

## Protection des littoraux à l'aide de récifs artificiels immergés

Ce sujet nous permet de pratiquer dans le domaine de la mécanique des fluides, une matière qui nous passionne et peu expérimentée habituellement. De plus la question de la protection des littoraux nous préoccupe particulièrement. Ainsi, notre problématique nous permet de faire le lien entre ces deux motivations.

La maîtrise du déferlement des vagues sur le littorale est une préoccupation importante pour certains communes situées sur la cote car ces dernières sont la cause de plusieurs types de dégradation des installations humaines. Ainsi savoir les contrôler relève de la prévention.

### Positionnement thématique (ETAPE 1)

*PHYSIQUE (Mécanique), PHYSIQUE (Physique Interdisciplinaire).*

### Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>vague</i>	<i>wave</i>
<i>littorale</i>	<i>littoral</i>
<i>récif immergé</i>	<i>submerged reef</i>
<i>fluide</i>	<i>fluid</i>
<i>conception</i>	<i>conception</i>

### Bibliographie commentée

En 2009, sept des dix villes les plus peuplées, et huit des dix plus grandes agglomérations se trouvaient proches de la cote [1]. Cette proximité avec la mer révèle de nombreux dangers. Une étude locale réalisée par les autorités du Finistère [2] montre que les communes proches de la mer font face aux 4 risques suivants : les submersions marines, l'érosion littorale, le choc des vagues contre les bâtiments et la projection de matériaux. Ainsi, la question de la maîtrise de la propagation des vagues est une préoccupation majeure et actuelle pour de nombreuses communes côtières.

Les moyens déployés à l'échelle locale à l'heure actuelle sont multiples. En premier lieu, on peut citer les brises lames émergés : notamment les récifs artificiels émergés ou encore les tétrapodes de béton. On peut également mentionner les digues, moyen de protection plus classique que l'on peut rencontrer sur beaucoup de côtes françaises. Cependant, tous ces dispositifs présentent plusieurs inconvénients. En effet, ces derniers peuvent se retrouver submergés ou endommagés par l'effet mécanique des vagues. De plus, ils dénaturent le paysage marin. Enfin, des recherches montrent que les récifs émergés n'ont qu'une efficacité partielle face à l'érosion. Le tourisme étant le premier secteur en France, la recherche de nouveaux dispositifs plus efficaces et plus adaptés semble primordial pour le futur des littoraux [3].

Ainsi, dans ce travail, nous proposons l'étude d'un autre moyen, celui des récifs artificiels immergés.

Ces derniers ont a priori un faible impact sur le paysage. De plus, ils permettraient le développement de nouveaux écosystèmes marins de par leur structure. Une régénération de la faune dans les ports serait même envisageable [5]. Enfin, les récifs immergés permettent l'évanescence de la houle (phénomène caractérisant la réponse de l'eau à une perturbation de sa surface par les vents [1]) avant qu'elle ne forme des vagues présentant un impact potentiellement dangereux pour le littoral [6]. Ce phénomène, déjà plusieurs fois observé et utilisé [1] dans de nombreux pays, semble être régi par différents facteurs physiques qu'il serait intéressant d'étudier.

Pour simplifier cette étude, nous nous limiterons à l'étude d'un soliton, une onde solitaire se propageant sans se déformer dans un milieu non linéaire et dispersif [7]. Cette simplification présente tout de même une crédibilité scientifique du fait que la houle est la résultante d'interactions entre solitons [1]. Ainsi, la création du soliton, sa propagation, et son déferlement à l'aide d'obstacle forme la base de cette recherche.

## **Problématique retenue**

Est-il possible à l'aide de récifs immergés d'atténuer suffisamment la houle pour prévenir les impacts de vagues sur les littoraux ?

## **Objectifs du TIPE**

Création de vague :

Recherche d'un modèle : le soliton.

Elaboration d'un protocole de création de soliton.

Développement des moyens d'observation de l'évolution du soliton

Etude de l'influence de plusieurs facteurs physiques sur le soliton.

Conception de récifs immergés :

Développement sur SolidWorks.

Utilisation de l'imprimante 3D, recherche d'économie de matériaux.

Etude de l'efficacité des récifs :

Dimensionnement du dispositif.

Efficacité du système à la résolution du problème.

Solidité du dispositif aux vagues plus importantes que la houle.

## Références bibliographiques (ETAPE 1)

- [1] NICOLAS JARRY : Etudes expérimentales et numériques de la propagation des vagues au-dessus de bathymétries complexes en milieu côtier : [https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00644931/file/These\\_JARRY.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00644931/file/These_JARRY.pdf)
- [2] FINISTER.GOUV : Prévention des risques littoraux et submersions marines dans le Finistère : <https://www.finistere.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et-technologiques/Risques-naturels-et-technologiques/Prevention-des-risques-littoraux-et-submersions-marines-dans-le-Finistere>
- [3] OLIVIER SAMAT : EFFICACITE ET IMPACT DES OUVRAGES EN ENROCHEMENT SUR LES PLAGES MICROTIDALES. LE CAS DU LANGUEDOC ET DU DELTA DU RHÔNE : [http://www.parc-camargue.fr/getlibrarypublicfile.php/807bc6076033fde95846b86dd1b7a0a6/parc-camargue/\\_/collection\\_library\\_fr/201100149/0001/Efficacite\\_enrochement\\_littoral\\_camargue.pdf](http://www.parc-camargue.fr/getlibrarypublicfile.php/807bc6076033fde95846b86dd1b7a0a6/parc-camargue/_/collection_library_fr/201100149/0001/Efficacite_enrochement_littoral_camargue.pdf)
- [4] INSEE : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/1906677/T16F047.pdf>
- [5] Interview de Mohamed Boutouil, directeur de recherche à l'Esitc : <https://www.ouest-france.fr/normandie/cherbourg-en-cotentin-50100/des-recifs-artificiels-immerges-a-cherbourg-en-cotentin-6964237>
- [6] Interview de Yvon iziquiel, chef de service espaces naturels dans l'agglomération de Thau : <https://www.la-croix.com/Sciences-et-ethique/Environnement/A-Sete-digue-flottante-attenuer-houle-2018-12-02-1200986909>
- [7] ETIENNE GUYON, JEAN PIERRE HULIN, LUC PETIT, : Hydrodynamique Physique : 2001 EDP sciences et CNRS editions

## Références bibliographiques (ETAPE 2)

- [1] ETIENNE GUYON/ JEAN-PIERRE HULIN/ LUC PETIT : Hydrodynamique Physique : CNRS Editions

## DOT

- [1] *Entre septembre et octobre nous avons étudié le modèle du soliton afin de d'obtenir des critères de reproductibilité et d'évaluation des vagues que nous voulions réaliser*
- [2] *Entre novembre et janvier nous avons conçu et réaliser diverses expériences afin de trouver dans quelles conditions nous pouvions obtenir différents types de vagues. D'autre part nous avons travaillé sur la conception des obstacles destinés a briser ces dernières dans l'optique de les imprimer en 3D.*
- [3] *Entre février et mars nous avons trouvé le modèle théorique pour exploiter nos résultats du point de vu énergétique et chercher un design optimal pour nos pièces face aux contraintes techniques*
- [4] *En mai nous avons exploité les résultats des expériences filmées à l'aide de regressi et avimeca.*