Interreg France (Channel Manche) England

EUROPEAN UNION

Fonds Européen de Développement Régional

MARINEFF infrastructures maritimes biomimétiques

Édition 8
Mai 2021

MARINEFF

MARine INFrastructure EFFects

Montagu's Blenny, (Coryphoblennius galerita) © Jess Bone, Bournemouth University

Comment s'impliquer

Si vous souhaitez vous tenir au courant de tous les projets en cours, vous pouvez vous abonner à des mailings, nous suivre sur Facebook, Twitter, LinkedIn ou visiter la section actualités du site Web.

Responsable de la restauration des huîtres du projet Marineff à l'Université de Southampton

Dr Ken Collins : *kjc@noc.soton.ac.uk*

Assistant de recherche pour le projet Marineff à l'Université de Bournemouth

Jess Bone : *jbone@bournemouth.ac.uk*

Administrateur principal du projet Marineff à l'ESITC de Caen

Matthieu Dufeu : *matthieu.dufeu@esitc-caen.fr*

Responsable scientifique du projet Marineff à l'ESITC de Caen

Nassim Sebaibi : *nassim.sebaibi@esitc-caen.fr*

Responsable de projet Marineff à l'ESITC de Caen

Mohamed Boutouil : *mohamed.boutouil@esitc-caen.fr*

Inscription aux mailings

Pour vous inscrire aux prochains mailings de Marineff, y compris ce bulletin trimestriel, cliquez ici.

Veuillez noter qu'en envoyant un courrier électronique à cette adresse, vous serez automatiquement inscrit à la liste de diffusion Marineff et inclus dans les futures communications par newsletter. Vous trouverez des informations sur le traitement de vos données à l'adresse suivante :

www.ciria.org/marineff

Pour vous désabonner des mailings, cliquez ici et entrez votre email. Si vous êtes abonné, cela vous retirera de la base de données.

Plus d'informations

Pour en savoir plus sur le projet Marineff, allez à :

http://marineff-project.eu/

DANS CETTE ÉDITION

LES ROCKPOOLS 6 MOIS PLUS TARD

Page 4

BIOFILM SUR LES MODULES D'AMARRAGE DES BATEAUX

Page 5

IMMERSION FINALE DES MODULES D'ENROCHEMENTS ARTIFICIELS

Page 6

ECLAIRAGE : UTILISATION DES ISOTOPES STABLES

Page 7

PNA : UN PROFIL DE PARTENAIRE

Page 8

LISTE DE LECTURE

DATES D'INTÉRÊT

BASTIEN TAORMINA

Page 9

CONFÉRENCE MARINEFF 2021

Page 10

En un mot

Bienvenue à la huitième édition du bulletin d'information dédié au projet Marineff. Le printemps est enfin arrivé et nous sommes impatients de voir comment les changements de saisons affecteront les modules d'éco-ingénierie du projet.

Dans cette newsletter, nous partageons plus de photos des premières espèces ayant colonisé nos modules d'enrochements artificiels et d'amarrage de bateaux en France. Nous présentons également les premiers résultats sur les rockpools installés au Royaume-Uni. Nous donnons à nos lecteurs l'opportunité d'en apprendre davantage sur l'utilisation des isotopes stables en biologie marine, comment et pourquoi l'Université de Caen les utilisent dans le projet Marineff. Vous trouverez également des renseignements sur Ports de Normandie, partenaire du projet, dans notre rubrique « profil de partenaire ». Et enfin, nous mettons en avant quelques publications récentes d'intérêt qui, nous l'espérons, vous plairont, ainsi que le partage de certaines dates clés concernant les conférences à venir cette année. Nous accueillons également un nouveau post-doctorant, Bastien Taormina, dans l'équipe Marineff de l'Université de Caen !

L'enregistrement du webinaire Marineff est maintenant en ligne

En décembre, nous avons organisé un webinaire en direct sur le projet Marineff et ses progrès actuels. Pour ceux qui l'ont manqué, il peut maintenant être trouvé sur YouTube ici.

