

# Propagation d'une onde de marée en estuaire

Projet MarEst: Gwenaële Jan (1), Florent Lyard (2), Damien Allain (2), Michel Tchilibou (2), Jarred Penney (2)  
(1) Shom-Brest, gwenaele.jan@shom.fr (2) CNRS/LEGOS, Toulouse  
Mots clés : marée, modélisation numérique, mesure de hauteur d'eau, dynamique fluviale

## Pourquoi?

Les estuaires portent un enjeu hydrographique et environnemental par nature et par les usages des activités qui y prennent place. La hauteur d'eau y est une clef hydrodynamique pour la sécurité de la navigation et la prévision des crues, notamment. Modéliser et mesurer la hauteur d'eau fait l'objet d'un intérêt soutenu en hydrographie, à l'interface entre l'océan et le fleuve. Cela fait aussi écho aux données de la future mission spatiale SWOT (Nasa, Cnes, CSA, UK Space Agency).



## Contexte

En Gironde, le besoin hydrodynamique sous-tend la nécessité de prédire une amplitude de marée et son incertitude à 0,10 m près, associée à un retard de phase de l'ordre de 10'. Dans ce contexte, l'étude se focalise sur l'établissement de choix de paramètres susceptibles de contrôler la propagation tidale (frottement du fond, débit du fleuve, bathymétrie et conditions aux limites).

## Méthode : au fil de l'eau

Développement d'un modèle numérique basé sur T-UGOm (Legos) et d'une méthode de caractérisation de la marée dans un estuaire qui permet :

- de définir des coefficients de dissipation de l'onde de marée,
- d'améliorer la propagation de l'onde de marée en estuaire amont qui s'approche d'une onde de mascaret qu'un calcul par analyse harmonique ne peut résoudre correctement, spécifiquement en régime d'étiage par faible flux d'eau douce. Une discrétisation fine de la maille modèle :10m.

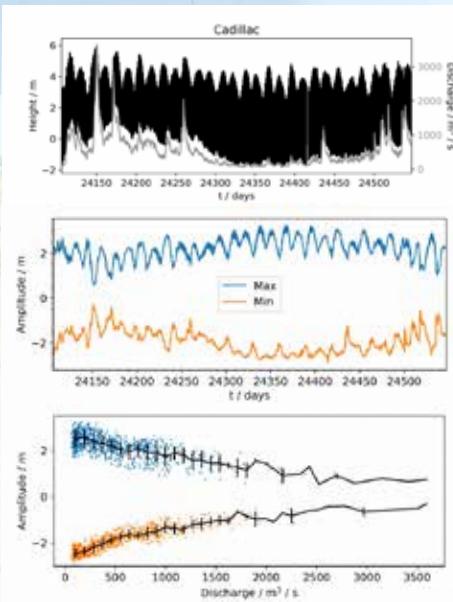


## Calibration de la méthode

Zonage dynamique basé sur le calcul itératif de la friction de fond suivant le linéaire fluvio-estuarien. Calcul contrôlé par :

- (1) l'équation du flux d'énergie de la marée exprimée en amplitude et courant,
- (2) la compartimentation de la région en estuaire aval et amont à partir des observations et du facteur d'atténuation de la hauteur d'eau calculé et ajusté itérativement. Les observations sont issues de Refmar-Shom. Elles ont été analysées pour l'étude

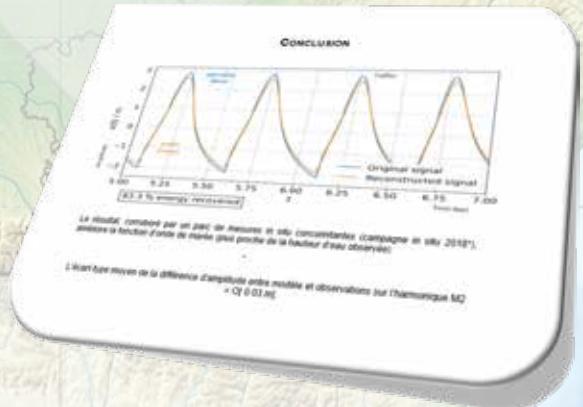
## Résultat : sensibilité de l'onde de marée au débit fluvial : courbes de tarage



Hauteur d'eau observée (m) et le débit de la Garonne, La Réole (gris).

Evolution temporelle des maxima (bleu); minima (orange) de l'amplitude de la marée.

Maxima (bleu) et minima (orange) en fonction du débit du fleuve. Amplitude mesurée in situ (noire) et écarts types associés.



### Remerciements :

Étude financée par DGA (cadre PROTEVS); \*Campagne 2018: Cnes, Shom, DT INSU, Cnrs, Energie de la Lune, Grand Port Maritime de Bordeaux, DREAL Aquitaine, Syrte- Observatoire de Paris, Université de La Rochelle, UniCaen, Circle.