

DIKWE WaveOp

Rôle de l'Ifremer dans le
développement du projet DIKWE

18/11/2025

Essais en bassin et calculs (\rightarrow TRL 3)

Configuration expérimentale

Similitude de Froude dans le contexte d'essais en présence de houle

Extrapolations selon l'échelle géométrique $E = 15$ (réel/modèle)

Longueur	E
Temps, vitesse	\sqrt{E}
Fréquence	$1/\sqrt{E}$
Force	E^3
Moment	E^4
Puissance	$E^{7/2}$

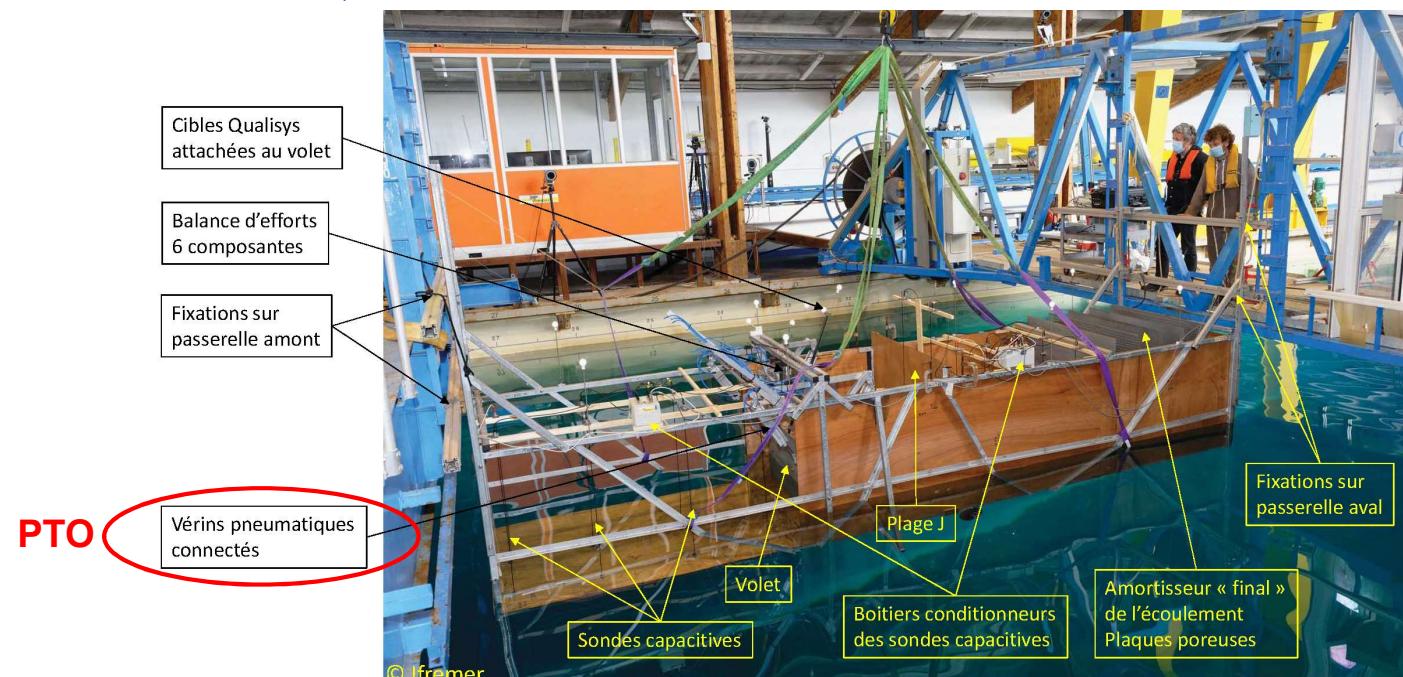
Evolution de puissance : $P \sim$ bassin : 10 W intermédiaire : 1 kW réel : 100 kW



Essais en bassin

Configuration expérimentale

- Bassin : Longueur = 50 m Largeur = 12.5 m Profondeur = 9.4 m
- Maquette à échelle 1/15
- Essais : houle régulière et irrégulière, extinctions
- Mesures : houle, efforts sur le volet, mouvements du volet

