

WaveCams®

Retour sur l'observation et la
mesure de vagues à la côte par
vidéo

11/12/2023

Plouzané



WAVES'N SEE

from wave to shore

Qui sommes nous ?



- Startup issue de la recherche publique
- Basée à Meteo France
- SCOP (société coopérative)
- Expertise en suivi vidéo du littoral

Soutenu par



WAVES'N SEE
Share your life with us

La Technologie

Systeme WaveCams®



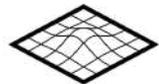
Mesures en continu

Données sur les vagues

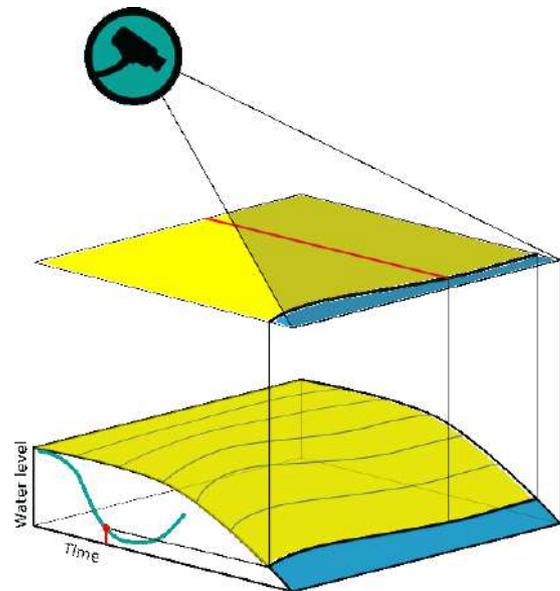
- **Hauteur** Objectif : dans le cadre du partenariat avec MF, des données opérationnelles en temps réel.
 - **Période**
 - Franchissements
 - Direction (sur demande)
 - Célérité *
 - Dissipation de l'énergie de déferlement* 
- *en cours de développement

Compréhension globale de la dynamique locale

Données sur les morphologiques

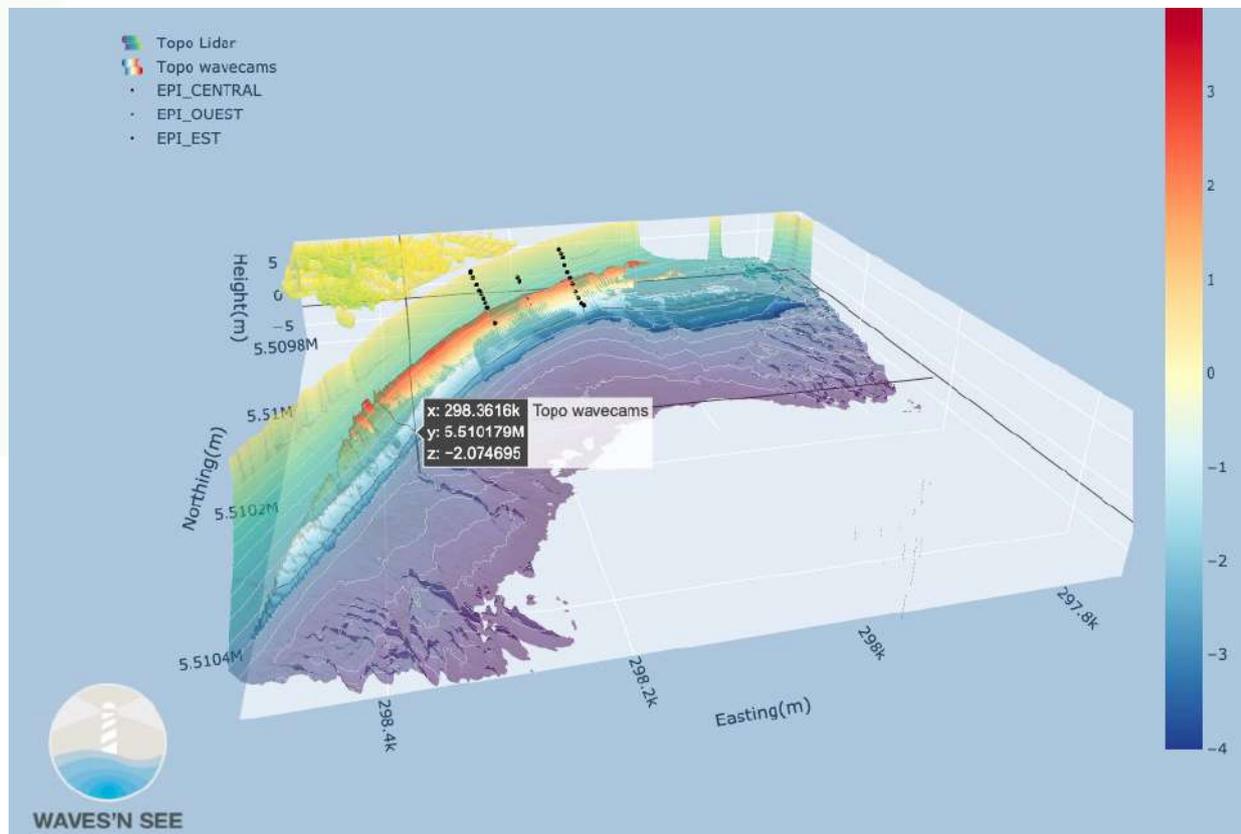
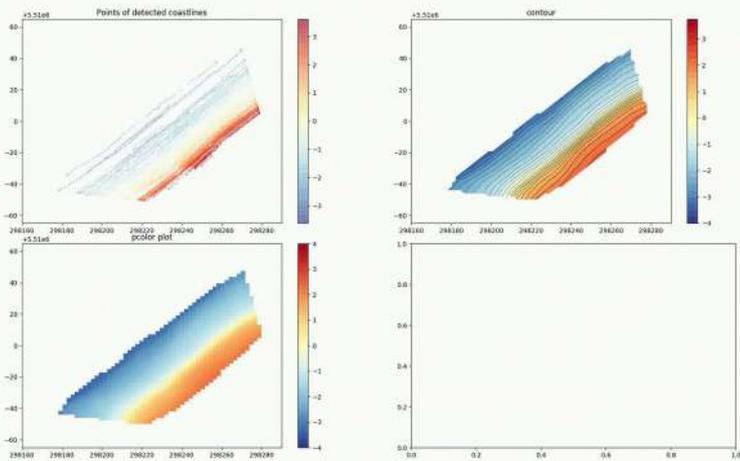
- Evolution du trait de côte 
- Topographie intertidale
- Bathymétrie de la zone de surf

Détection de la ligne d'eau



Détection automatique (IA) et
couplage avec les données de
niveau d'eau
(Marégraphes/modèles)

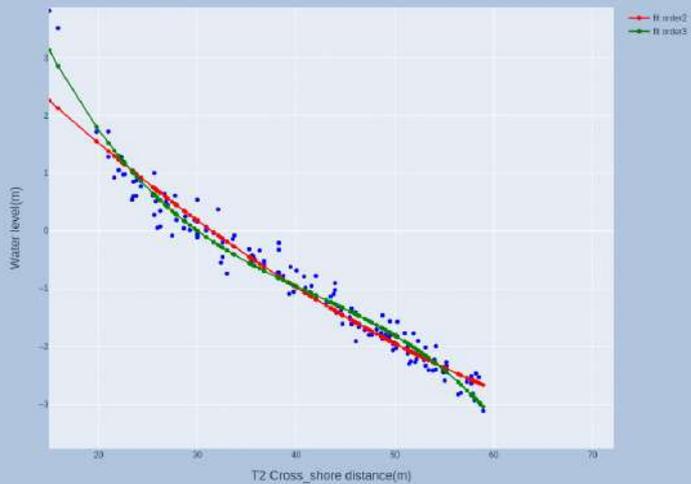
TOPOGRAPHY



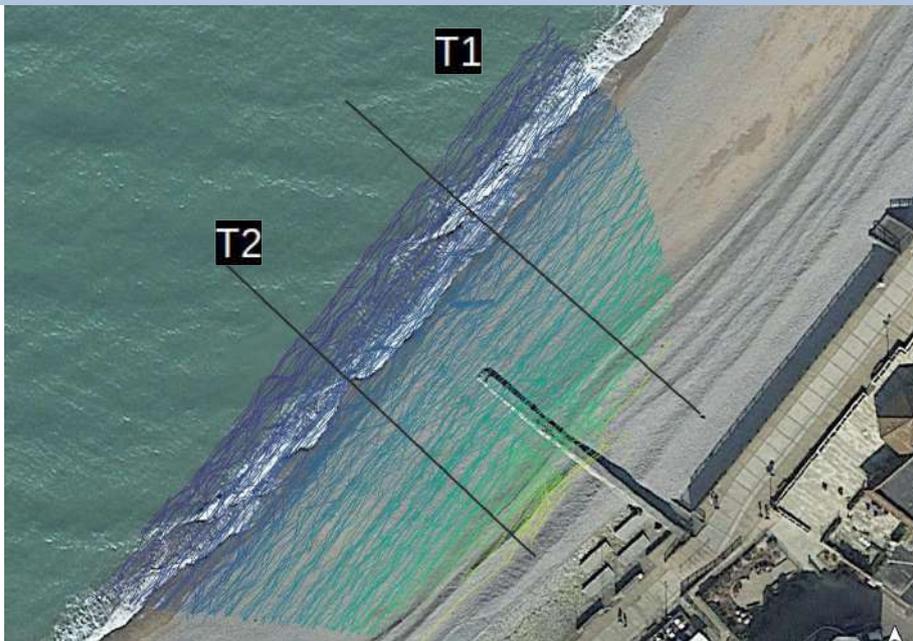
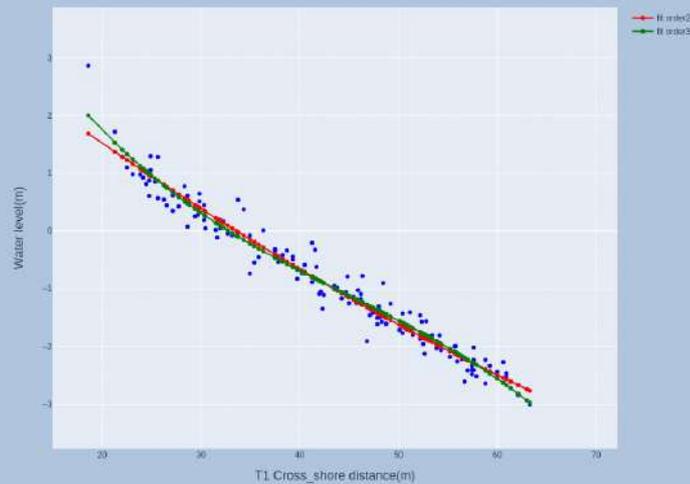
- Trait de Cote
- Topographie
- Budget Hydro-sedimentaire

