

DIME

Modélisation et observations des états de mer extrêmes déferlants pour les énergies marines renouvelables

DURÉE : 52 mois (2017-2021) | BUDGET : 1 664 k€

CONTEXTE

Les systèmes EMR déployés en mer sont exposés à des vagues extrêmes pouvant mettre en péril leur structure mécanique. Si ces vagues extrêmes sont amenées à déferler, le risque pour les machines est encore majoré. **Il est donc essentiel de mieux comprendre et de bien caractériser les états de mer en cas de tempêtes pour optimiser le dimensionnement des systèmes de récupération d'énergies renouvelables comme les éoliennes flottantes.**

OBJECTIF

Améliorer la caractérisation des états de mer extrêmes déferlants en couplant observations et modélisation

PRINCIPALES RÉALISATIONS

- Identification d'un nouveau critère pour le déferlement des vagues
- Mise en place d'une méthodologie d'ingénierie permettant de mieux estimer les efforts induits par les déferlantes sur les mâts d'éoliennes fixes
- Développement d'une nouvelle paramétrisation des statistiques de déferlement basée sur une approche analytique et incorporant les ingrédients physiques clés tels que le critère de déferlement cinématique et l'irrégularité des états de mer
- Documentation des statistiques d'occurrence et des propriétés des déferlantes en conditions de tempête grâce à des campagnes de mesures menées depuis un phare en mer

CONCLUSION

DIME a permis l'élaboration d'outils de simulation d'états de mer extrêmes et l'établissement de recommandations contribuant à la révision des standards de dimensionnement des technologies d'énergies marines renouvelables.



TECHNOLOGIES



ÉTAPES DE LA CHAÎNE DE VALEUR



Conception



O&M

RESSOURCES GÉNÉRÉES

- **Protocole** éprouvé permettant d'instrumenter des structures en mer pour étudier les interactions vagues/structures
- **Modèle** de vagues à phase résolue pour le déferlement
- **Lois** pour les statistiques des déferlantes
- **Base de données** issues de campagnes de mesures de vagues géantes (géométrie et cinématique) au large de l'île d'Ouessant initiées à l'hiver 2017 et toujours en cours dans le cadre du projet DIMPACT
- **Recommandations** pour la révision des standards de dimensionnement

PARTENAIRES



Ce projet a bénéficié d'une aide de l'Etat de 551 k€, gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Programme des Investissements d'Avenir (ANR-10-IEED-0006-14).





LISTE DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES ISSUES DU PROJET

2021

- Varing *et al.* **A new definition of the kinematic breaking onset criterion validated with solitary and quasi-regular waves in shallow water.** *Coastal Engineering*, 164, p. 103755
-> doi.org/10.1016/j.coastaleng.2020.103755
- Stringari *et al.* **Deep neural networks for active wave breaking classification.** *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1-12
-> doi.org/10.1038/s41598-021-83188-y
- Stringari *et al.* **A New Probabilistic Wave Breaking Model for Dominant Wind-sea Waves Based on the Gaussian Field Theory.** *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 126(4), p.e2020JC016943
-> doi.org/10.1029/2020JC016943
- Stringari *et al.* **Remote Sensing Observations of Dominant Breaking Waves in Intermediate to Deep Water from a Lighthouse During Storm Conditions.** *Remote Sensing*
-> [10.20944/preprints202103.0538.v1](https://doi.org/10.20944/preprints202103.0538.v1)

2020

- Ayet *et al.* **On the Impact of Long Wind-Waves on Near-Surface Turbulence and Momentum Fluxes.** *Boundary-Layer Meteorology*, 174(3), pp. 65-491
-> doi.org/10.1007/s10546-019-00492-x
- Guimarães *et al.* **A data set of sea surface stereo images to resolve space-time wave fields.** *Scientific Data*, 7(1), pp. 1-12
-> doi.org/10.1038/s41597-020-0492-9
- Platzer *et al.* **Wave group focusing in the ocean: estimations using crest velocities and a Gaussian linear model.** *Natural Hazards*, 104, pp. 2431-2449
-> doi.org/10.1007/s11069-020-04279-z
- Ruju *et al.* **Spectral wave modelling of the extreme 2013/2014 winter storms in the North-East Atlantic.** *Ocean Engineering*, 216, p. 108012
-> doi.org/10.1016/j.oceaneng.2020.108012
- Varing *et al.* **Spatial distribution of wave energy over complex coastal bathymetries: development of methodologies for comparing modeled wave fields with satellite observations.** *Coastal Engineering*, p. 103793
-> doi.org/10.1016/j.coastaleng.2020.103793

2019

- Filipot *et al.* **La Jument lighthouse: a real-scale laboratory for the study of giant waves and their loading on marine structures.** *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 377(2155), p.20190008
-> doi.org/10.1098/rsta.2019.0008
- Papoutsellis *et al.* **Modelling of depth-induced wave breaking in a fully nonlinear free-surface potential flow model.** *Coastal Engineering*, 154, p. 103579
-> doi.org/10.1016/j.coastaleng.2019.103579

2018

- Pianezze *et al.* **A new coupled ocean-waves-atmosphere model designed for tropical storm studies: example of tropical cyclone Bejisa (2013–2014) in the South-West Indian Ocean.** *Journal of Advances in Modeling Earth Systems*, 10(3), pp. 801-825
-> doi.org/10.1002/2017MS001177

PARTENAIRES



Ce projet a bénéficié d'une aide de l'Etat de 551k€, gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Programme des Investissements d'Avenir (ANR-10-IEED-0006-14).