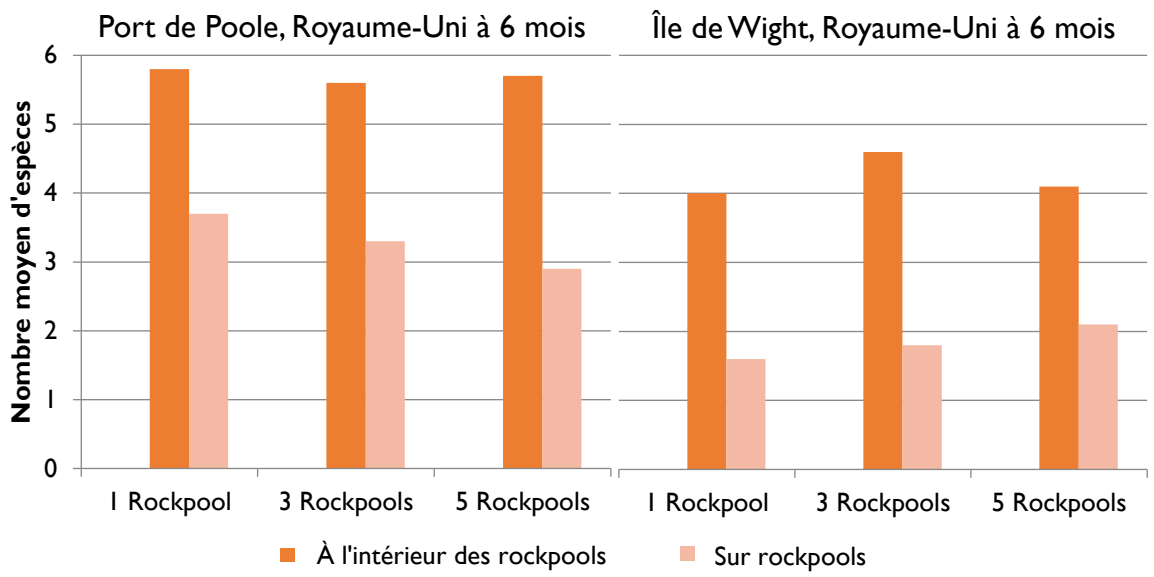
Les rockpools du Royaume-Uni six mois plus tard...

Un groupe de cinq rockpools artificiels à Poole Harbour fraîchement installés (en haut) en juillet 2020 et après six mois de colonisation (en bas) en janvier 2021.

Au moment de la rédaction de cet article, cela fait plus de 6 mois que l'installation des rockpools (cuvettes artificielles) dans le port de Poole et sur l'île de Wight, au Royaume-Uni, a été réalisée à l'été 2020. Sur chaque site se trouvent cinq groupes de cinq rockpools artificiels, cinq groupes de trois rockpools et cinq rockpools simples. L'objectif est de déterminer le nombre et la disposition optimale des rockpools artificiels pour maximiser la biodiversité, afin de mieux conseiller les gestionnaires et aménageurs du littoral. L'Université de Bournemouth suit également l'abondance et la diversité de la vie marine sur les digues pour la comparer à celle qui se développe sur et dans les rockpools, ce qui aidera à déterminer précisément la plus-value que les rockpools apportent aux structures côtières artificielles.