BEACH SLOPE

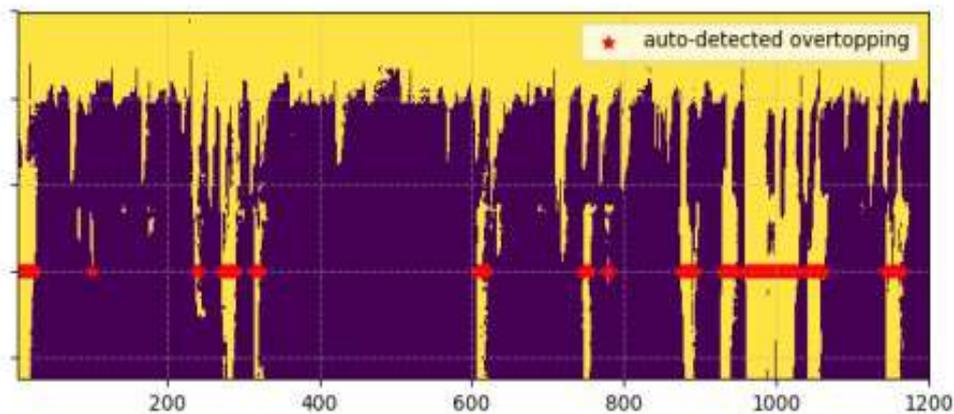
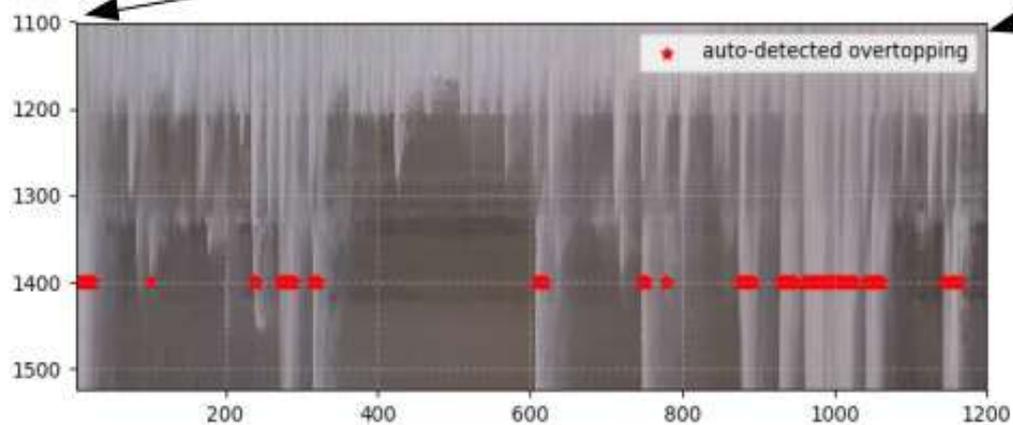
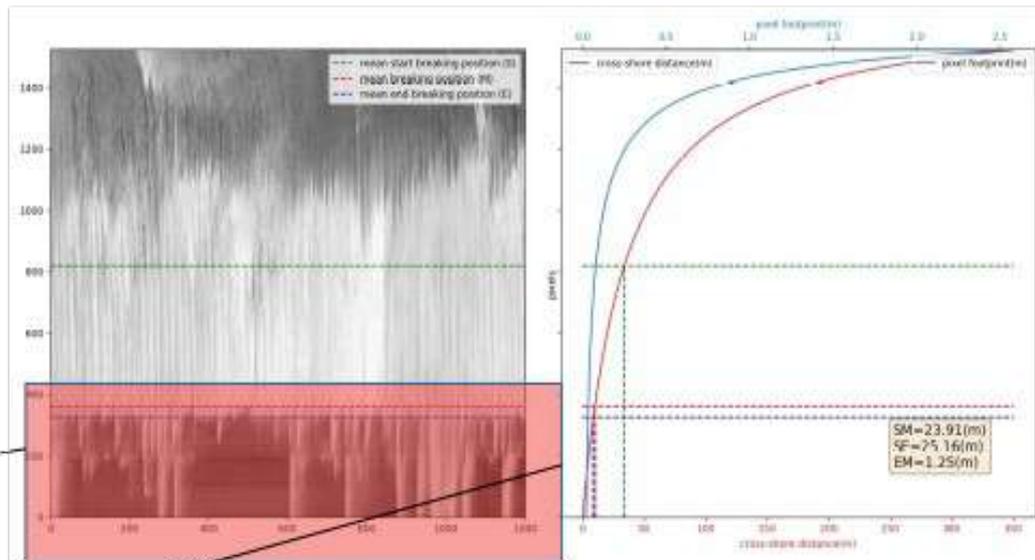
Fitting of Shorelines T2 cross-shore distance with water level, 20200102 to 20200131



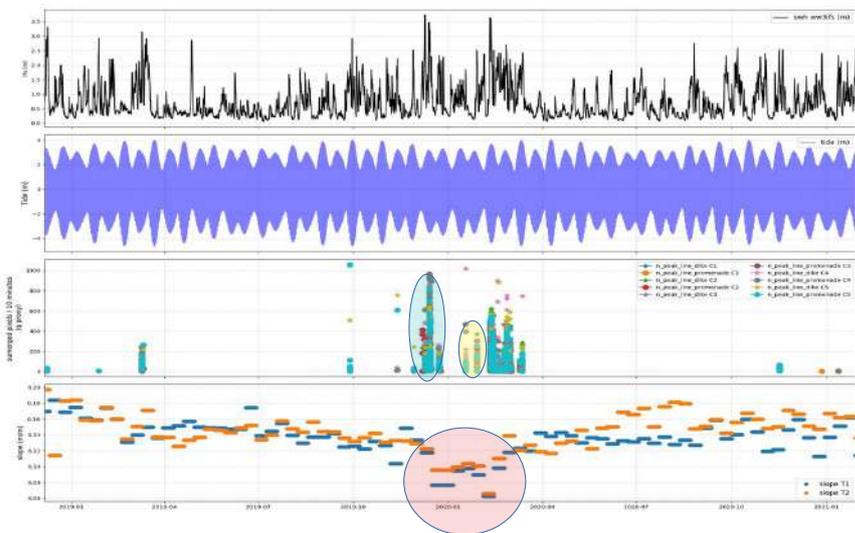
Fitting of Shorelines T1 cross-shore distance with water level, 20200102 to 20200131



Automatic Over-topping detection Proof of Concept



Franchissements sur les 3 dernières années

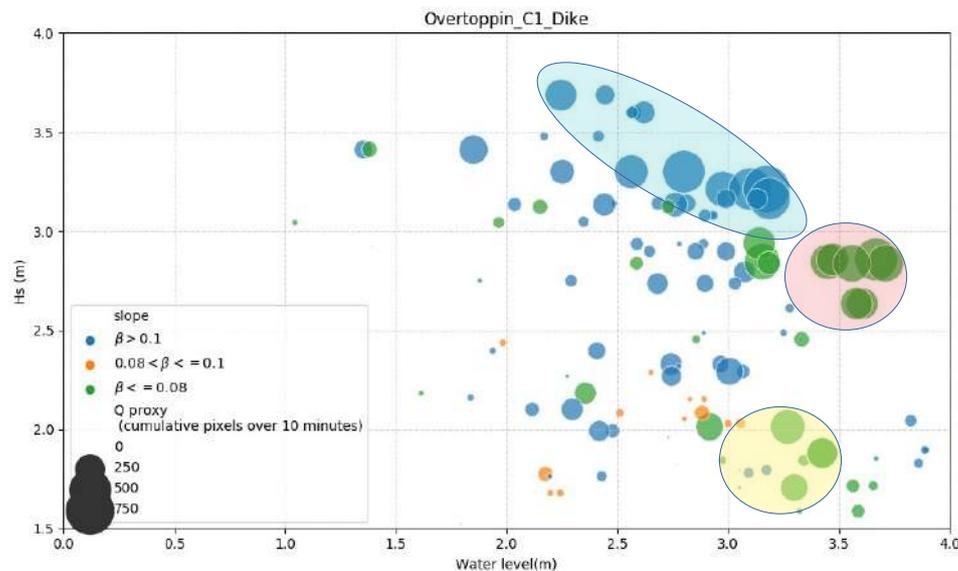


Historique de franchissements

Catégorisation des scénarios en fonction des conditions hydrodynamiques **ET** morphologiques.



ALERTE



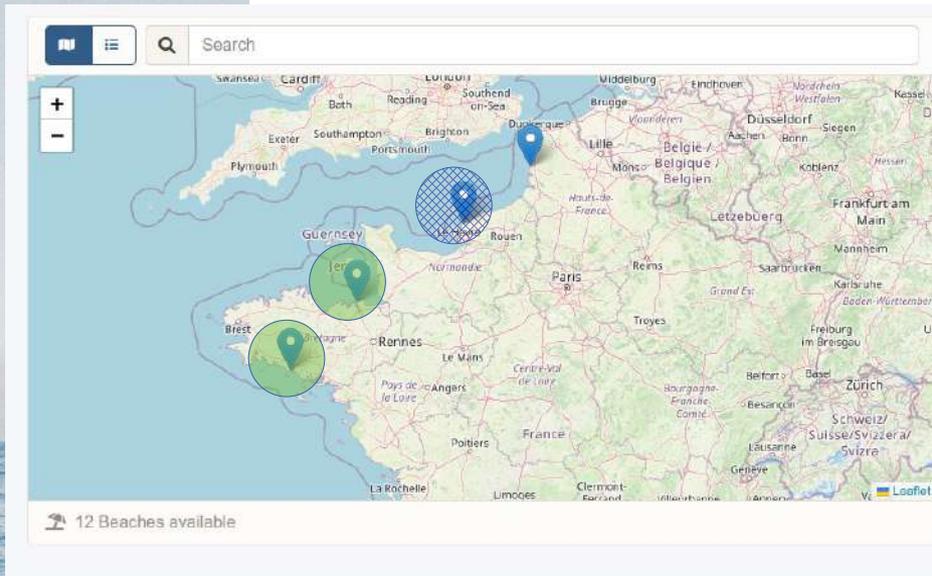
Classification



WAVES'N SEE
Waves and the Ocean

Les vagues !

Prototype d'un instrument d'observation et de mesure des vagues à la côte à l'aide des caméras vidéo.



