répondre à ses besoins en matière de navigation, d'agriculture ou d'électricité. Les barrages par exemple, constituent souvent des obstacles difficilement franchissables par les poissons migrateurs. En créant des passes à poissons, parallèlement à l'amélioration continue de la qualité d'eau, l'homme contribue à améliorer le potentiel écologique des rivières.

Le but de notre travail consiste à trouver une forme optimale de passes à poissons de sorte que le plus grand nombre de poissons peuvent remonter à travers les rivières dans les meilleures conditions.

Nous formulons un problème du contrôle optimal. Nous obtenons une expression du gradient de la fonction objective par l'intermédiaire d'un système adjoint. Nous démontrons ensuite l'existence et l'unicité de la solution du système adjoint via la théorie des opérateurs pseudo-différentiels.

L'algorithme numérique combine un schéma à variation totale décroissante pour les équations des eaux peu profondes (système de Saint Venant) et un algorithme de type Nelder-Mead pour la partie optimisation.

Des simulations numériques illustrent l'efficacité et la viabilité de notre technique.

Références

- [1] J. Cea, RAIRO-Mathematical modelling and numerical analysis, tome **20**, n **3** (1986), p. 371-402.
- [2] L.J. Alvarez-Vazquez, A. Martinez, M.E. Vazquez Mendez and M.A Vilar, An optimal shape problem related to the realistic design of river fishways, Ecological engineering **32** (2008) 293-300
- [3] M. Louaked, L. Hanich, C.P Thompson, Well-posedness of incompressible models of two and three phase flow, IMA Journal of applied Mathematics **68**, (2003) 595-620
- [4] C.T. Kelley, Detection and remediation of stagnation in the Nelder-Mead algorithm using a sufficient decrease condition. SIAM J. Optim., **10**, (1999) 43-55.
- [5] MOSER, J., A rapidly convergent iteration method and nonlinear partial differential equations. I. Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa, **20**, (1966), 265-315.
- [6] KATO, T. & PONCE, G. Commutator estimates and the Euler and Navier Stokes equations. Comm. Pure Appl. Math., **31**, (1988), 89-106.