



5<sup>th</sup> ICOE  
4 November, Halifax



# GHYDRO:

Methodology guide for assessment of environmental impacts of tidal stream energy technologies at sea

*M. Lejart et al.*  
*France Energies Marines*



FRANCE  
ENERGIES  
MARINES

DCNS



EDF



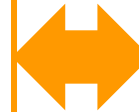
Ifremer

- ❖ Production of a methodology guide for assessment of environmental impacts of tidal stream energy technologies at sea.
- ❖ The main objective of the guide is to promote the environmental integration of these new projects at sea for which there is very little feedback about the potential ecological impacts.
- ❖ Freely available on the website of France Energies Marines
- ❖ Duration: 12 months from January 2013 to February 2014.

COORDINATION



THEMATIC SUPERVISORS



EXPERTISE



- ❖ 7 partners have enabled a comprehensive approach involving scientists, industrials and NGOs (36 contributors).

**1**  
TIDAL  
TECHNOLOGIES



**2**  
REGULATORY  
FRAMEWORK



**3**  
AFFECTED  
ACTIVITIES



**4**  
SEABED



**5**  
OCEANOGRAPHY



**6**  
UNDERWATER  
NOISE



**7**  
BENTHIC  
COMMUNITIES



**8**  
FISH  
RESOURCES

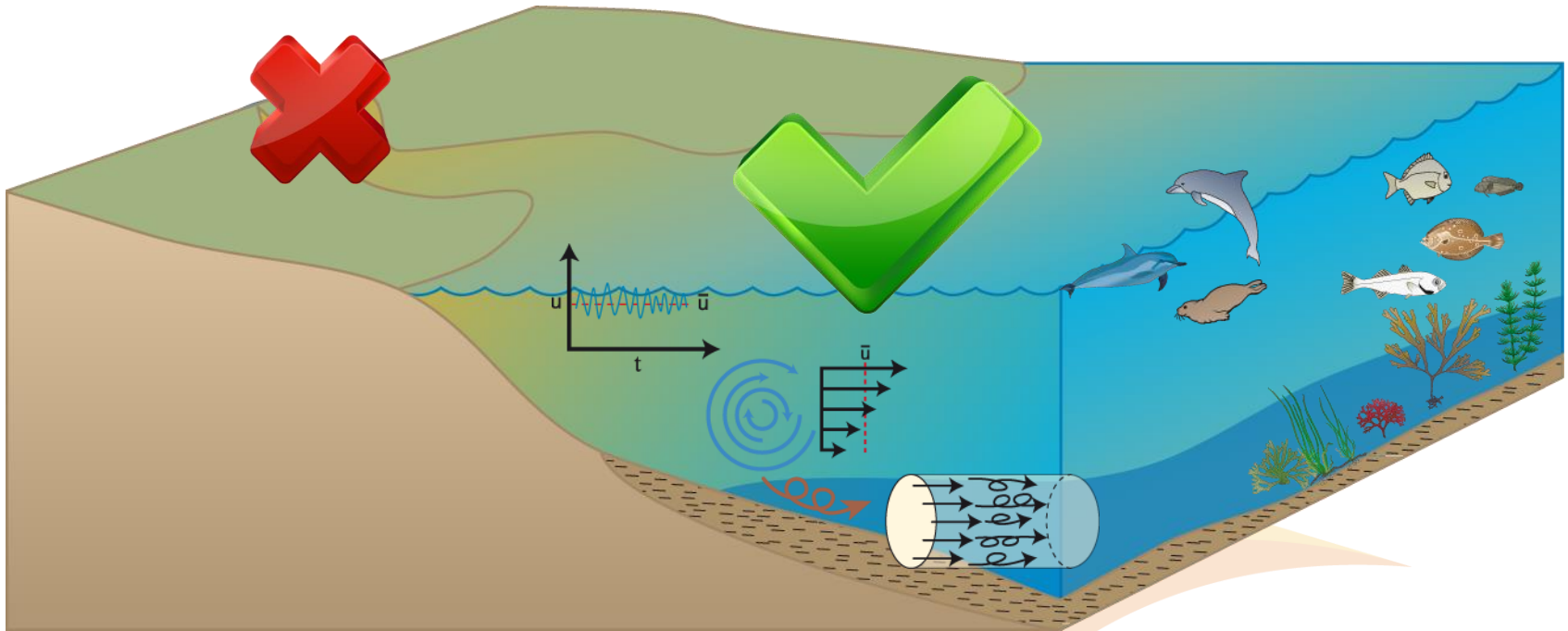


**9**  
MARINE  
MAMMALS

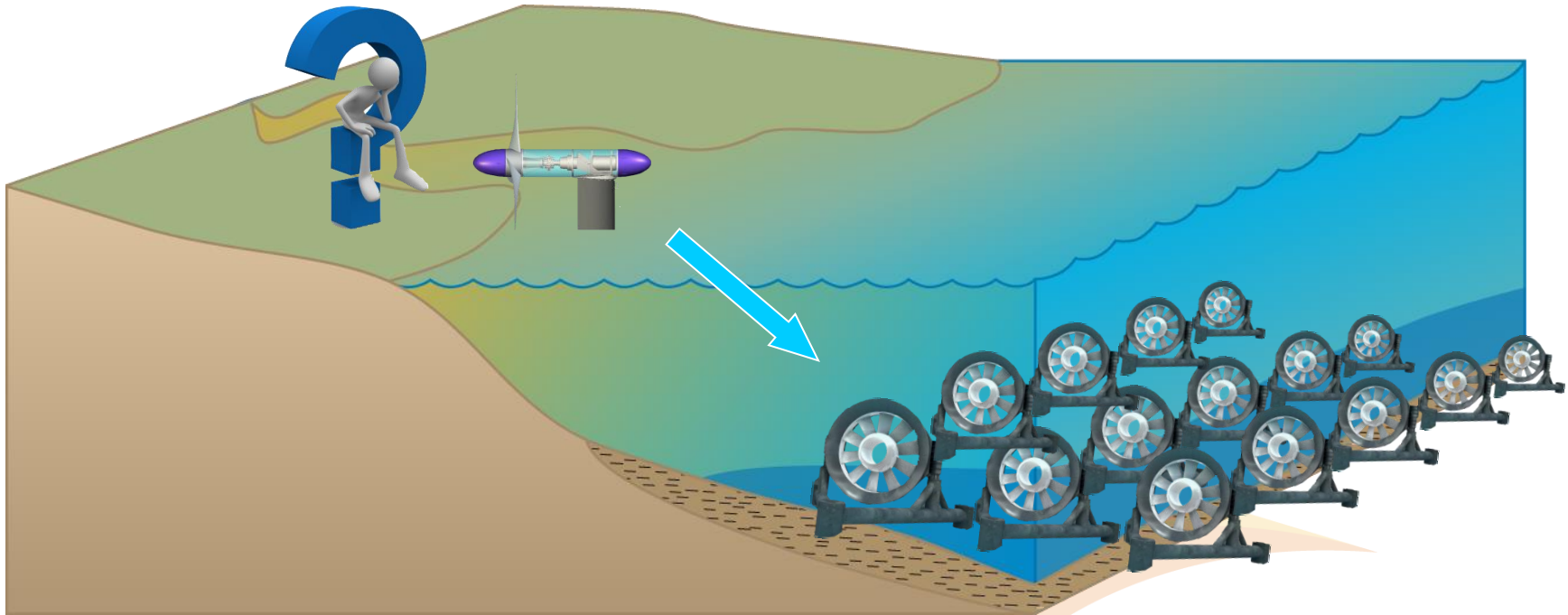


**10**  
MARINE BIRDS





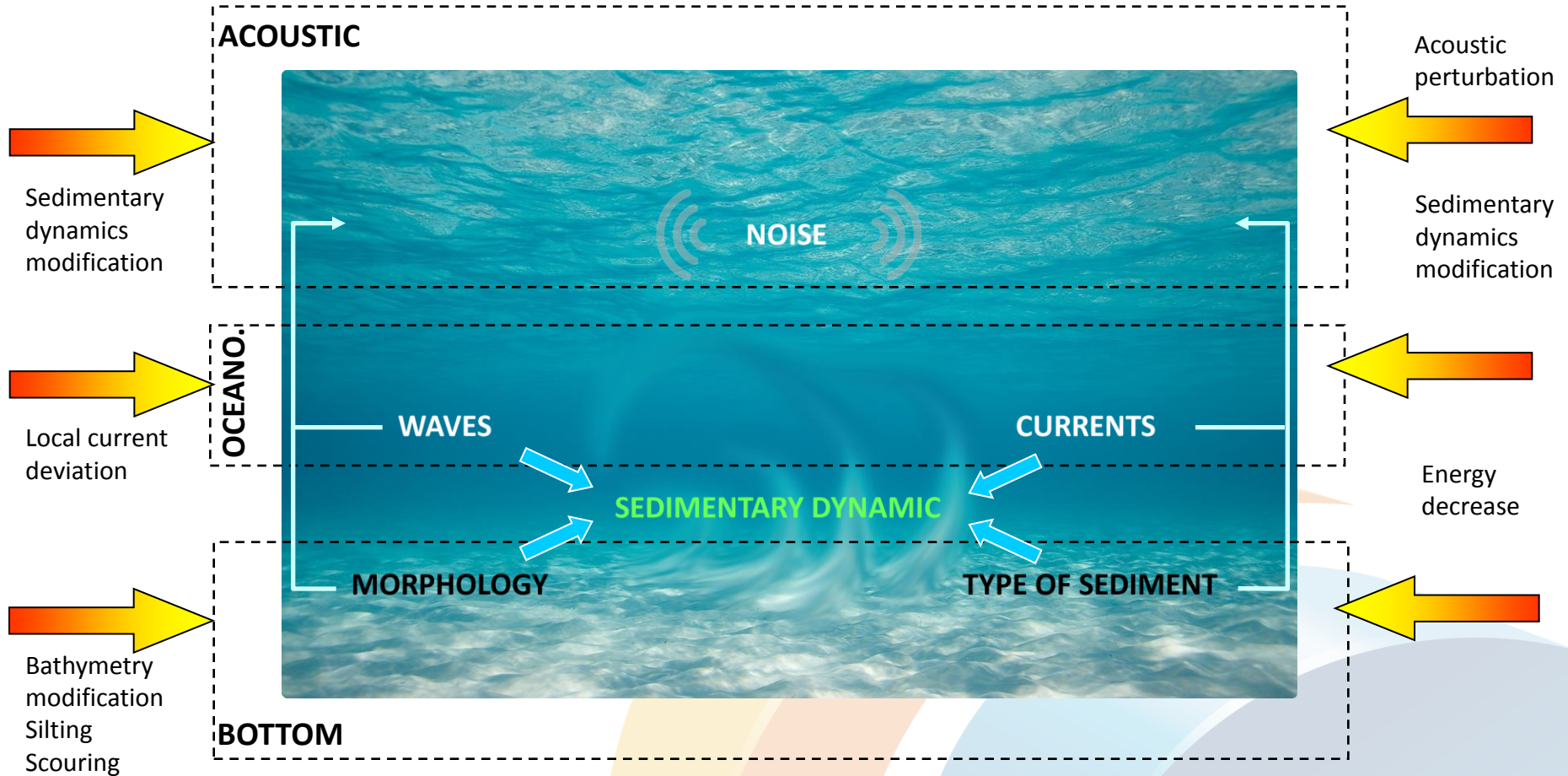
- Foreshore to the sea
- Physical components
- Biological components