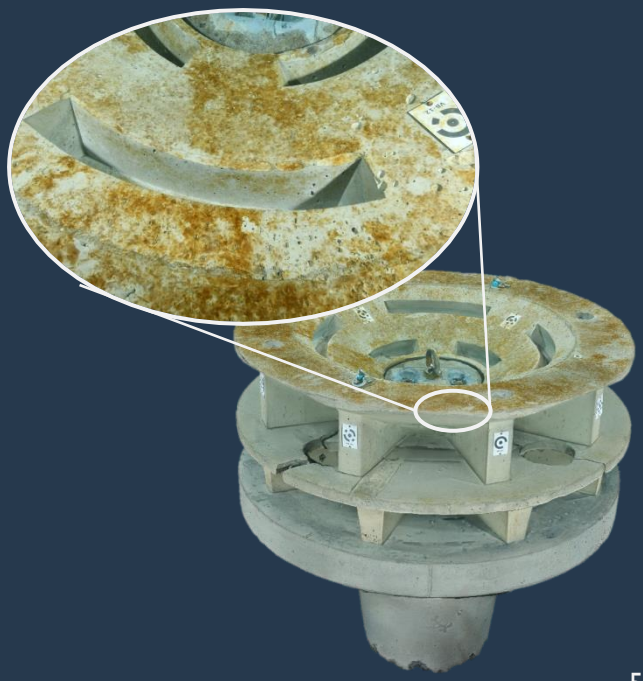
Jusqu'à présent, un total de 22 et 37 espèces ont été enregistrées sur et dans les rockpools artificiels respectivement sur nos sites de l'île de Wight et de Poole Harbour. Cela inclut un Blenny de Montagu (Coryphoblennius galerita - photo en première page), qui est un spécialiste des bassins de marée et la première fois qu'il a été enregistré dans le port de Poole ! La différence du nombre d'espèces trouvées jusqu'à présent entre les sites montre pourquoi il est important de reproduire les expériences d'éco-ingénierie à différents endroits avec des conditions environnementales différentes.

Après 6 mois de déploiement, le nombre moyen d'espèces dans les rockpools est supérieur au nombre moyen d'espèces à l'extérieur du rockpool. Cette différence est probablement due au fait que la retenue d'eau de mer empêche les organismes de se dessécher et que davantage d'espèces seront trouvées dans les rockpools. Dans les histogrammes ci-dessous, ce schéma est similaire entre les deux sites britanniques et il y a peu de différence à ce stade du nombre moyen d'espèces si on considère 1 rockpool, 3 rockpools ou 5 rockpools.