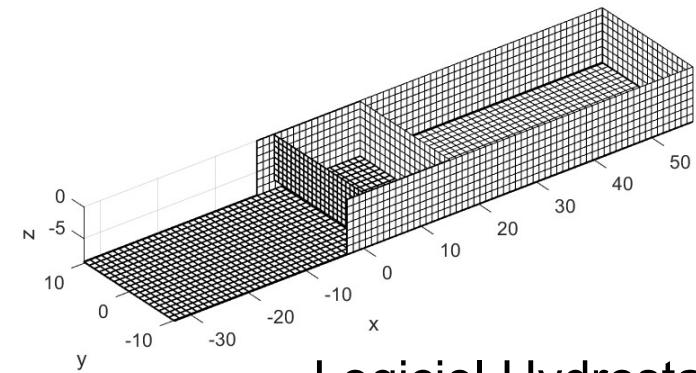


Phase 1

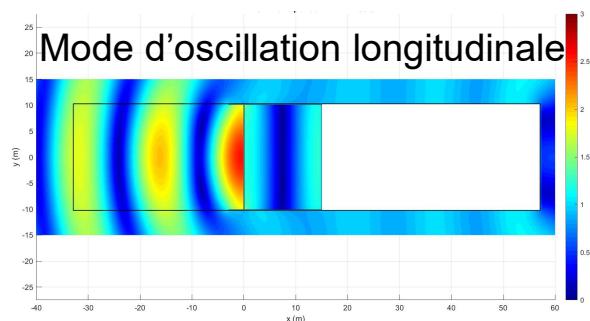
Calculs

Modèle de Diffraction-Radiation linéaire

- Fluide parfait incompressible irrotationnel
- Condition de surface libre linéarisée
- Eléments frontières (singularités Mixtes de Green)
- Efforts de houle sur corps fixes (Diffraction)
- Efforts associés aux mouvements en eau calme (Radiation)
- Equations dynamiques (petits mouvements)
- Prise en compte d'un modèle de captation d'énergie (PTO)



Logiciel Hydrostar
Bureau Veritas



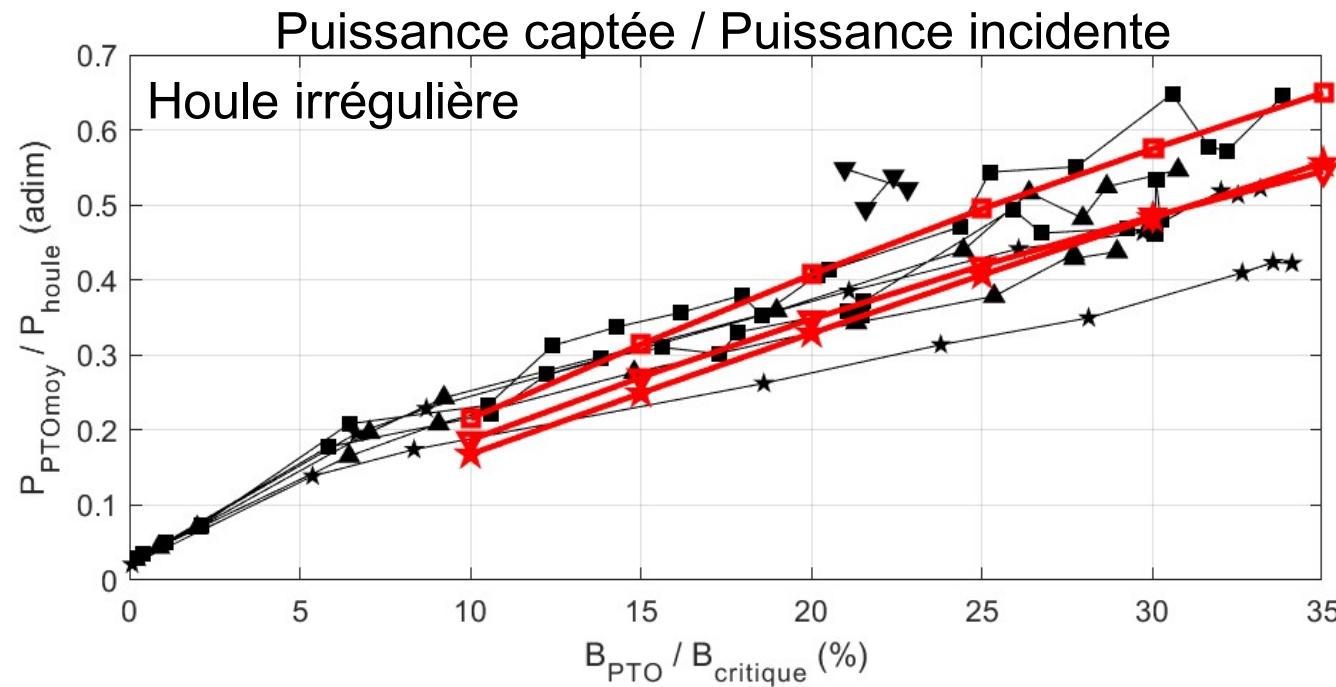
Comparaison entre expériences et calculs