2 sites Waves'n See :

- Etretat 06/2018
Spotter (6/2021-11/2021)
- Port-la-Nouvelle 05/2020
Spotter (10/2022-à nos jours)

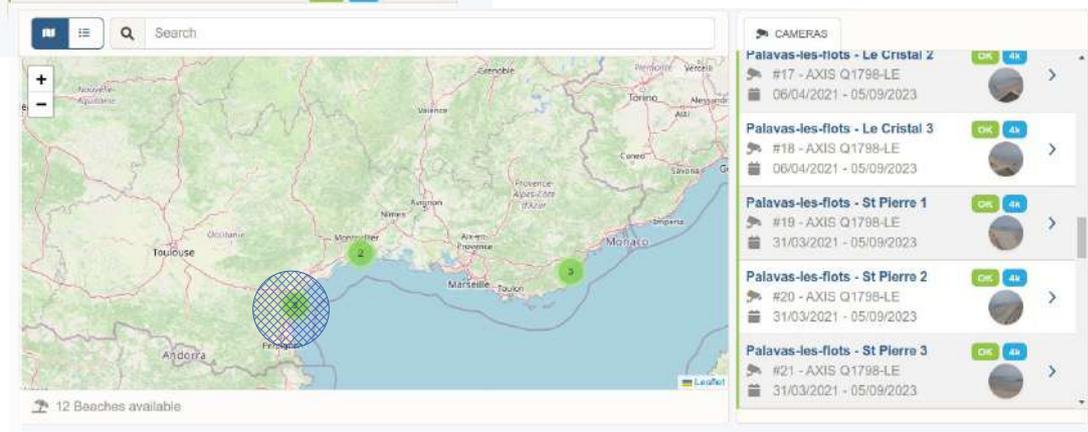
Études de validation achevées et sous observation continue dans l'attente d'autres valeurs extrêmes



2 sites Meteo France :

- * Lorient (Plage Kerguelen) (Installation : 12/2022) ; Spotter 7/2023
- * Saint Malo : Digue du Sillon (Installation : 7/2023)

Études de validation en cours

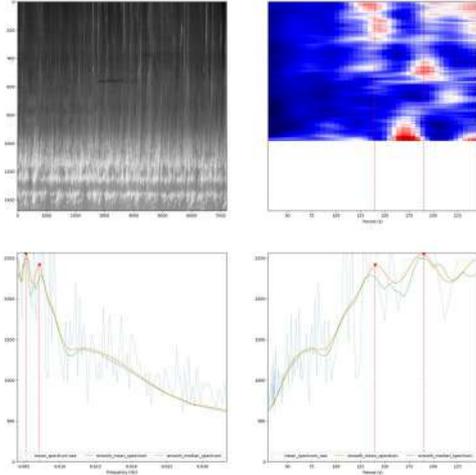
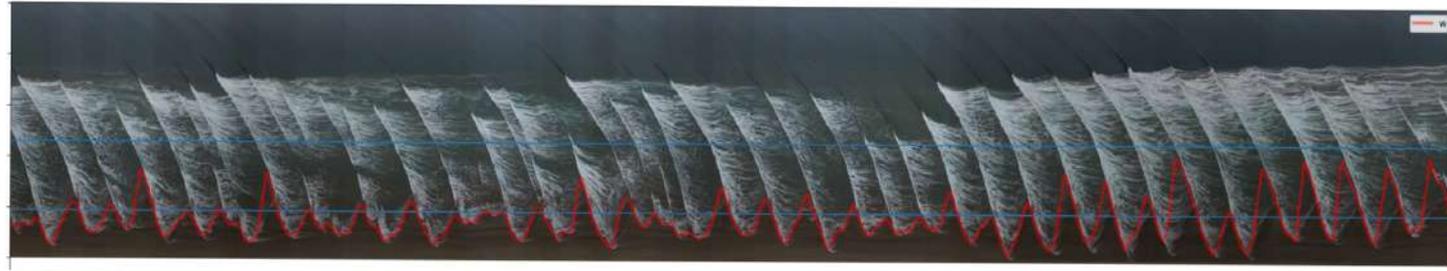
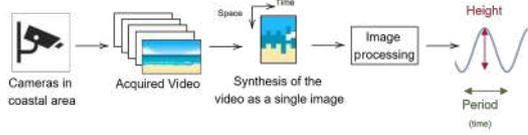




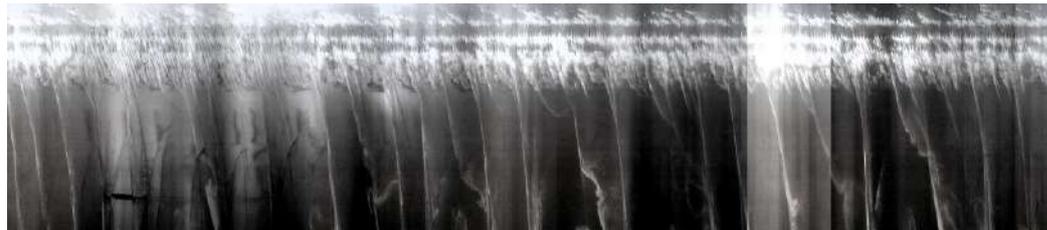
La Méthode Paramètres des vagues

TimeStacks

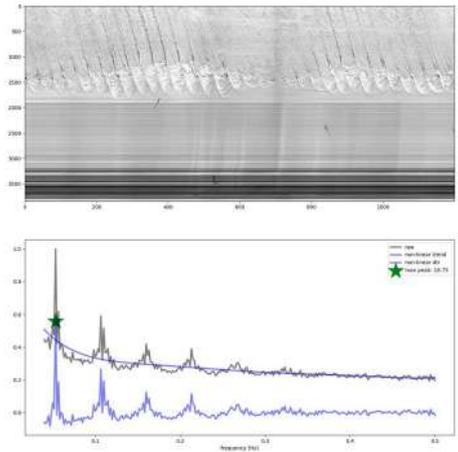
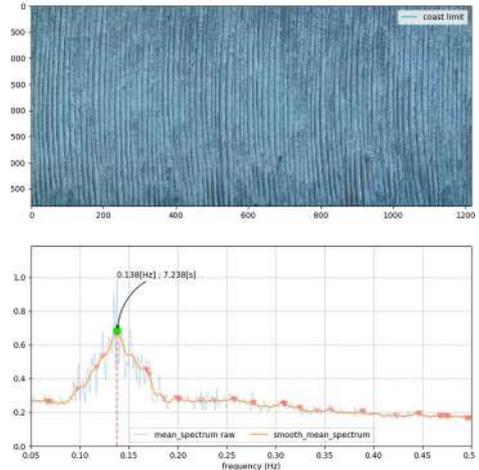
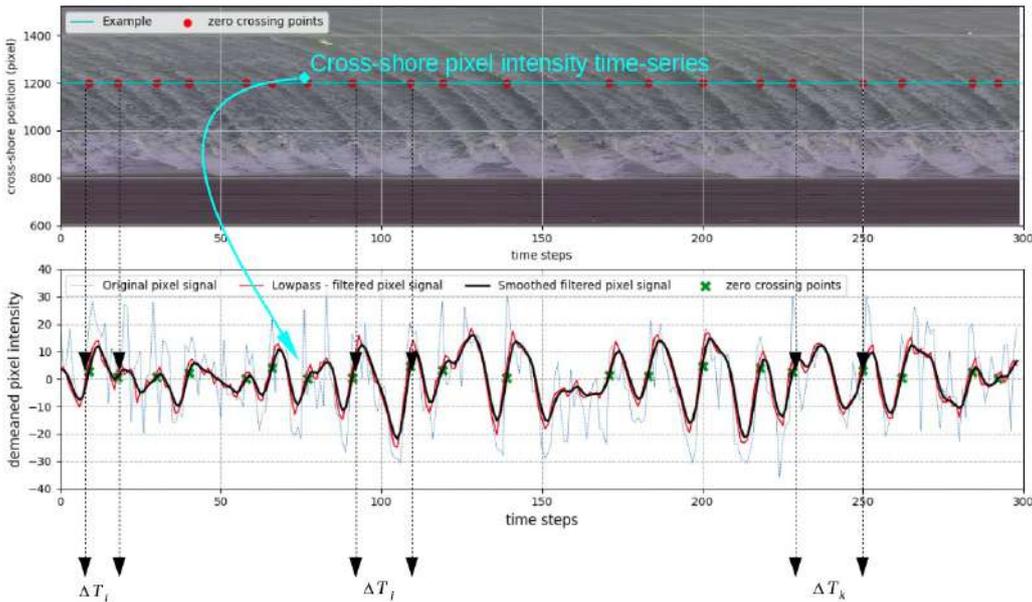
Ref : <https://wavesnsee.com/wavecams/construction-de-time-stack/>