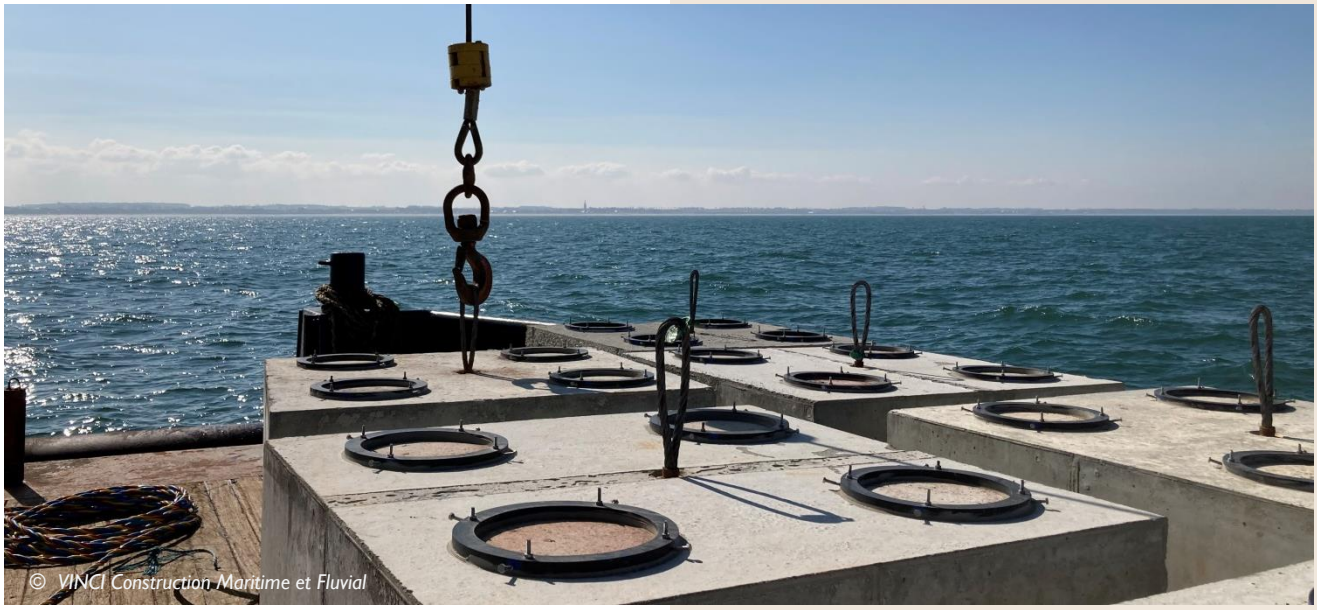


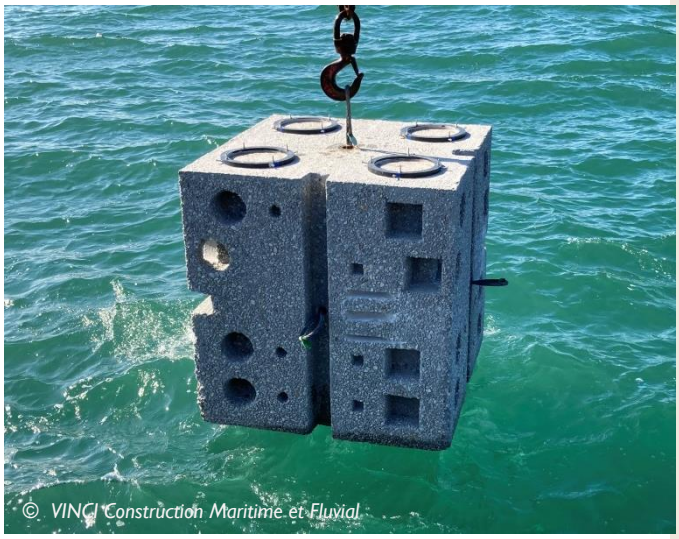
Début de la croissance des biofilms sur les modules d'amarrage des bateaux

Des plongées réalisées sur les modules d'amarrage des bateaux fin janvier 2021, par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Dinard, partenaire du projet, ont révélé une croissance précoce du biofilm. Les biofilms peuvent être formés à partir d'une variété de micro-organismes, comme des bactéries, des microalgues dont des diatomées en particulier. La formation de biofilm favorisera l'installation et la colonisation d'autres organismes marins sur les modules d'amarrage des bateaux. Sa croissance est plus grande au sommet des amarres des bateaux, car cette zone est plus éclairée.



À droite: un gros plan de la croissance du biofilm sur le dessus d'un module d'amarrage de bateau.





Immersion finale des modules d'enrochements artificiels

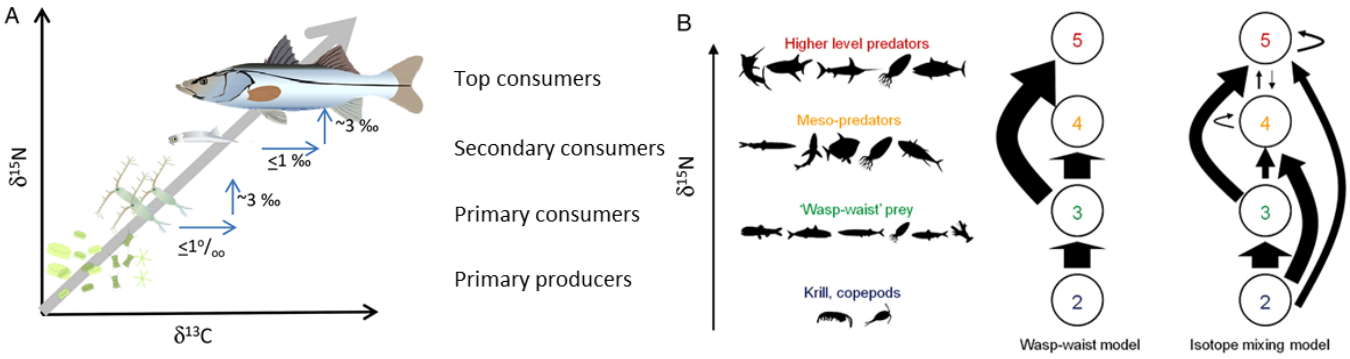
Les derniers modules d'enrochements artificiels ont été immergés à Bernières-sur-Mer, en France, le 9 mars 2021. Le partenaire du projet VINCI Construction Maritime et Fluvial était en charge de ce déploiement réussi. La colonisation des modules d'enrochements artificiels sera comparée à des blocs simples traditionnels (image en bas à gauche) afin d'évaluer le bénéfice de la texture de surface rugueuses, des trous et des tunnels sur la biodiversité et la biomasse des organismes présents. L'Université de Caen suivra ces modules tout au long du projet en réalisant des plongées trimestrielles.

