

CONTROLE COLLABORATIF D'UNE FERME DE GENERATRICES HOULOMOTRICES

Résumé

Les fermes houlomotrices de seconde génération qui seront déployées dans les années qui viennent seront composées d'un grand nombre de modules identiques mouillés en mer et rapportant au rivage l'électricité produite par câbles sous-marins. Il a été montré que le contrôle des machines houlomotrices permet d'augmenter significativement leur rendement. Cependant, le contrôle optimal d'un système houlomoteur est non causal, i.e. son application nécessite la prévision de la force d'excitation soumise par le champ de vague sur chacun des éléments de la ferme.

Les travaux présentés dans ce manuscrit ont consisté à mettre en place une stratégie de contrôle permettant une récupération d'énergie proche de l'optimum théorique en tenant compte des interactions hydrodynamiques liées à la configuration de ferme et permettant de résoudre la non-causalité d'un tel contrôleur en utilisant uniquement l'information contenue dans les vecteurs d'états des machines de la ferme.

Dans un premier temps, les équations reliant les différents états des machines de la ferme ont été établies puis ont été utilisées afin d'effectuer une prévision des états sur les corps contrôlés permettant ainsi d'appliquer un contrôle réactif pseudo causal. Afin de contraindre la dynamique des corps et maîtriser l'horizon de non causal du contrôleur, une méthode de fenêtrage a été appliquée à l'impédance du contrôleur. À l'aide d'un simulateur temporel développé spécifiquement, une étude de sensibilité a été conduite pour définir les paramètres optimaux et le comportement de la stratégie de contrôle et de son fenêtrage. La robustesse et la performance du contrôleur ont ensuite été évaluées pour différents changements extérieurs comme la dérive des corps, les variations d'orientation de houle, et l'étalement spectral directionnel.

L'application de la stratégie de contrôle à une ferme de 10 corps a montré une récupération d'énergie supérieure à 83% de la limite théorique maximale.

Mots-clés : énergie des vagues, contrôle optimal, ferme de houlomoteurs, causalité, prévision, rendement

Visa du Directeur de Thèse

vu. 