Infra



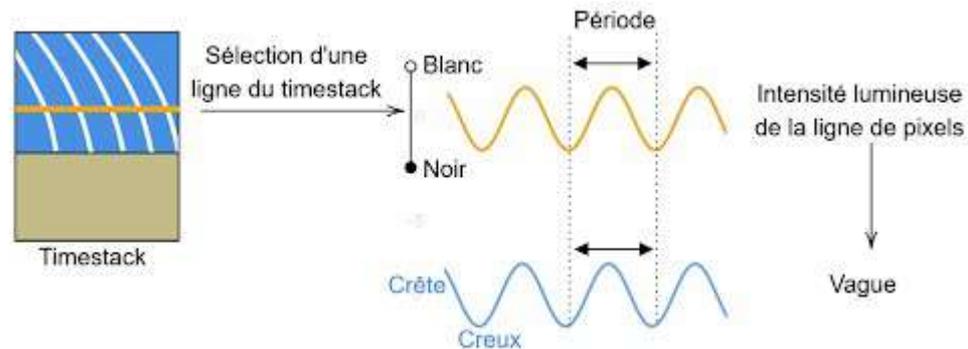
Paramètres des vagues : Période



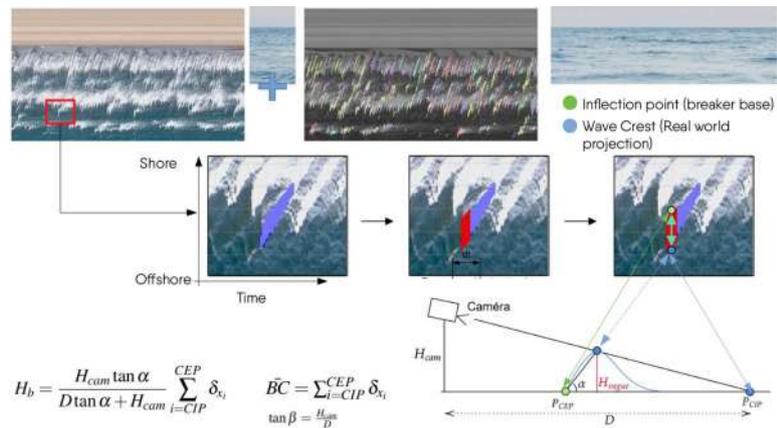
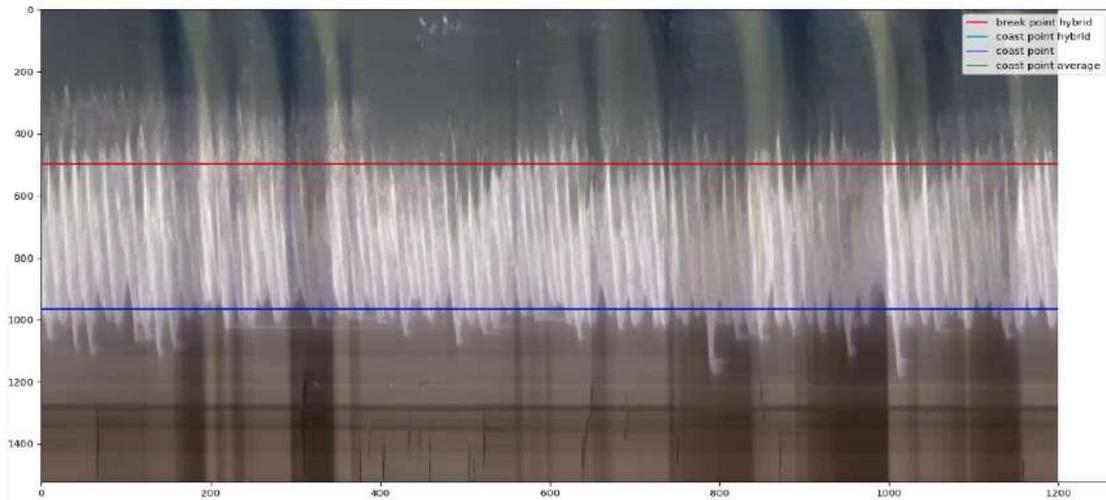
La différence d'intensité lumineuse entre la crête et le bas de la vague rend chaque vague visible sur les images secondaires « timestack ».

Puis, pour chaque image, un spectre de fréquences est calculé et son pic est considéré comme T_p .

Ref: <https://wavesnsee.com/wavecams/time-stack-la-dimension-temporelle/>



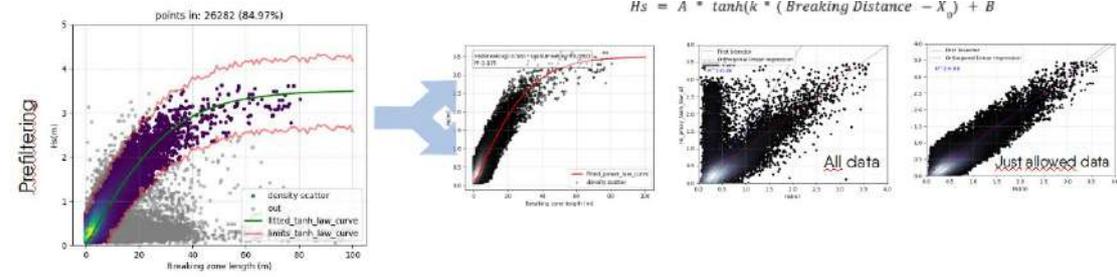
Paramètres des vagues : Hauteur



$$H_b = \frac{H_{cam} \tan \alpha}{D \tan \alpha + H_{cam}} \sum_{i=CIP}^{CEP} \delta_{x_i}$$

$$\bar{BC} = \sum_{i=CIP}^{CEP} \delta_{x_i}$$

$$\tan \beta = \frac{H_{cam}}{D}$$



$$H_s = A * \tanh(k * (Breaking Distance - X_b)) + B$$

Limits = Allowed error = ±0.8 meters

La longueur de la zone de déferlement est liée par un modèle statistique à la hauteur de la vague. D'un point de vue physique, lorsque les vagues sont plus énergiques (plus hautes), elles déferlent plus loin du rivage, de sorte que la zone de déferlement est plus grande et vice versa.

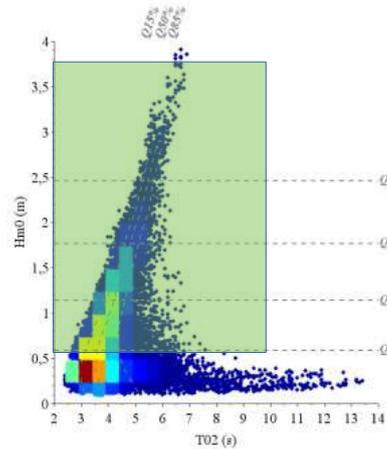
Ref: <https://wavesnsee.com/wavecams/time-stack-la-hauteur-l-energie-et-plus-encore/>



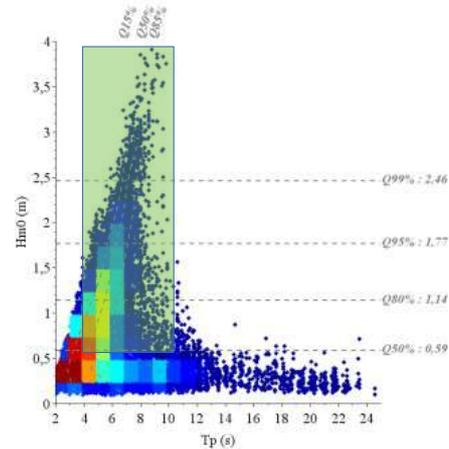
WAVES'N SEE
State funded by Atlantic

Validation Etretat

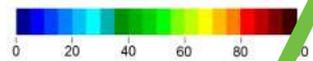
► H_{m0} fonction de T_{02}



► H_{m0} fonction de T_p

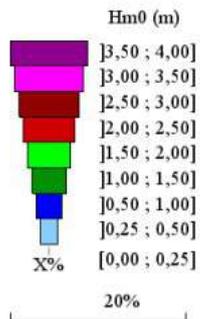
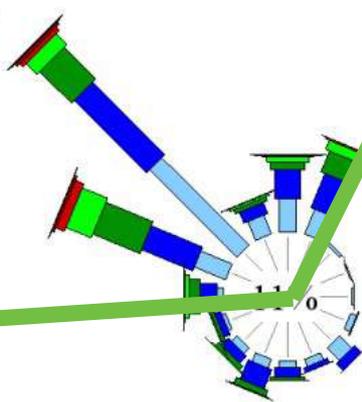


Échelle de couleurs normalisée :



► H_{m0} fonction de Dir_p (rose des houles)

Nord
↑



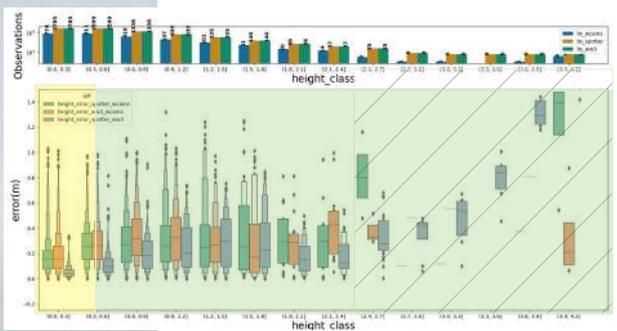
Boxplots difference wcams/spotter/ww3 (obs+model)



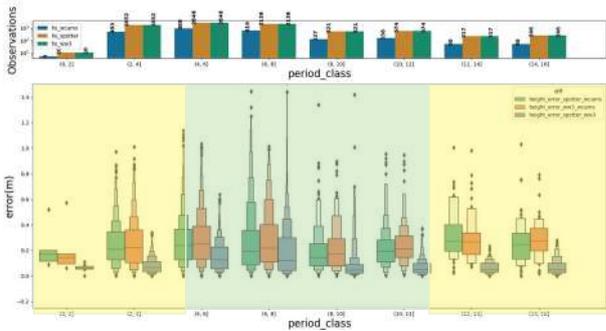
Data can be trusted
Data may need some visual check



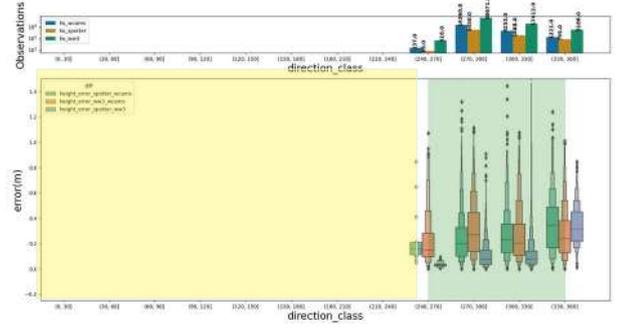
Hs (m)



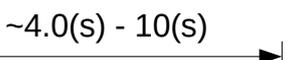
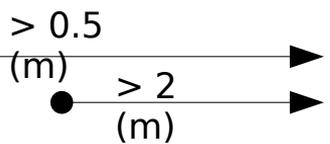
Tp (s)



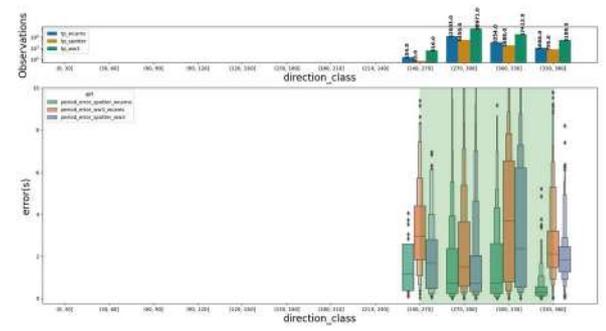
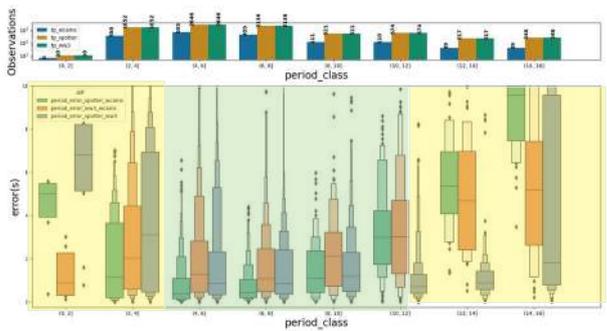
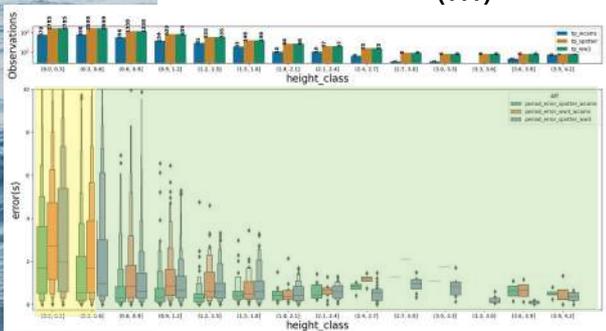
MWD (°)



