

THESE DE DOCTORAT

NANTES UNIVERSITE

ECOLE DOCTORALE N° 642

Ecole doctorale Végétal, Animal, Aliment, Mer, Environnement

Spécialité : Biologie et Écologie Marine

Par

Antoine DUBOIS

Analyse comparée de biocolonisation de structures en présence de récifs artificiels et impact sur l'acceptabilité des Énergies Marines Renouvelables.

Thèse présentée et soutenue à Nantes, le 18/10/2024

Unité de recherche : Institut des Substances et Organismes de la Mer, ISOMer, UR 2160

Rapporteurs avant soutenance :

Jeremy FIRESTONE
Adriana GIANGRANDE

Professor, University of Delaware, School of Marine Science and Policy, Newark (USA)
Professor, Università del Salento, DiSTeBA, Lecce (Italia)

Composition du Jury :

Examineurs : Amelia CURD
Philippe LENFANT

Ingénieure de recherche, IFREMER, DYNECO
Professeur – HDR, Université de Perpignan Via Domitia, CEFREM

Dir. de thèse : Justine DUMAY
Co-dir. de thèse : Franck SCHOEFS
Co-enc. de thèse : Bruno COGNIE

Professeure – HDR, Nantes Université, UR 2160, ISOMer
Professeur – HDR, Nantes Université, UMR 6183, GeM
Maître de conférences, Nantes Université, UR 2160, ISOMer

Invité(s)

Alison BATES
Pierre-Alexandre MAHIEU
Gilles LECAILLON

Associate Professor, Buck Lab, Colby College, Waterville (USA)
Maître de Conférences - HDR, LEMNA, Nantes Université
Président ECOCEAN, Montpellier

Titre : Analyse comparée de biocolonisation de structures en présence de récifs artificiels et impact sur l'acceptabilité des Énergies Marines Renouvelables.....

Mots clés : Structures Artificielles – Biocolonisation – Acceptabilité – Communautés – Énergie Marine Renouvelable

Résumé : Afin de limiter le changement climatique lié à l'utilisation d'énergies fossiles, certaines nations se tournent vers l'utilisation de sources d'énergies renouvelables notamment d'origine éolienne. Bénéficiant des acquis et technologies de l'industrie pétrolière offshore, l'industrie éolienne a pu s'étendre vers la haute mer.

Toutefois, avec des enjeux environnementaux et sociétaux, ce déplacement vers le large n'est pas sans impacts. En effet, les éoliennes en mer peuvent engendrer des effets indésirables sur la vie marine. La littérature montre également une colonisation rapide des structures immergées par des communautés benthiques sessiles. Cette biocolonisation peut impacter ce secteur en plein essor en modifiant les paramètres des composants immergés de façon significative.

Dans ce manuscrit ce point a été étudié via l'analyse de médias sous-marins de lignes d'ancrages d'une éolienne flottante française. En parallèle, les perceptions et inquiétudes de communautés côtières du Nord-Est des États-Unis et de l'Ouest de la France ont été recueillies. Ceci a permis de mettre en évidence les préoccupations récurrentes sur les impacts sur la biodiversité marine ou la pêche locale. Ces résultats ont par la suite permis de développer un concept de structure d'atténuation des effets environnementaux pour éolienne flottante. Le concept, exposé auprès de communautés littorales américaines et françaises, a permis de quantifier la volonté de payer pour son application dans les futurs parcs éoliens flottants. Enfin, ce concept de structure a été le sujet de tests à échelle réduite au large des Sables d'Olonne.

Title: Comparative analysis of biocolonization of structures in the presence of artificial reefs and impact on the acceptability of Marine Renewable Energies.....

Keywords: Artificial Structures – Biofouling – Acceptance – Communities – Marine Renewable Energies

Abstract: In order to limit climate change linked to the use of fossil fuels, some nations are turning to the use of renewable energy sources, particularly wind power. Benefiting from the experience and technologies of the offshore oil industry, the wind energy industry has been able to expand into the open sea.

However, with environmental and societal issues at stake, this move offshore is not without its impacts. Offshore wind turbines can have undesirable effects on marine life. The literature also shows the rapid colonization of submerged structures by sessile benthic communities. This biocolonization can impact this booming sector by significantly altering the parameters of submerged components.

In this manuscript, this point was investigated via underwater media analysis of French floating wind turbine anchor lines. In parallel, the perceptions and concerns of coastal communities in the Northeastern USA and Western France were collected. This highlighted recurring concerns about impacts on marine biodiversity or local fisheries. These results were subsequently used to develop a concept for an environmental mitigation structure for floating wind turbines. The concept, presented to coastal communities in the USA and France, quantified the willingness to pay for its application in future floating wind farms. Finally, the concept was tested on a reduced scale off the coast of Les Sables d'Olonne.