En haut : les modules d'enrochements artificiels en attente de déploiement. Milieu : les modules d'enrochements artificiels texturés (à gauche) et simples (à droite) en cours de déploiement. En bas: un module simple en attente de déploiement.

Pleins feux sur le projet Marineff…

Utilisation des Isotopes Stables

tu es ce que tu manges



Gauche (A) : Relations classiques du réseau trophique basées sur δ13C et δ15N. Droite (B) : Un schéma montrant les différents niveaux trophiques du système du courant de Californie, les apports de proies proportionnels attendus et les proies proportionnelles réelles à divers groupes trophiques sur la base de mesures isotopiques. (B) reproduit de Madigan et al. (2012) sous une licence Creative Commons. Adapté de Glibert et al. (2018), DOI : (10.1002 / lno.11087)

Dans notre deuxième reportage sur Marineff, nous partageons des d'informations sur l'utilisation des isotopes stables en biologie marine et pourquoi cette technique est utile pour le projet Marineff.

Les isotopes stables permettent de caractériser l'origine de la matière organique, vivante ou non, chez les animaux ou les plantes. Ils sont utilisés par exemple en archéologie pour déterminer les régimes alimentaires des premières populations humaines et en écologie pour étudier les routes migratoires, les niveaux trophiques ou l'origine géographique des animaux. Les niveaux trophiques (relatif à la nutrition) font référence au rang que des organismes occupent dans une chaîne alimentaire. Pour un rang donné les organismes partagent le même type de source nutritionnelle dans leur écosystème. Les isotopes stables ont révolutionné la façon dont les chercheurs étudient les ressources nutritionnelles et les interactions trophiques entre les organismes depuis les producteurs primaires (comme les algues qui produisent leur propre matière par a photosynthèse), aux consommateurs primaires (brouteurs comme les gastéropodes (bigorneaux), ou filtreurs comme les moules), aux omnivores, aux prédateurs et aux supers prédateurs. Les isotopes permettent de construire des réseaux trophiques robustes, et pas seulement de simples chaînes alimentaires, qui prennent en compte les interactions alimentaires entre différents niveaux trophiques.

La plupart des éléments, tel que le carbone ou l'oxygène, existent sous deux formes ou plus, appelées isotopes. Les isotopes ont le même nombre de protons mais diffèrent par leur nombre de neutrons, ce qui entraîne des masses différentes. Par exemple, la forme de carbone la plus abondante (environ 99%) a un noyau constitué de 6 protons et 6 neutrons (^{12}C) alors qu' 1% a un noyau constitué de 6 protons et 7 neutrons (^{13}C). Cette variation de masse des isotopes stables fait que les isotopes agissent différemment dans les réactions chimiques. Ainsi, à chaque rang trophique la composition isotopique des organismes change légèrement, ce qui permet de retracer les étapes de transformation subies par la matière. Les isotopes du carbone et de l'azote sont utilisés pour étudier les interactions trophiques.