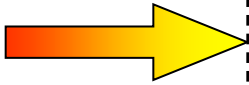
- From prototype to commercial deployment and operations
- Covering the major project phases: Installation / Operation & Maintenance / Decommissioning

**PRESSURE FROM THE  
 DEVICE (STRUCTURE)**

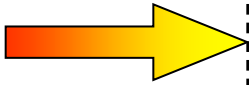
**PRESSURE FROM THE  
 DEVICE (RUNNING)**



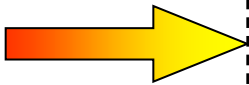
**PRESSURE FROM THE DEVICE (STRUCTURE)**



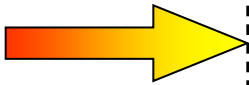
Collision risk  
 Attraction effect



Reef effect  
 Collision risk  
 Entanglement

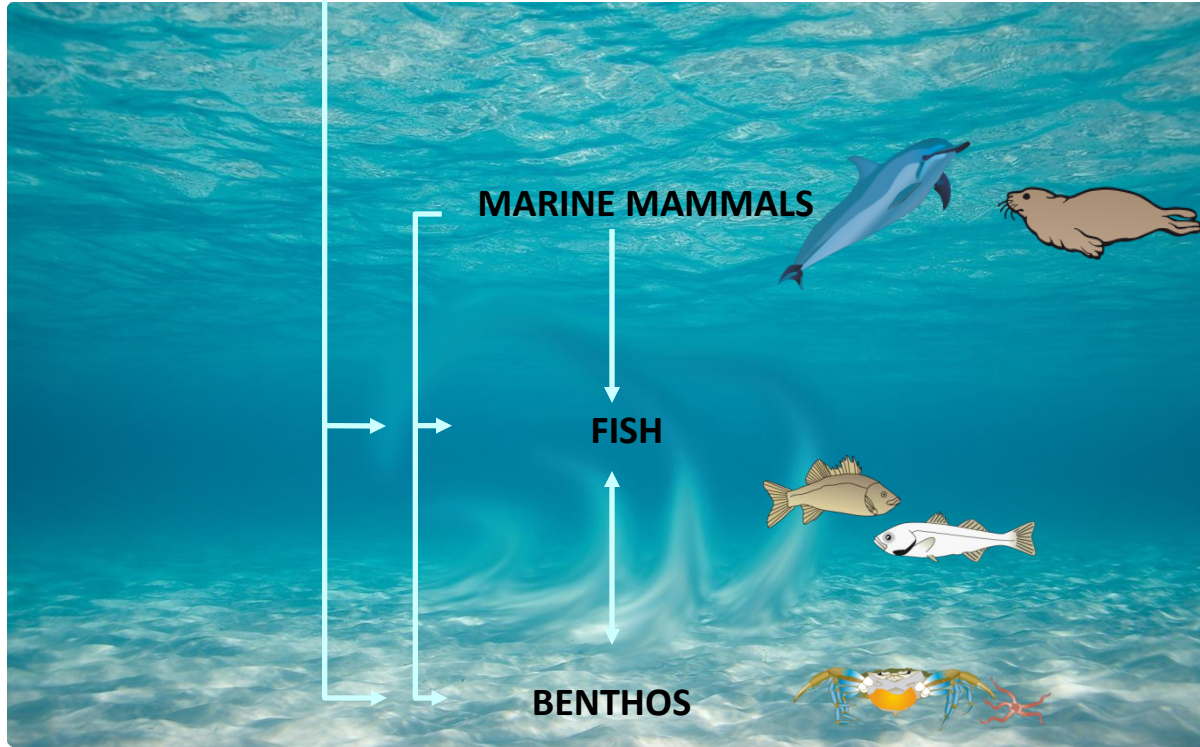


Reef effect  
 Collision risk



Habitat destruction  
 Reef effect

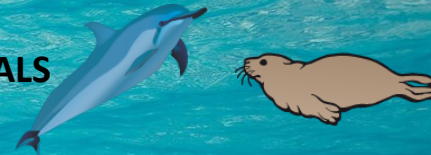
**BIOLOGICAL COMPONENT**



**MARINE BIRDS**



**MARINE MAMMALS**



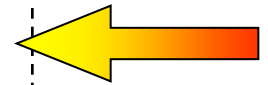
**FISH**



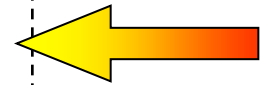
**BENTHOS**



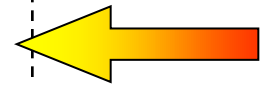
**PRESSURE FROM THE DEVICE (RUNNING)**



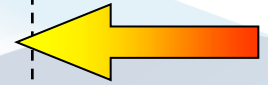
Acoustic perturbation



Electromagnetic perturbation



Electromagnetic  
 Turbidity increase  
 Energy decrease



Chemical pollution  
 Thermal perturbation  
 ...



## Description of initial state

### Objects

Currents

Wave

Sedimentary dynamics

### Spatial coverage

From a few km<sup>2</sup> to several tens of km<sup>2</sup>

### Time span

Reconstitution over a period of about 20 years

Time step from a few seconds to 10 minutes

### Methods

Bibliography/Database

Data acquisition

Modelling

## Identification of potential ecological changes

Impacts on oceanography:

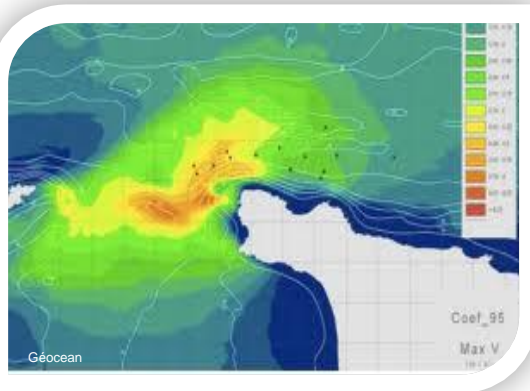