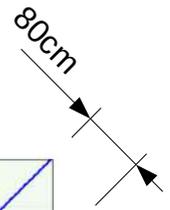
Hs



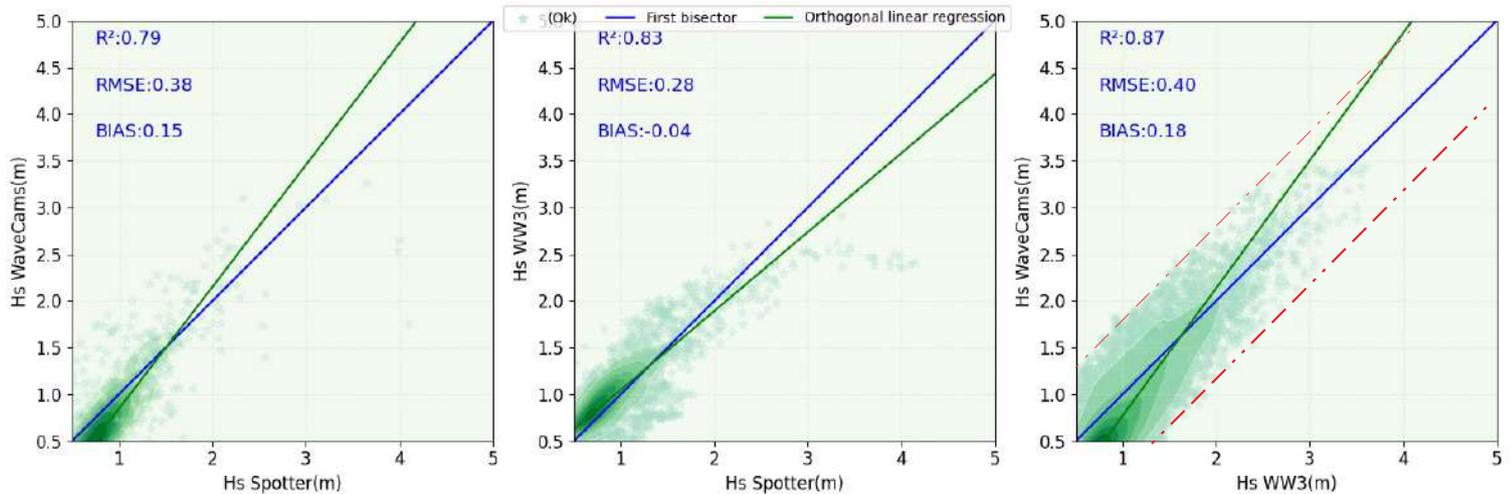
Tp



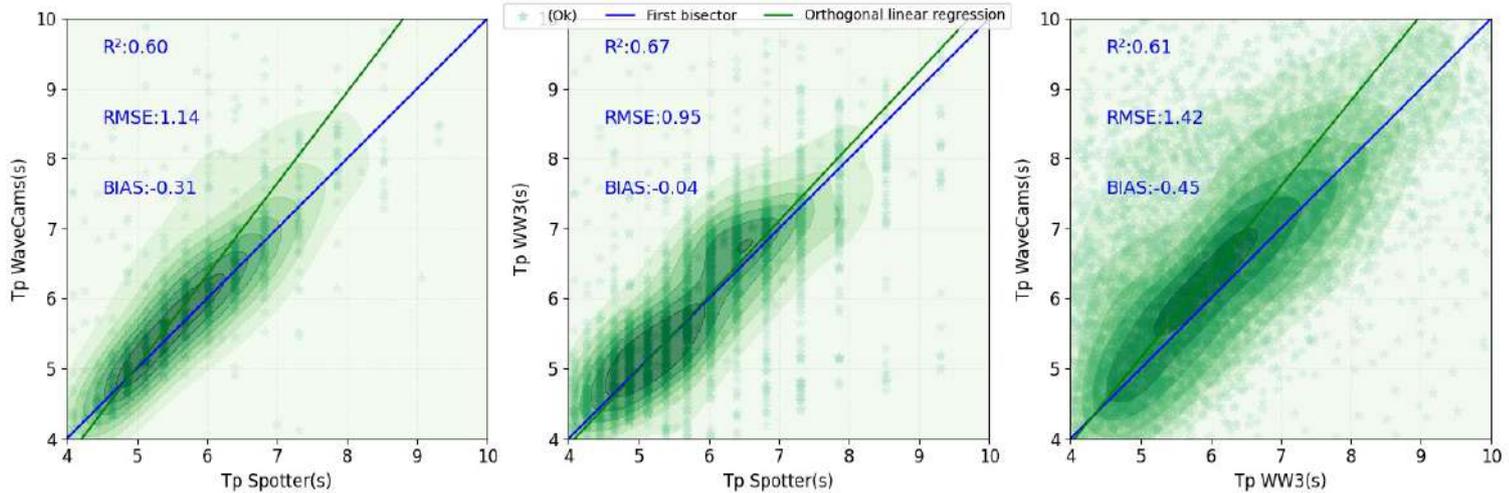
Multi scatter wcams/spotter/ww3 (obs+model)



Hs
(m)

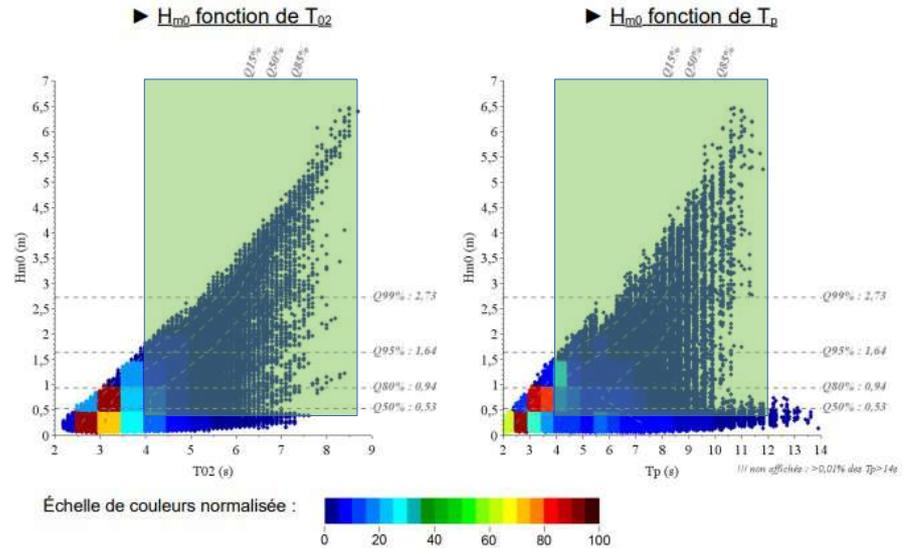


Tp (s)

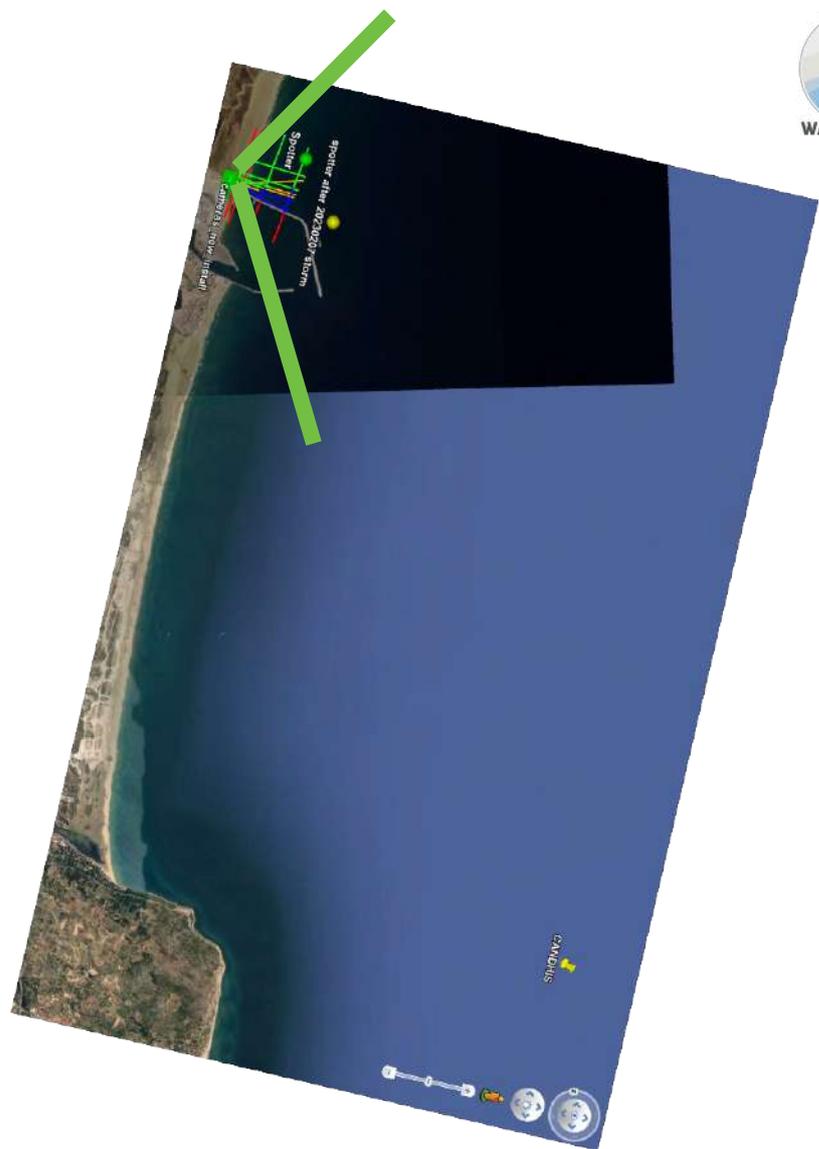
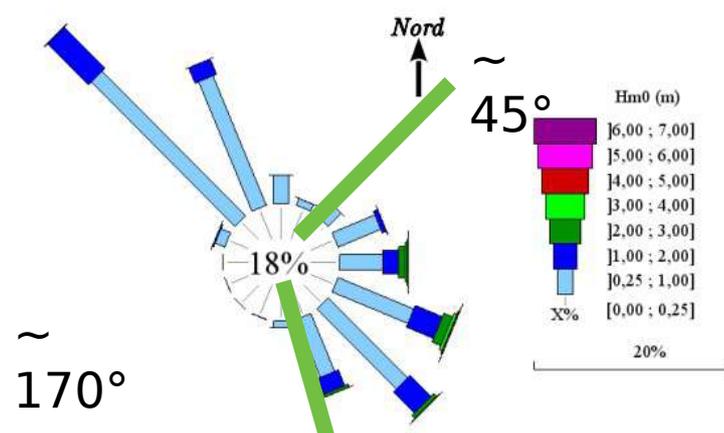