Dans le projet Marineff, l'analyse des isotopes stables permet de déterminer comment ces interactions trophiques se mettent en place sur les nouvelles structures artificielles immergées et de comparer la nature de ces interactions en fonction du design des modules d'enrochements artificiels par exemple.

Ports de Normandie en bref

Ports de Normandie est une collectivité associant la Région Normandie, les départements du Calvados, de la Manche et de la Seine Maritime et les Agglomérations de Caen la Mer, du Cotentin et de Dieppe Maritime au service du développement de l'économie normande. Autorité portuaire, le rôle de « Ports de Normandie » est de gérer et d'aménager le domaine portuaire, de garantir la sécurité des accès nautiques et de définir une politique de développement durable pour les trois ports normands de Caen – Ouistreham, Cherbourg et Dieppe.

Ports de Normandie représente 6 000 emplois directs et indirects, 410 M€ investis en Normandie entre 2007 et 2020, 100 ha dédiés aux Energies Marines Renouvelables, plus de 2 M de passagers transmanche par an, près de 7 M de tonnes de marchandises /an, 3 200 anneaux de plaisance, un port à sec et 33 600 nuitées par an.

Aujourd'hui, les infrastructures maritimes (digues, jetées, quais, épis, mouillages…) ne sont pas conçues et construites pour permettre spécifiquement de développer une bio – diversité maritime. Ports de Normandie a pour objectif d'élaborer des infrastructures marines améliorant l'état écologique des eaux portuaires et côtières.

Ports de Normandie qui avait déjà participé au premier projet RECIF, a souhaité approfondir la démarche dans le cadre du projet MARINEFF. Son rôle au sein du projet est d'abord de fournir aux concepteurs le cahier des charges des modules du point de vue du génie civil des ouvrages portuaires. Il met à disposition des infrastructures d'expérimentation dans les ports de Cherbourg et de Ouistreham. Et, il diffuse l'information sur le projet et ses résultats auprès de ses partenaires ; autorités, collectivités locales et professionnels.

Ci-dessous : une vue aérienne du port de Cherbourg. De gauche à droite : Bertrand Marsset, Directeur Adjoint, Directeur de l'Aménagement et de l'Environnement ; Edouard Dufay, Chargé d'opérations ; Anne Maillard, Chargée de communication ; Frederick Thomas, Chargé d'opérations et Philippe Hubert, Management Environnemental.

©Alexis Morin

Liste de lecture pour le printemps 2021

Un article vient de sortir en génie écologique de Marine Potet *et al.* qui détermine le mélange de béton idéal comme substrat pour l'huître plate européenne (*Ostrea edulis*). Les larves d'huîtres se sont installées de préférence sur des textures plus rugueuses et rocheuses que sur des zones plates et exposées. Ces résultats seront importants dans les efforts à l'échelle européenne pour conserver cette espèce et restaurer son habitat. En savoir plus ici.

Un autre article intéressant et récent est celui d'Alice E. Hall *et al.* en biologie marine qui a comparé la variation temporelle et spatiale de la faune mobile associée aux habitats côtiers naturels et artificiels. En utilisant une vidéo sous-marine, ils ont observé que plus de poissons étaient associés à des structures artificielles au printemps et au début de l'été, et que ce schéma s'est inversé au milieu de l'été, avec plus de poissons retrouvés sur les récifs naturels. En savoir plus ici.

Récemment publié dans Marine Environmental Research par Veronica Farrugia Drakard *et al.* Cette étude a comparé la croissance et l'abondance du fucus vésiculeux (*Fucus vesiculosus*) sur les côtes naturelles et artificialisées. Elle montre, que l'abondance et la croissance du fucus ne variaient pas entre les deux types de côtes, mais elle constate que le fucus était plus fréquemment araché des structures artificielles. En savoir plus ici.

Enfin, une évaluation globale de l'étendue des constructions marines existantes et une projection a été réalisée par Ana B. Bugnot *et al.* dans Nature Sustainability. Il a été estimé que les structures construites marines dans le monde couvrent 32 000 km2 et qu'elles devraient atteindre près de 40 000 km2 d'ici 2028. Pour en savoir plus, cliquez ici.

