

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

Vivant depuis ma naissance proche du bassin méditerranéen, la proximité avec la mer m'a toujours poussé à admirer sa grandeur. Sa protection me semble primordiale. De plus, la mécanique des fluides est une branche de la physique qui m'attire beaucoup.

L'érosion de nos littoraux est un sujet de société qui prends de plus en plus de place dans le débat public. Etudier une alternative de protection plus respectueuse et plus efficace que celles employées actuellement s'inscrit dans le thème de la prévention.

**Ce TIPE fait l'objet d'un travail de groupe.**

**Liste des membres du groupe :**

- GASTINE Maël

### Positionnement thématique (ETAPE 1)

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

### Mots-clés (ETAPE 1)

Mots-Clés (en français)	Mots-Clés (en anglais)
<i>Littoral</i>	<i>Coast</i>
<i>Onde solitaire</i>	<i>Solitary wave</i>
<i>Récifs immergés</i>	<i>Submerged reef</i>
<i>Déferlement</i>	<i>Surge</i>
<i>Vague</i>	<i>Wave</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, sous certaines conditions, vont jusqu'à augmenter l'érosion des littoraux. Le tourisme étant le premier secteur en France, la recherche de nouveaux dispositifs plus efficaces et plus adaptés semble primordiale 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 [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**

Le premier objectif du TIPE est la création du soliton. Nous élaborerons un protocole permettant de le créer. Nous développerons des moyens d'observation du phénomène et nous étudierons l'influence de différents facteurs physiques.

Le deuxième objectif sera la conception des récifs immergés à l'aide de SolidWorks, et l'utilisation d'imprimante 3D pour sa création.

Enfin, le troisième objectif est l'étude de l'efficacité des récifs dans le problème proposé. Cela passera par l'étude des différents dimensionnements possibles de nos objets et de leurs impacts sur l'efficacité du déferlement du soliton.. Nous étudierons aussi la solidité du dispositif aux vagues plus importantes qu'une houle.

## **Références bibliographiques (ETAPE 1)**

[1] DOCTEUR NICOLAS JARRY : Etude expérimentale et numérique 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] PRÉFECTURE DU FINISTÈRE : Prévention des risques littoraux et submersions marines dans le Finistère : <https://www.finistere.gouv.fr/Politiques-publiques/Environnement-risques-naturels-et->

- [3] DOCTEUR OLIVIER SAMAT : Efficacité 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 : INSEE Références. Emploi par activité. : : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/1906677/T16F047.pdf>
- [5] MOHAMED BOUTOUIL, DIRECTEUR DE RECHERCHE À L'ESITC : Des récifs artificiels immergés à Cherbourg-en-Cotentin. : <https://www.ouest-france.fr/normandie/cherbourg-en-cotentin-50100/des-recifs-artificiels-immerges-a-cherbourg-en-cotentin-6964237>
- [6] YVON IZIQUEL, CHEF DE SERVICE ESPACES NATURELS DANS L'AGGLOMÉRATION DE THAU : À Sète, des « boudins » immergés pour atténuer la houle. : <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 : *Hydrodynamique Physique, CNRS Editions, EDP sciences 2001, ISBN 2 86883 502 3, p.334*

## Références bibliographiques (ETAPE 2)

- [1] ÉTIENNE GUYON, JEAN-PIERRE HULIN, LUC PETIT : Hydrodynamique physique : *CNRS éditions*

## DOT

- [1] *De septembre à octobre, nous avons cherché un modèle théorique de vague réalisable en cuve, ainsi que les différents types de récifs que l'on pourrait créer.*
- [2] *De novembre à janvier, nous avons mis en place les différentes expériences pour déterminer les conditions initiales d'un soliton et les avons réalisés. Nous avons en parallèle discuté avec l'équipe technique de la création des modules par imprimante 3D.*
- [3] *De février à mars, nous avons optimisé nos pièces, trouvé le modèle énergétique pour analyser les expériences et débuté ces dernières.*
- [4] *Enfin, en mai, nous avons exploité les vidéos tournées lors des mois derniers grâce à AviMeca et Regressi.*