Puissance moyenne de houle régulière (largeur frontale B)

$$\frac{\langle P_{reg} \rangle}{B} = \frac{\rho g^2}{32\pi} H^2 T$$

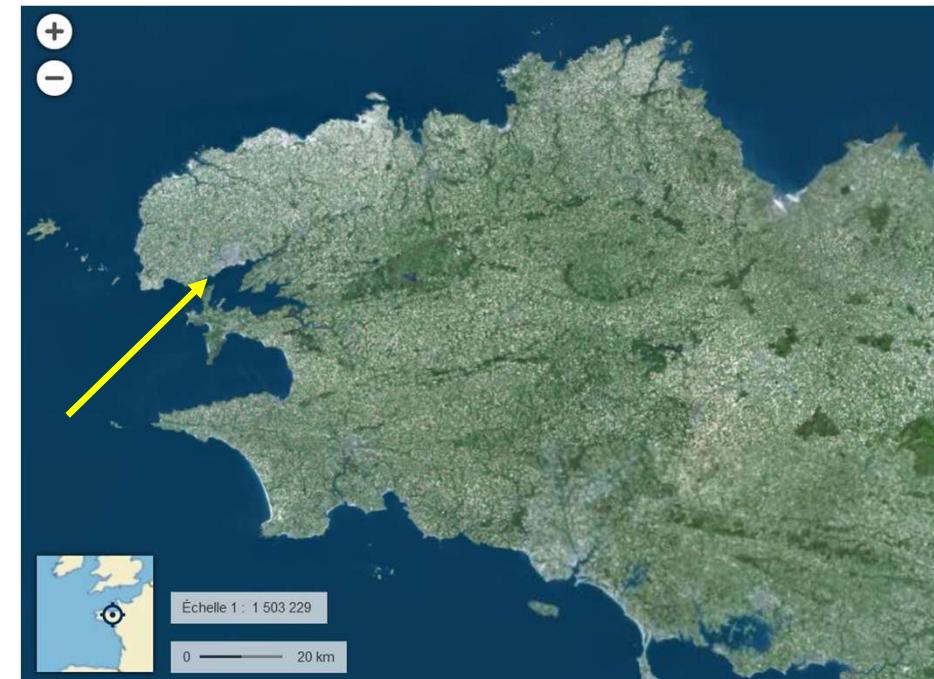
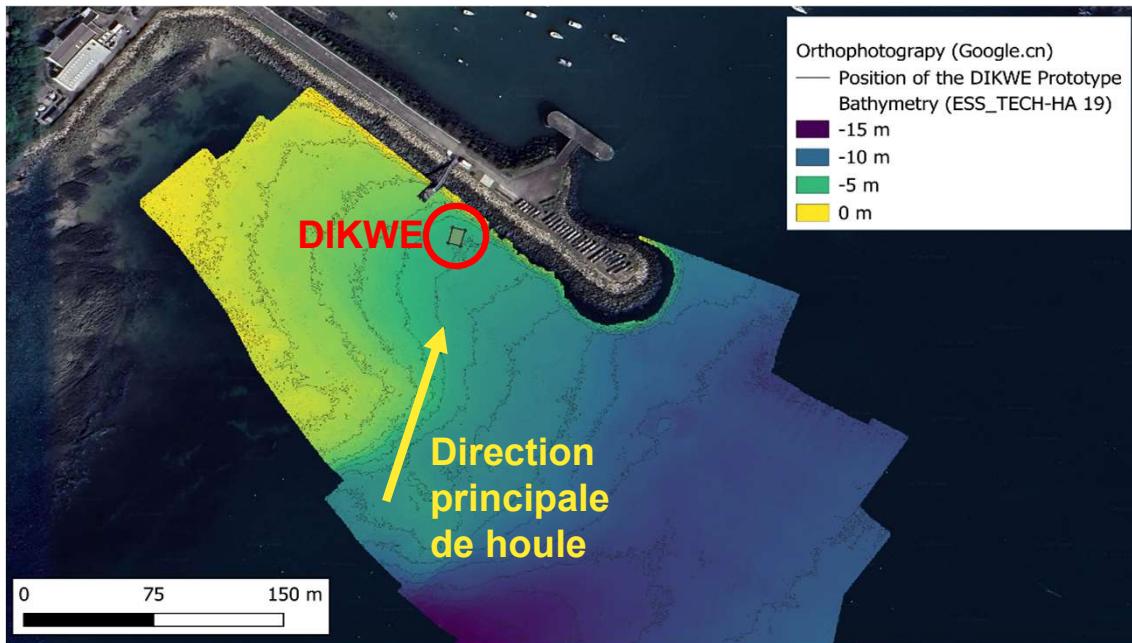
Puissance moyenne de houle irrégulière (largeur frontale B)

$$\frac{\langle P_{irg} \rangle}{B} = \frac{\rho g^2}{64\pi} H_s^2 T_e$$



Essais en mer à échelle intermédiaire (\rightarrow TRL 5)

