

HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES HDR

NANTES UNIVERSITE

Spécialité : Mécanique des Milieux Continus

Par

Jean-Christophe GILLOTEAUX

Contribution à la modélisation des systèmes flottants pour les énergies marines.

Travaux présentés et soutenus à Nantes, le 14 octobre 2026.

Unité de recherche : CNRS UMR 6598

Rapporteurs avant soutenance :

Michel BENOIT
Grégory PINON
Franck SCHOEFS

Ingénieur, HDR, EDF R&D
Professeur, Université Le Havre Normandie
Professeur, Université de Nantes

Composition du Jury :

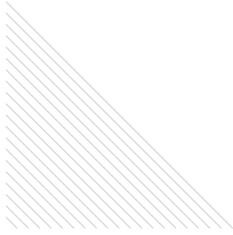
Président : Prénom NOM

Fonction et établissement

Examineurs :

Sandrine AUBRUN
Benoit AUGIER

Professeur, Université de Nantes
Chercheur, HDR, IFREMER, Brest



Titre : Contribution à la modélisation des systèmes flottants pour les énergies marines.

Mots clés : Energies marines renouvelables, modélisation hydrodynamique, éolien offshore flottant, énergie des vagues, couplage multiphysique.

Résumé : Ce mémoire présente une synthèse de mes travaux de recherche consacrés à la modélisation des systèmes flottants pour les énergies marines renouvelables, menés au sein du LHEEA de l'École Centrale de Nantes, à l'université NUI Maynooth et à l'IFPEN.

Le fil conducteur de ces travaux est la recherche d'un compromis optimal entre précision physique et efficacité numérique, condition indispensable à l'usage des outils de simulation dans les phases de conception industrielle.

Cette démarche, combinant modélisation numérique et expérimentation en bassin, s'articule autour de deux grandes thématiques. La première

concerne l'énergie des vagues et la modélisation non-linéaire des systèmes houlomoteurs de type point absorber. La seconde thématique porte sur l'éolien offshore flottant. Elle recouvre le développement de solveurs couplés hydrodynamique-aérodynamique ainsi que la mise en œuvre d'une méthodologie expérimentale pour les essais en bassin, et l'analyse du comportement hydrodynamique des plaques amortisseurs.

Le manuscrit s'achève sur des perspectives de recherche orientées vers le solaire flottant et la modélisation des interactions vagues-structure pour les îlots photovoltaïques de grande dimension.

Titre : Contributions to the Numerical Modelling of Floating Systems for Marine Renewable Energy.

Keywords : Marine renewable energy, hydrodynamic modeling, floating offshore wind energy, wave energy, multiphysics coupling.

Abstract : This manuscript presents an overview of my research activities devoted to the modelling of floating systems for marine renewable energy, carried out at the LHEEA laboratory of École Centrale de Nantes, at NUI Maynooth University and at IFPEN.

The common thread running through this work is the search for an optimal balance between physical accuracy and computational efficiency, a key requirement for the use of simulation tools in industrial design processes.

This approach, combining numerical modelling and wave basin experiments, is structured around

two main topics. The first concerns wave energy and the nonlinear modelling of point absorber wave energy converters. The second topic addresses floating offshore wind energy. It covers the development of coupled hydrodynamic-aerodynamic solvers, the implementation of experimental methods for wave basin testing, and the analysis of the hydrodynamic behaviour of heave plates.

The manuscript concludes with research perspectives oriented towards floating solar energy and the modelling of wave-structure interactions for large-scale photovoltaic islands.