- Are directly related to the presence of an obstacle in the water column and that of installations on the bottom,
- Are mainly linked to the operational phase of a tidal stream project.

## Description of environmental monitoring programme

Operational oceanography platform that will function throughout the lifespan of the project.  
Equipment for continuous digital measurement and modelling. .

## Measures for impact mitigation

Choice of installation zone, adaptation of working techniques, optimisation of turbine geometry, adaptation of design and setting up of anti-scouring devices around the piles and gravity base foundations.



## Description of initial state

### Objects

Benthic communities

### Spatial coverage

Slightly larger than the zone under exploitation and the route of the cable

### Time span

2 seasons per year over 1 year for the minimum scenario, 3 years for the optimal

### Methods

Bibliography

Data acquisition

## Identification of potential ecological changes

Impacts on benthic communities:

- Are directly linked to the technical choices: type of foundation, type of cable and the way it is laid and conception of the elements of the marine tidal energy park,
- Evolve during the three stages of the life of a marine tidal energy project: construction, exploitation and decommissioning.

## Description of environmental monitoring programme

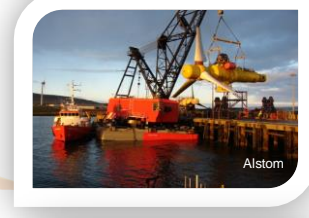
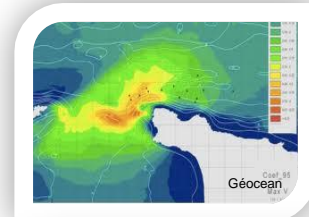
T0 (end of installation) + 2, 3 and 5 years, with 2 saisons / year ; Then, later monitoring frequency will be determined depending on the results of the first campaigns. .