Site d'essais en mer de Sainte Anne du Portzic



Phase 2

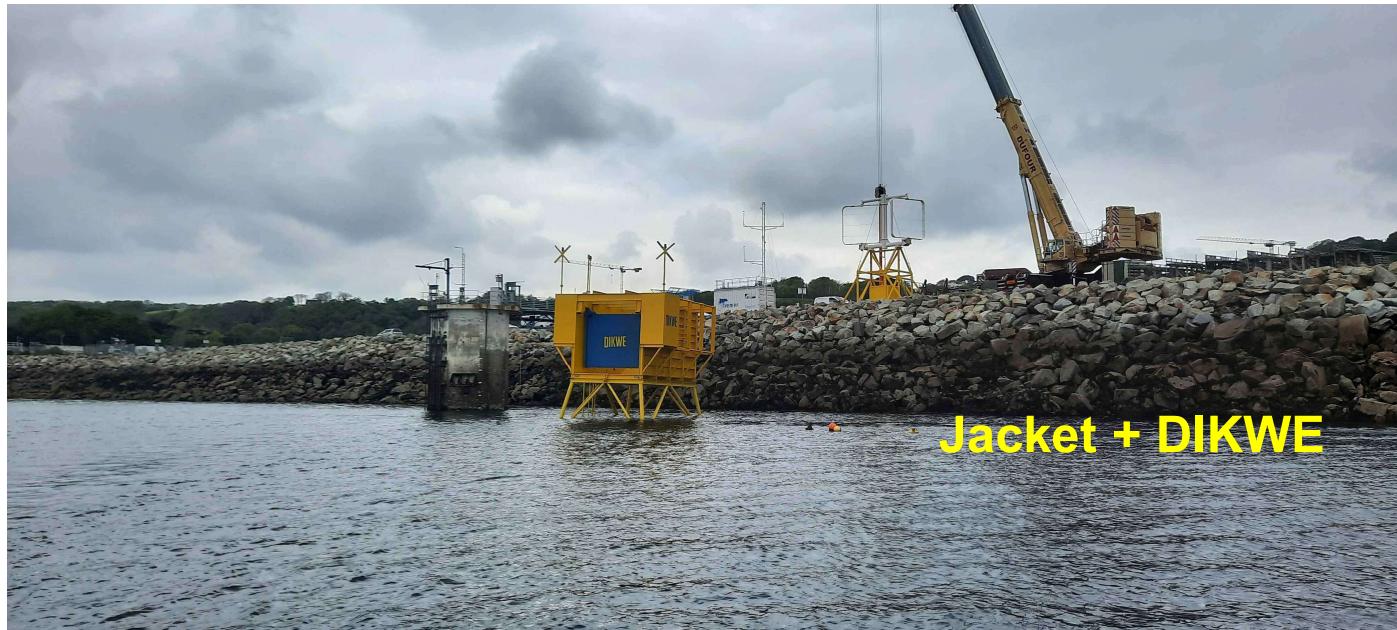
Essais en mer à échelle intermédiaire (\rightarrow TRL 5)