Validation Port-La-Nouvelle



► H_{m0} fonction de Dir_p (rose des houles)



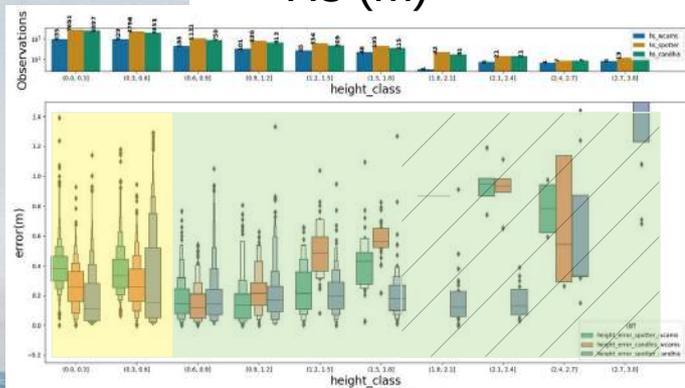
Boxplots difference wcams/spotter/candhis (obs)



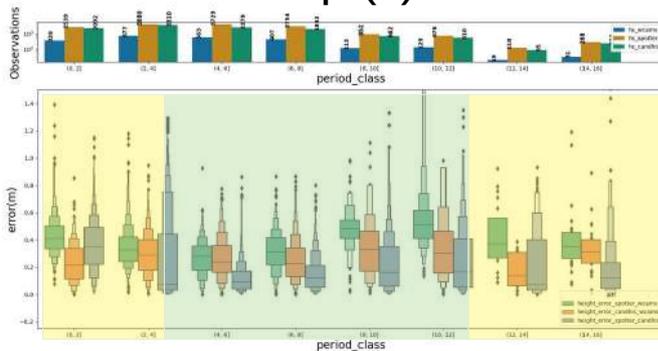
Data can be trusted
Data may need some visual check



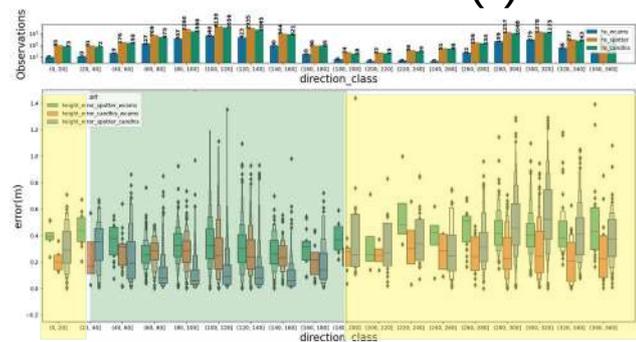
Hs (m)



Tp (s)



MWD (°)



Hs

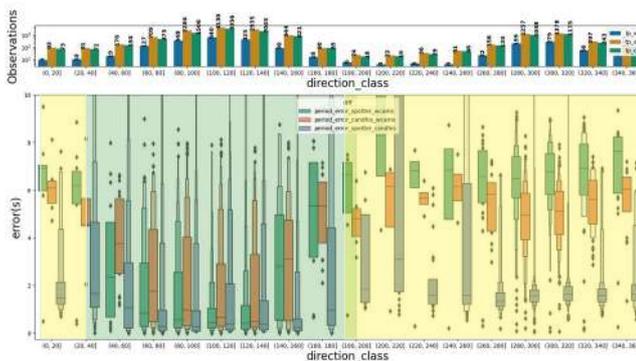
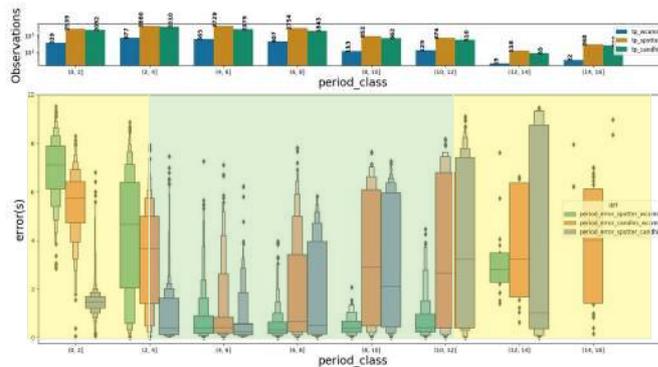
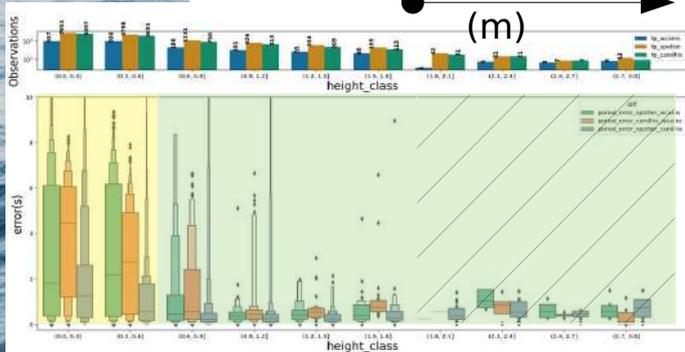
> 0.5
(m)

> 2
(m)

~4.5(s) - 12(s)

~45°-170°

Tp



Boxplots difference wcams/spotter/ww3 (obs+model)

(obs+model)



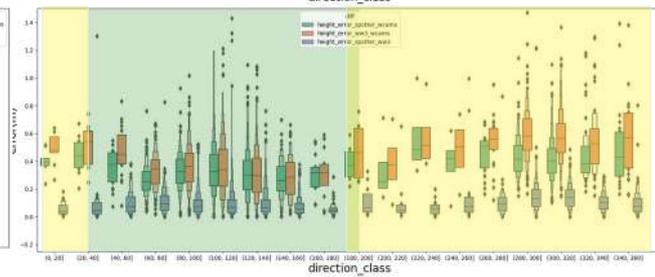
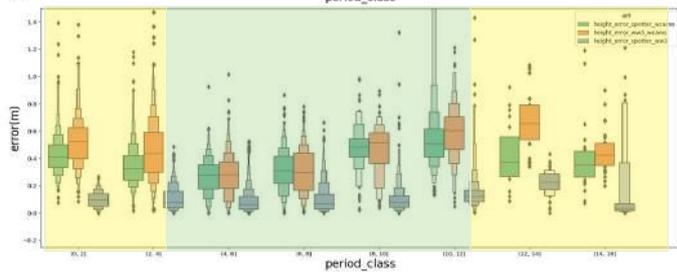
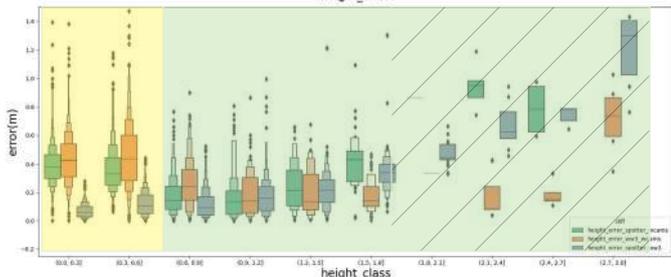
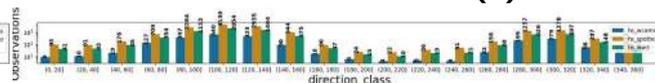
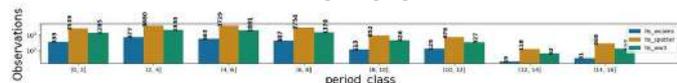
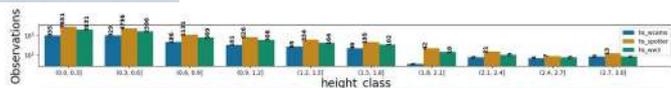
Data can be trusted
Data may need some visual check



Hs (m)

Tp (s)

MWD (°)

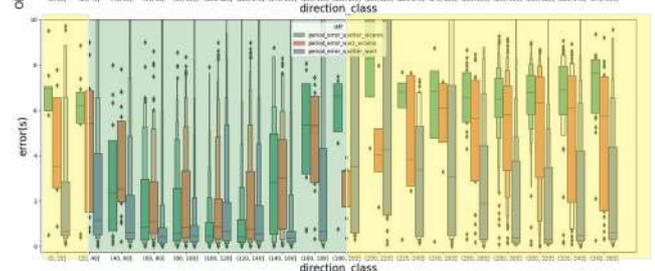
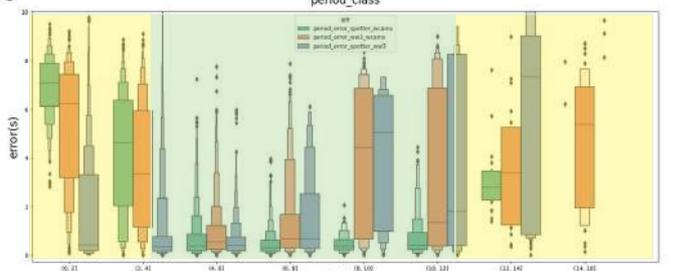
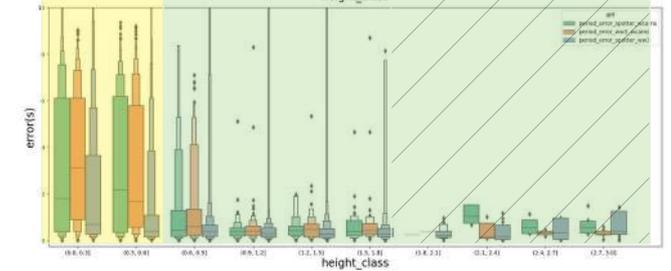
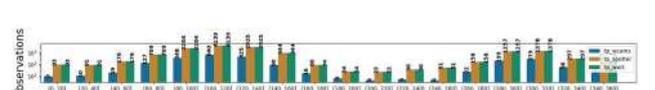
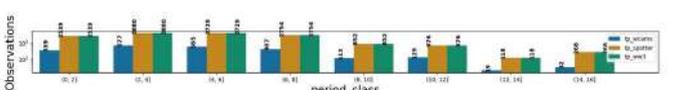
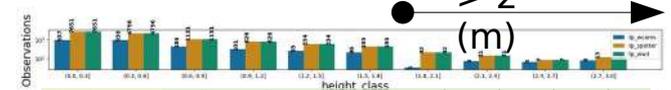


> 0.5
(m)

> 2
(m)

~4.5(s) - 12(s)