## Measures for impact mitigation

Modification of installation methods, modification to the design of the structures, reduction of the foundations/moorings footprint, depth of cable burial, selection of alternative installation sites ...



- English version available since october 2014
- Available online ([www.france-energies-marines.org](http://www.france-energies-marines.org))
- Other environmental studies : IMPALA, BENTHOSCOPE



### Impacts of deep water artificial 'upwelling' generated by Ocean Thermal Energy Conversion Plants

Le projet IMPALA Impacte sur la Mer Méditerranée des Appareils à l'Energie Thermique des Mers (ETM) en anglais OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) ETM consiste à utiliser la différence de température qui existe entre la surface et les profondeurs de l'océan pour faire fonctionner une machine thermique. La production de l'ETM est optimisée lorsque la différence de température atteint environ 20°C. Généralement l'OTC est préférentiel à 1000m et 20°C en surface ce qui est le cas dans les zones tropicales.

Le projet IMPALA a pour but d'étudier les impacts potentiels des eaux profondes en surface d'une centrale à énergie thermique des mers. Ce effet s'appelle un upwelling artificiel. Une eau de fond, de température et de composition chimique très différentes de celle de la surface, est amenée en surface et échangée, procurant ainsi localement une modification de l'environnement de la température potentielle équivalente à la mise en place d'un upwelling artificiel.

**UN PROJET DE RECHERCHE**

- Une collaboration entre France Energies Marines, la DSMR (Département de Sciences Marines), ONERL, LAZOS (ONRS) et DCNS.
- Une thèse sur l'Impact biogéochimique des regards d'un upwelling artificiel.
- L'utilisation de différents outils : modélisation, expérimentation en laboratoire et en mer, la création de données en milieu tropical.
- La mise à profit d'un projet marseillais par un industriel.



### Benthoscope

INDEX ACOUSTIQUE DE LA RICHESSE BENTHIQUE DES SUBSTRATS DURS POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS DES HYDRO-ÉNERGIES

Le projet BENTHOSCOPE a pour objectif de diagnostiquer l'état et l'évolution des peuplements benthiques d'un habitat marin riche en écosystèmes les sons qu'ils produisent, à l'aide du stéthoscope dans le domaine public.

Le benthos, ensemble des organismes vivant à proximité du fond, est un compartiment essentiel du fonctionnement des écosystèmes marins. Il présente également des enjeux économiques, géopolitiques et environnementaux au sein de ces milieux, par ailleurs privilégiés pour le déploiement des équipements de production d'énergie marine renouvelable (EMR).

Le projet BENTHOSCOPE a pour objectif de développer des méthodes nouvelles et innovantes de surveillance acoustique des habitats marins riches en benthos des substrats durs. Les méthodes nouvelles ont pour objectif de caractériser la richesse benthique de habitats marins riches en benthos par acoustique passive. C'est l'objectif de ce projet.

plusieurs avantages dont l'accès à des indicateurs locaux du vivant leur production sonore, leur caractère permanent, la haute résolution de la méthode et la possibilité d'analyser les données sur terrain.

À l'aide de cette méthode expérimentale les fonctions de production de sons seront mesurées. L'échelle des paramètres :

- Richesse benthique
- Diversité des espèces
- Variabilité spatiale
- Variabilité temporelle

Ce projet valorise des données scientifiques et techniques développées dans le cadre de projets sur substrats durs et dure et leur transfert sur un site pilote de production d'énergie marine renouvelable en France.

### Acoustic index of hard substrata benthic communities to evaluate tidal stream technology impacts



THANK YOU...

[www.france-energies-marines.org](http://www.france-energies-marines.org)

CONTACT: [morgane.lejart@france-energies-marines.org](mailto:morgane.lejart@france-energies-marines.org)

Illustrations: Phil Monbet