Site d'essais en mer de Sainte Anne du Portzic



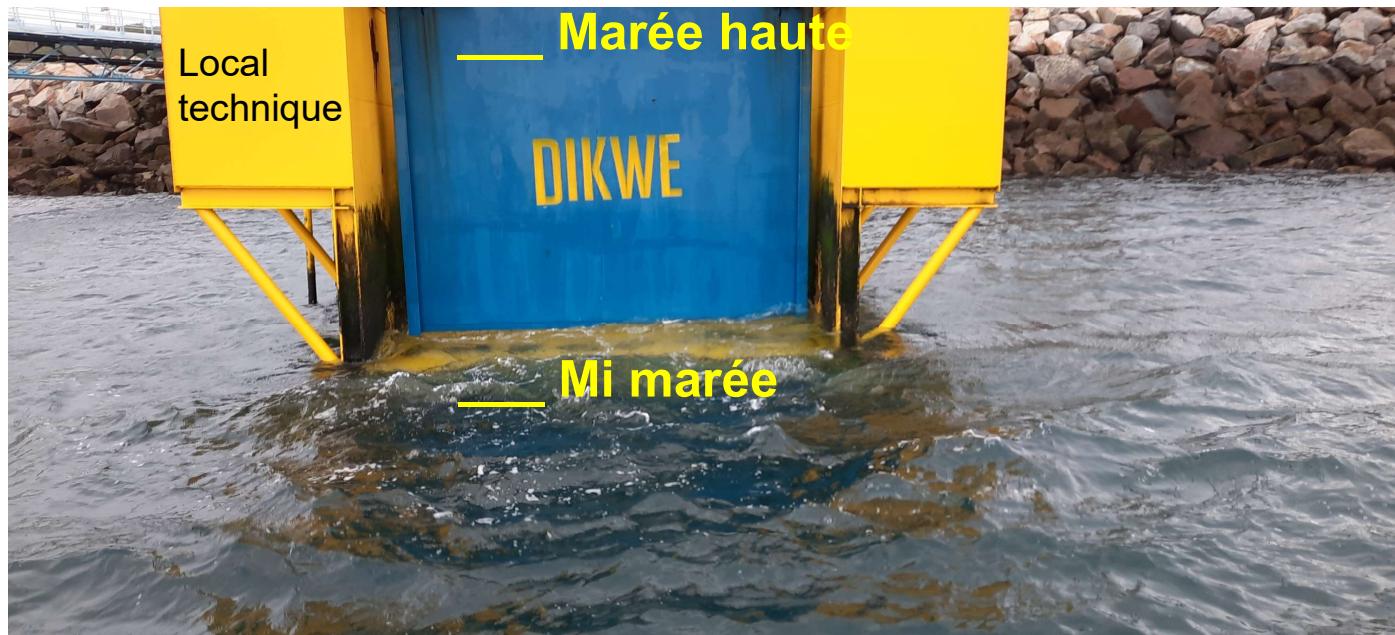
Essais en mer à échelle intermédiaire

Site d'essais en mer de Sainte Anne du Portzic



Essais en mer à échelle intermédiaire

Site d'essais en mer de Sainte Anne du Portzic



Essais en mer à échelle intermédiaire

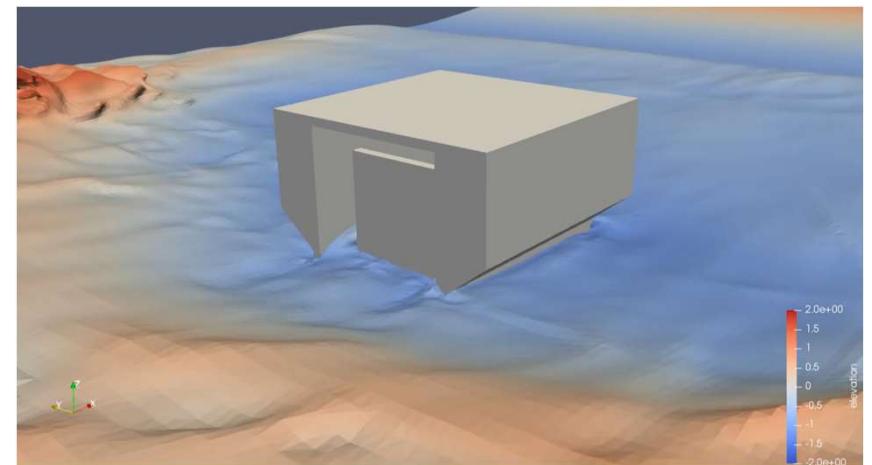
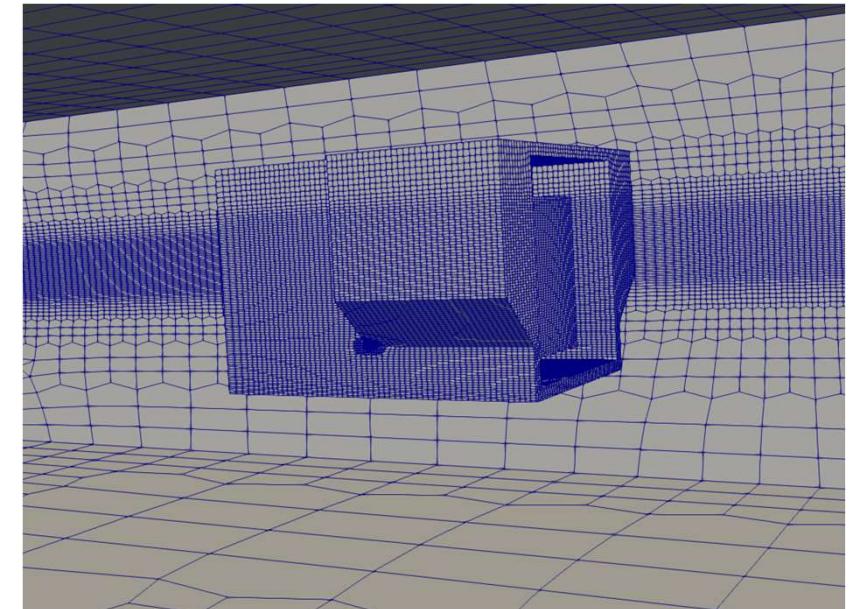
Site d'essais en mer de Sainte Anne du Portzic