~45°-170°

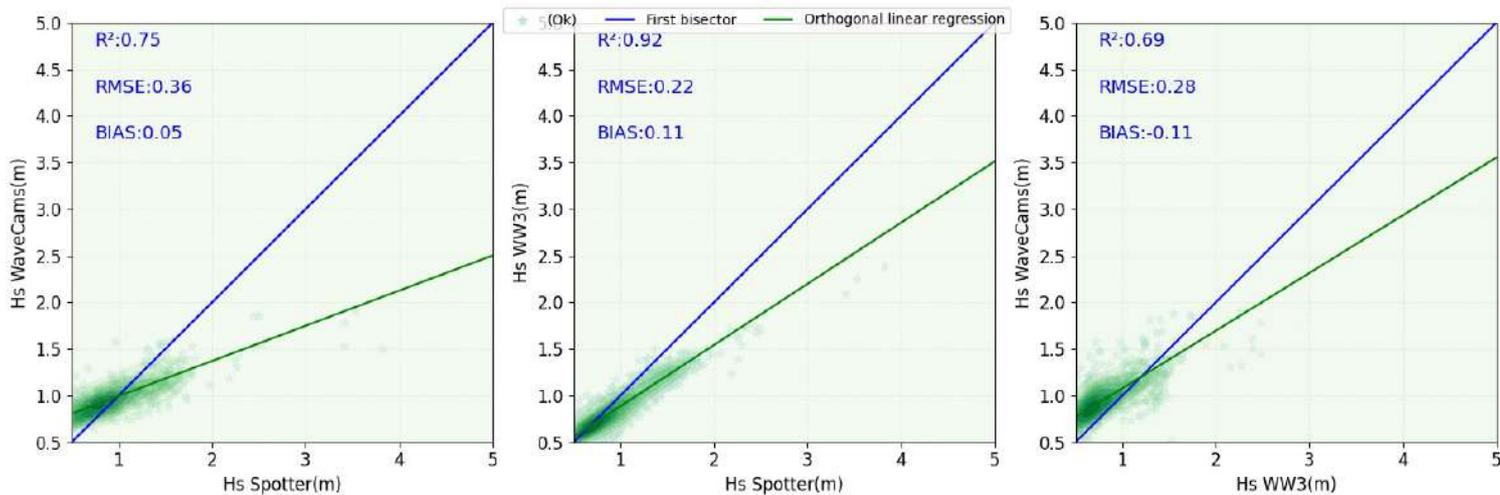


Hs

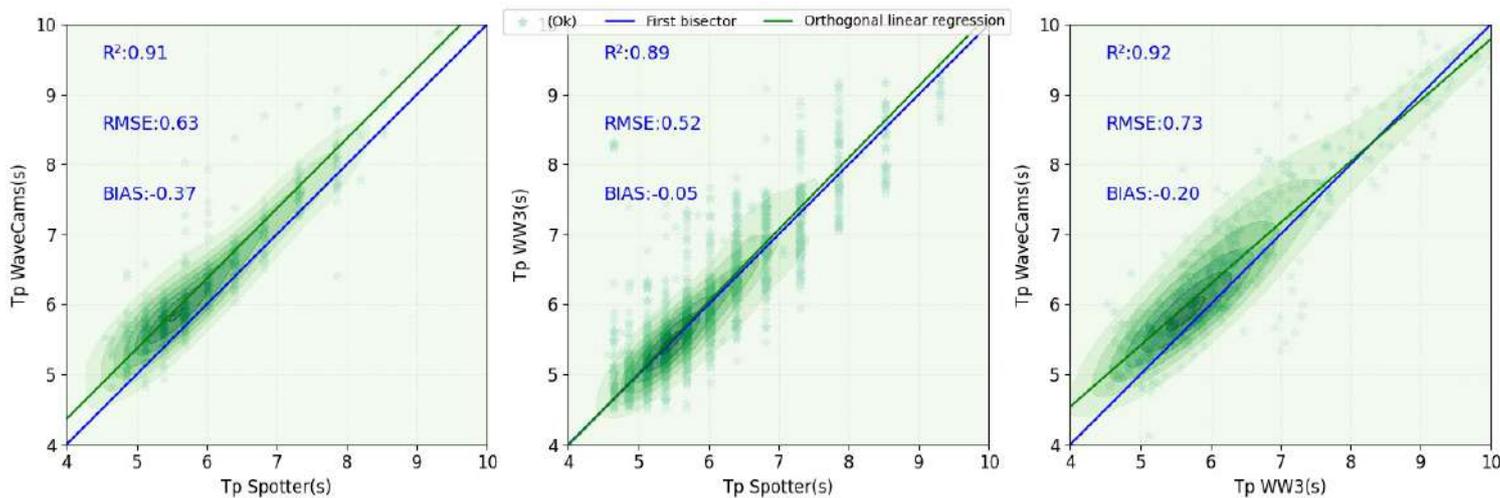
Tp

Multi scatter wcams/spotter/ww3 (obs+model)

Hs
(m)



Tp (s)

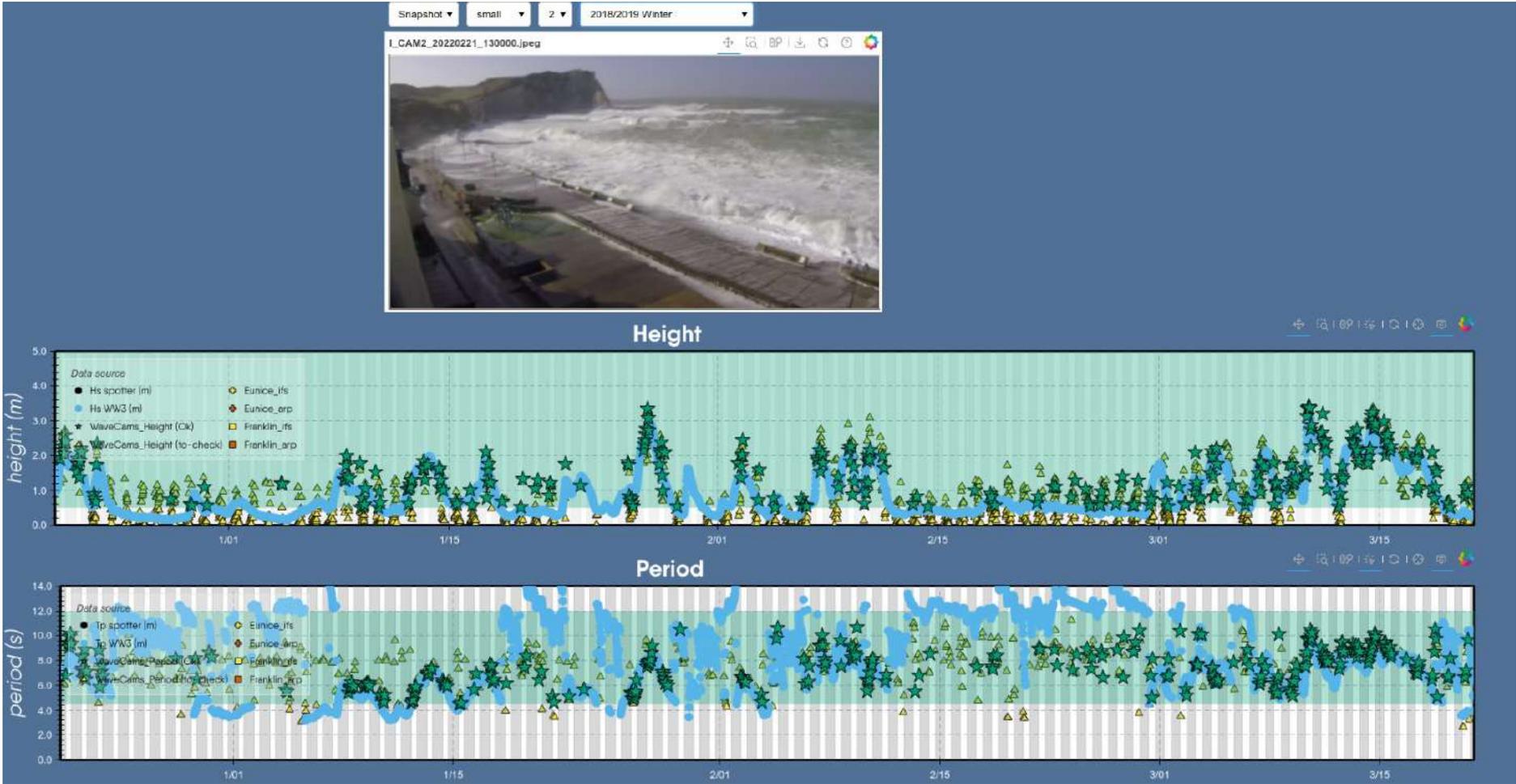




Visualisation d'images et de données

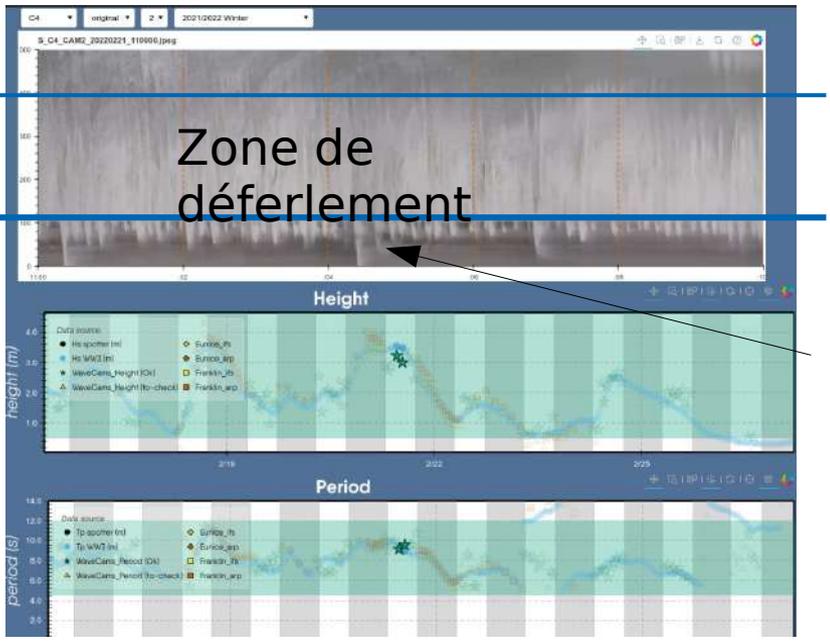
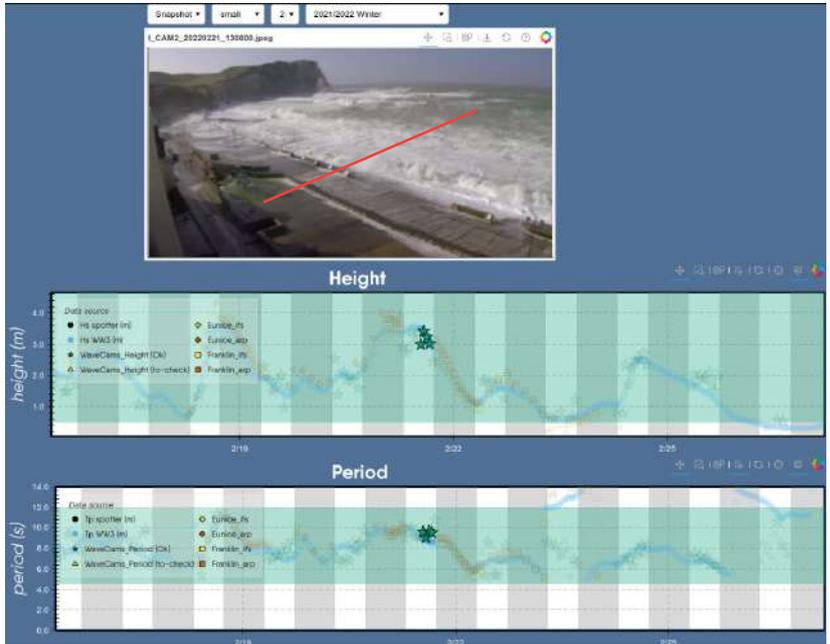
Développement d'outils de visualisation : CoastRV

