



**HAL**  
open science

## Systeme antifouling piezoélectrique résonant

Fabrice Casset, Lucas Grilli, Christine Bressy, Hugues Brisset, Jean-Francois Briand, Raphaëlle Barry-Martinet, Mikael Colin

► **To cite this version:**

Fabrice Casset, Lucas Grilli, Christine Bressy, Hugues Brisset, Jean-Francois Briand, et al.. Systeme antifouling piezoélectrique résonant. Workshop Biofouling Marin, Nov 2022, Lorient, France. cea-03920657

**HAL Id: cea-03920657**

**<https://cea.hal.science/cea-03920657v1>**

Submitted on 3 Jan 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

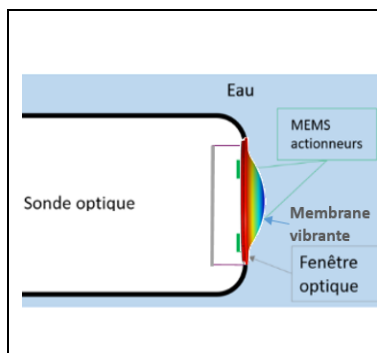
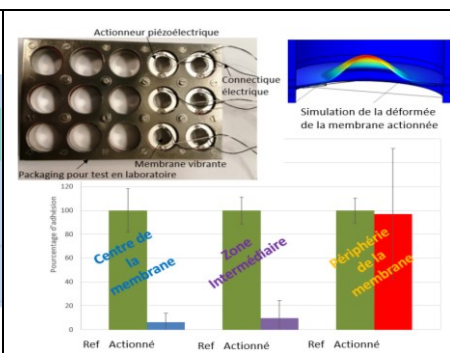
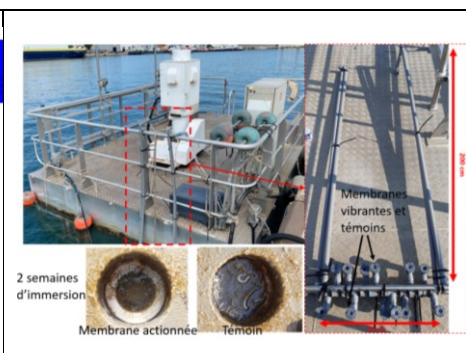
## SYSTEME ANTIFOULING PIEZOELECTRIQUE RESONANT

CASSET Fabrice<sup>\*1</sup>, GRILLI Lucas<sup>1</sup>, BRESSY Christine<sup>2</sup>, BRISSET Hugues<sup>2</sup>, BRIAND Jean-François<sup>2</sup>, BARRY-MARTINET Raphaëlle<sup>2</sup>, COLIN Mikael<sup>1</sup>

1. CEA-Leti, Univ. Grenoble Alpes, F-38000 Grenoble, France
2. Laboratoire MAPIEM, Univ. Toulon, F-83041 Toulon, France

\*Orateur: CASSET Fabrice, [fabrice.casset@cea.fr](mailto:fabrice.casset@cea.fr)

**Résumé:** Toute surface immergée dans un liquide et particulièrement dans l'eau de mer est sujette à l'adhésion d'organismes qui peuvent être des bactéries et d'autres microorganismes, des algues ou encore des mollusques. Ce phénomène est connu sous le nom de biofouling. Un des problèmes majeurs lié à ce phénomène est la dégradation des mesures prises en milieu marin par des capteurs évaluant par exemple la turbidité ou la fluorescence. Pour pallier à ce problème, nous proposons une solution antifouling protégeant le hublot de capteurs immergés en utilisant une membrane polymère piézoélectrique vibrante. La Figure 1 donne une vue schématique du système. La membrane piézoélectrique a été dimensionnée en utilisant le logiciel de calcul par éléments finis COMSOL, afin d'obtenir la plus forte amplitude de vibration possible. Des membranes ont par la suite été réalisées en collant des actionneurs piézoélectriques annulaires en PZT (PIC155 de chez PI) sur une feuille en poly carbonate (PC) de 250  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. Des connexions électriques ont été soudées pour appliquer le signal d'actionnement via un générateur de signaux. Les membranes ont été préalablement caractérisées à l'aide d'un vibromètre laser, afin de vérifier leur bon fonctionnement. Comme prédit par la simulation, une fréquence de résonance de 950 Hz a été mesurée. A cette fréquence, une importante amplitude de déformation de 8  $\mu\text{m}$  est mesurée sous une tension de seulement 10 V. Ces membranes ont été intégrées à une plaque multi-puits permettant des tests de laboratoire sur la bactérie marine TC8 (*Pseudoalteromonas lipolytica*), qui a été isolée dans la baie de Toulon. La plaque multi-puits a été placée dans un incubateur Excella E24 à 20°C pendant 16 heures, et 6 des membranes ont été mises en vibration. Les tests ont montré que les vibrations réduisent l'adhésion des bactéries de  $96 \pm 8\%$  au centre de la membrane, où l'amplitude de vibration est la plus importante (Figure 2). Enfin, des membranes ont également été intégrées à un système apte à être immergé dans la rade de Toulon, en mer Méditerranée. Cette première campagne d'évaluation *in situ* a montré que notre système antifouling permet de décaler d'une semaine l'encrassement de la fenêtre optique (Figure 3). L'optimisation du signal d'actionnement permettrait d'obtenir un effet antifouling plus long en mer, mais ces premiers résultats prouvent le potentiel de notre solution antifouling vibratoire.

		
<p>Figure 1 : Vue schématique du système antifouling vibrant</p>	<p>Figure 2 : Test du système antifouling en laboratoire</p>	<p>Figure 3 : Test in situ en mer Méditerranée</p>

**Mots clés:** Antifouling, Actionneur, Piézoélectrique, Membrane vibrante