Calculs

Modèle de Computational Fluid Dynamics (GEPS Techno)

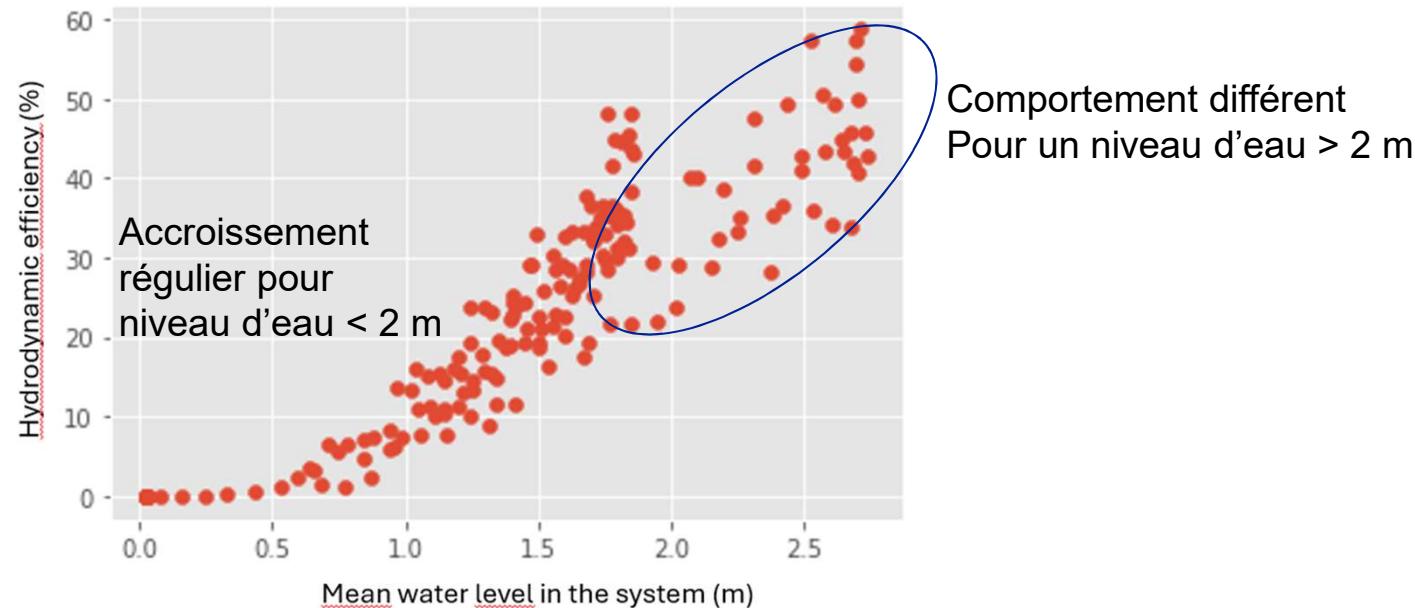
- Extend(OpenFOAM®) + Naval Hydro Pack
- Calculs 2D et 3D
- Représentation de la surface libre : Volume of Fluid
- Volet fixe ou mobile



Mesures

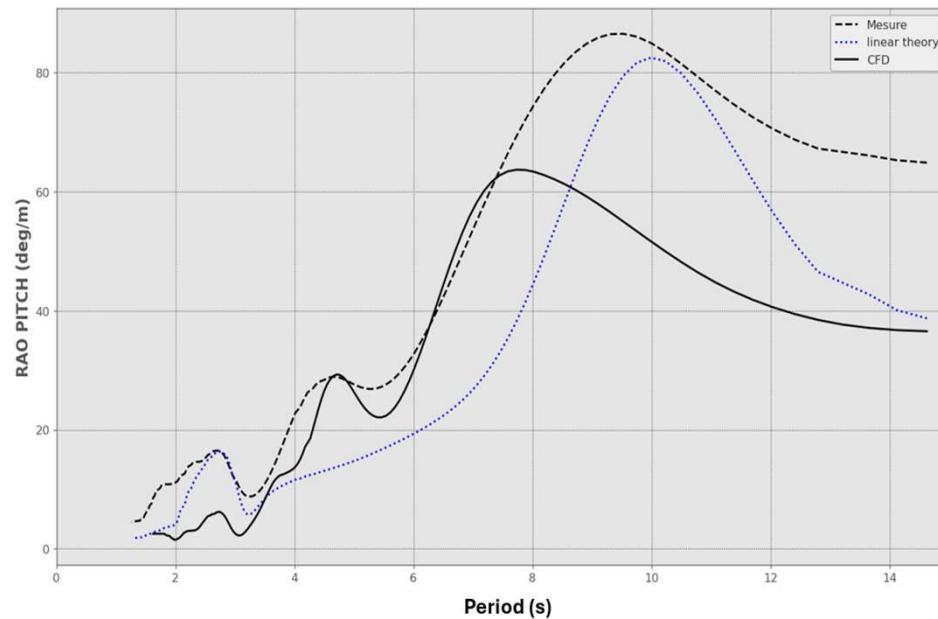
Relation entre puissance moyenne et niveau d'eau moyen le 07/09/2022