Ex : Longue série de données, hivers depuis le début des mesures



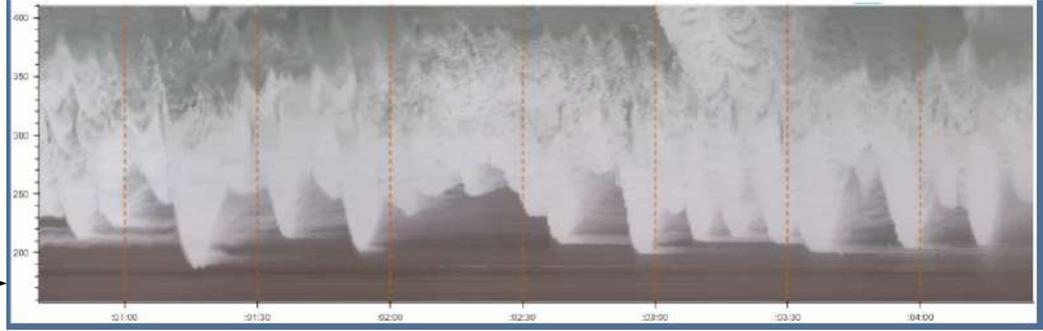
Développement d'outils de visualisation : CoastRV

Ex : Comparaisons avec les prévisions pour les tempêtes Franklin et Eunice, février



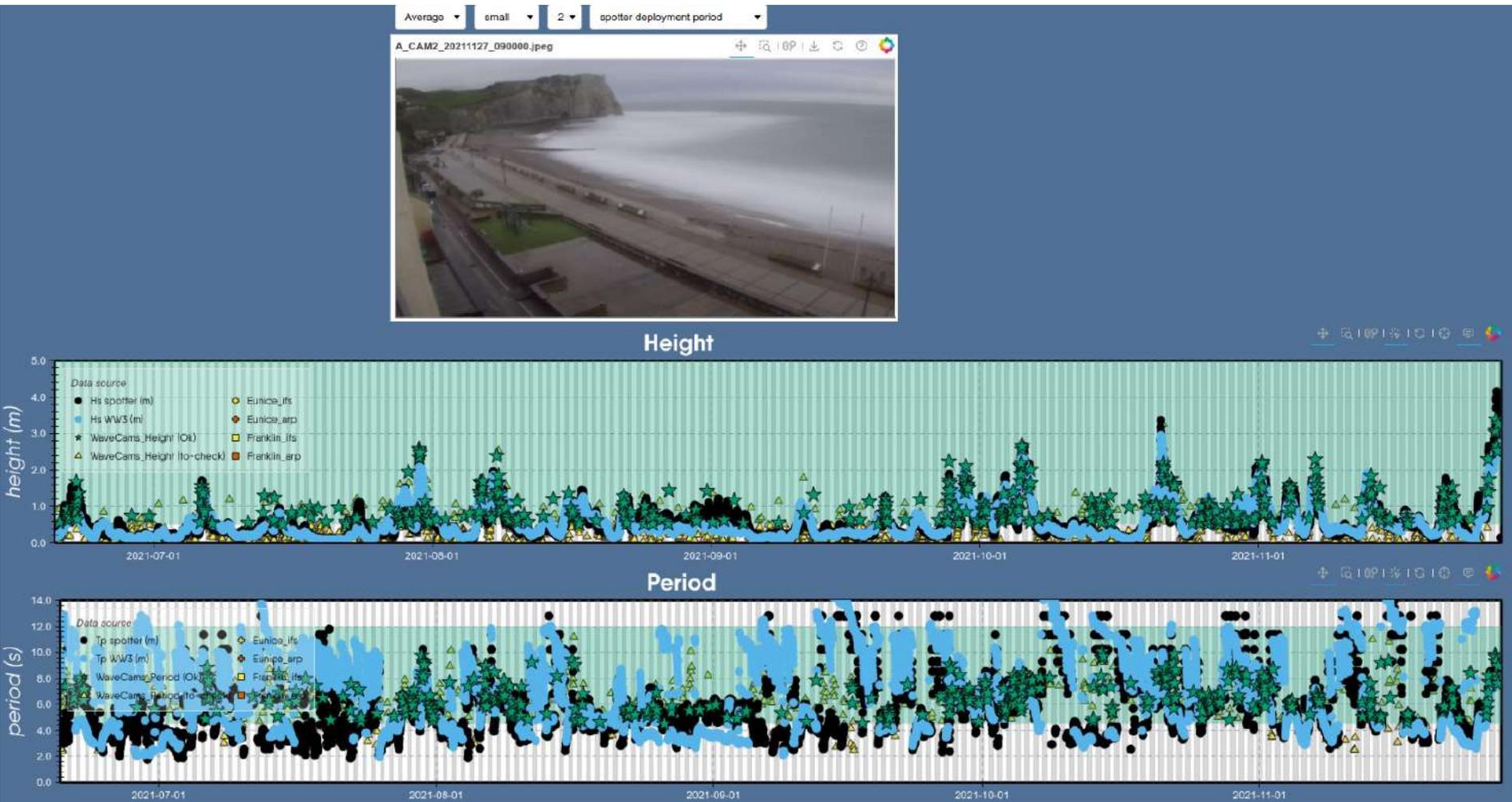
C4 : Timestack line

Échelle de temps



Développement d'outils de visualisation : CoastRV

Ex : Longue série de données, période d'installation de la bouée spotter





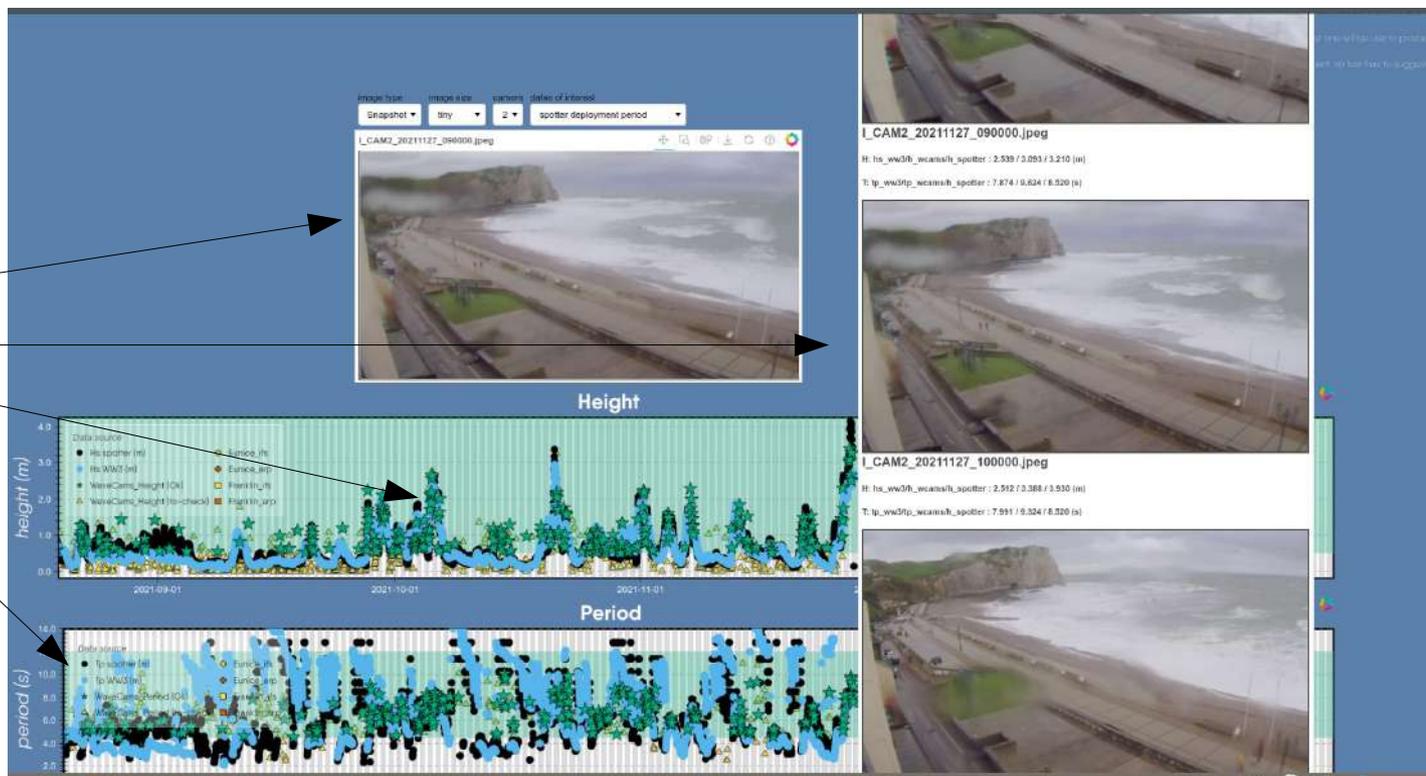
WAVES'N SEE
Share your life with us

Demo live

Développement d'outils de visualisation

A moyen terme, les données de vagues issues des caméras seront croisées avec l'imagerie et d'autres sources de données, comme les modèles de Météo-France. D'une part pour la prévision, afin d'aider à la prise de décision, et d'autre part pour l'analyse post-tempête afin d'améliorer la connaissance locale des sites équipés. Une version de démonstration est actuellement en cours de développement.

- Visualisation dédiée d'un point spécifique.
- Visualisation rapide des images à chaque point de la série temporelle
- Vue de la série temporelle des données
- Différentes sources d'information



Multi scatter wcams/spotter/ww3 (obs+model) + Candhis