Pour chaque point
10 mn de mesures



Comparaison entre expériences et calculs

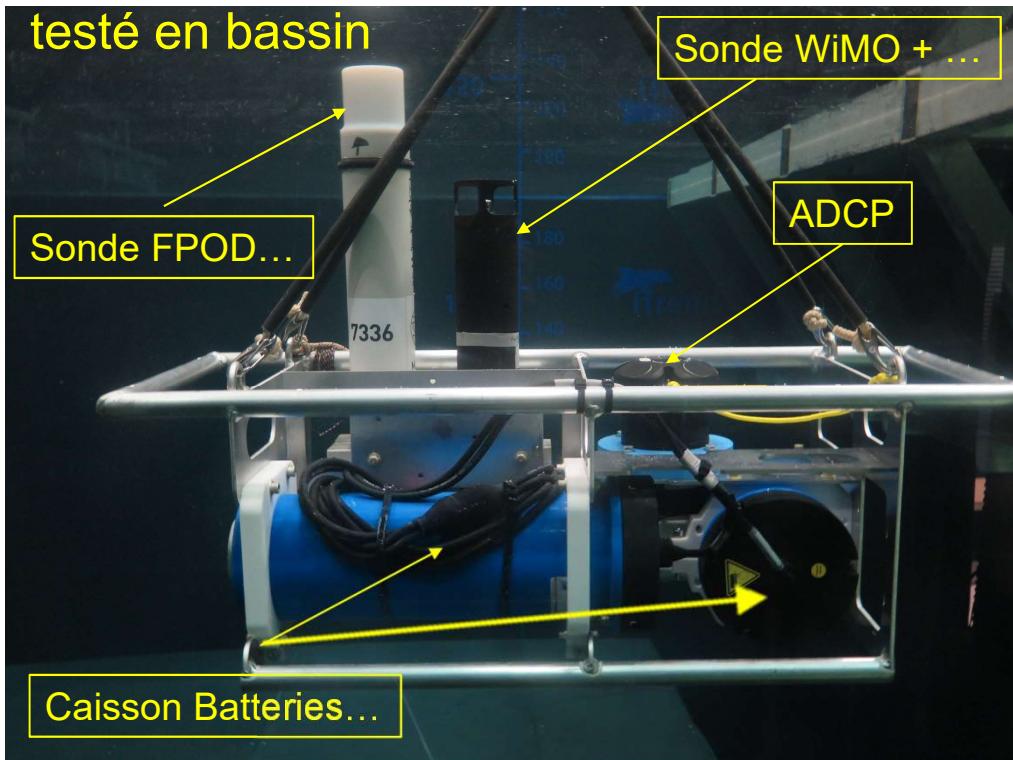
Angle de tangage du volet / amplitude de houle = fonction (période de houle)



Mesures de houle et courant à Boulogne sur Mer

ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) « panier » support d'instrumentation

testé en bassin

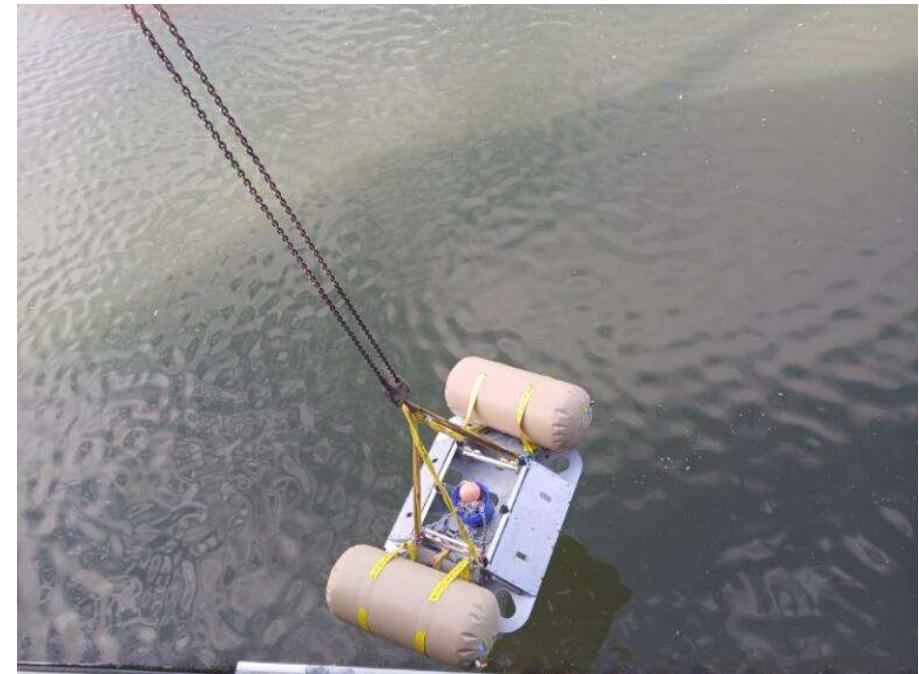


puis déployé en mer
au large de la digue Carnot



Mesures de houle et courant à Boulogne sur Mer

ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) déployé en mer au large de la digue Carnot



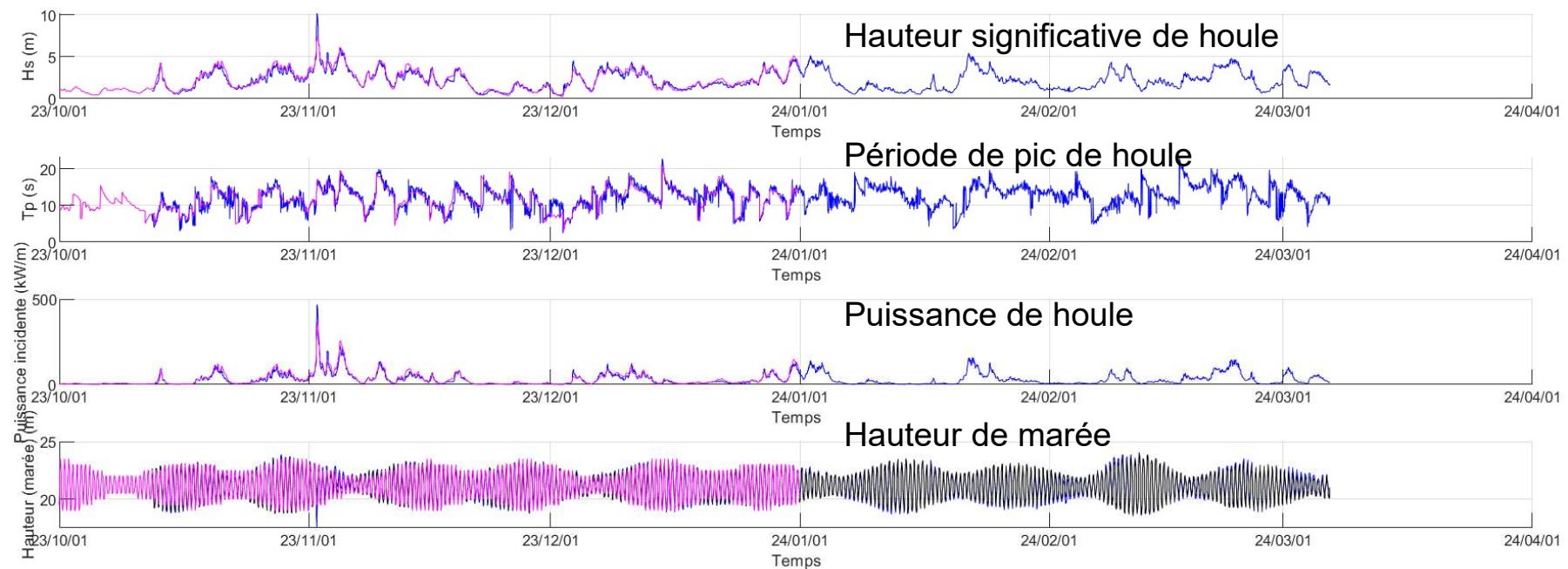
Le déplacement depuis la côte vers la position choisie est facilitée par des flotteurs gonflables.

Mesures de houle et courant à Boulogne sur Mer

Exemple de données attendues à partir des mesures par ADCP

(au large de Sainte Evette, Finistère Sud)

Données du modèle numérique Resource Code



A wide-angle photograph of a stormy sea. In the middle ground, a dark, rectangular breakwater extends from the left towards the right. A large, white-capped wave is crashing over the right side of the breakwater, sending up a massive plume of white spray. In the distance, on the right side of the breakwater, stands a tall, white lighthouse with a dark lantern room. The sky is a uniform, pale grey, and the overall scene conveys a sense of powerful natural force.

Merci de votre attention