Bienvenue dans l'équipe Marineff, Bastien Taormina!

Bastien Taormina a commencé un postdoc d'un an à l'université de Caen au sein du projet Marineff en mars 2021. Le but de son postdoc est de i) faire une synthèse des indicateurs écologiques existant qui visent à évaluer les impacts environnementaux des structures artificielles, ii) développer un indicateur de performance adapté sur la base de cette synthèse, et iii) l'appliquer sur certaines structures artificielles déposées par Marineff en rade de Cherbourg.

Dates d'intérêt

17 – 18 juin 2021

Conférence Structures Dans le Milieu Marin (SIME) 2021

6 – 9 septembre 2021

ECSA 58 EMECS 13 Conférence - Estuaires et mers côtières dans l'Anthropocène

14 – 16 septembre 2021

Conférence internationale Marineff

FROM MATERIALS AND INFRASTRUCTURES TO MARINE ECOSYSTEMS: INTERACTIONS AND NEW APPROACHES

MARINEFF

MARine INfrastructures EFFects

BULLETIN #1

INVITATION

ESITC Caen, lead of the European Project MARINEFF, and its partners invite you to participate in the Marineff International Conference, being held in Caen (Normandy, France) from 14th to 16th September 2021.
This conference, as a part of the MARINEFF project, will gather researchers, representatives from industry and other stakeholders to highlight research and case studies about the ecological maritime infrastructures, from construction materials, design to marine biodiversity.

The MARINEFF project

The MARINEFF project was selected under the European cross-Broder Cooperation Programme INTERREG V/A between France (Channel) England, co-funded by the ERDF. It brings together 9 French and British partners.
The Marineff project's goal is to enhance and protect coastal and transitional water ecosystems in cross-roder Channel regions. The project aim is to realise new biomimetic infrastructures to improve the initial ecological status of water, by at least 15%.

Interreg France (Channel Manche) England

EUROPEAN UNION

FROM MATERIALS AND INFRASTRUCTURES TO MARINE ECOSYSTEMS: INTERACTIONS AND NEW APPROACHES

TOPICS

Abstracts and paper proposals are invited in the following topics:

1. Marine infrastructures (incl.artificial reefs) eco-engineering and nature-based solutions: ecological design, engineering and technology
2. Impacts of marine infrastructures on biodiversity and coastal functioning - Monitoring strategies and protocols
3. Interactions (physical, mechanical, chemical and biological) between materials (concrete, steel, wood, composite...) and the marine environment and biodiversity
4. Stakeholders engagement and collaborative approaches with respect to coastal environment and economy
5. Case studies and pilots

Conference format: oral presentations, poster sessions and external lecturers.

The conference languages will be in French and English.

Abstract, paper submission and registration: Scienceconf.org

ORGANIZING COMMITTEE

- BOUTOUIL Mohamed (chairman)
- LEBRUN Jérôme
- DUFEU Matthieu
- SEBAIBI Nassim
- BOURGUIBA Amel
- GEORGES Marine
- LEPAGE Mathieu
- GERAULT Aurélie
- EL MENDILI Yassine
- COUBE Marie-Caroline

Scientific committee

ANDERSEN Jens (UK)
AUZAS Mickael (FR)
BERTRON Alexandra (FR)
BOURGUIBA Amel (FR)
BOUTOUIL Mohamed (FR)
CLAQUIN Pascal (FR)
COLLINS Ken (UK)
DAUVIN Jean-Claude (FR)
DUBOIS-BURGER Isabelle (FR)
EL MENDILI Yassine (FR)
FABIEN Aurélie (FR)
FEUNTEUN Eric (FR)
GUEGUIN Marielle (FR)
GUERAUD Patrick (FR)
HERBERT Roger (UK)
HUBERT Philippe (FR)
IWANAMI Mitsuyasu (JP)
JENSEN Antony (UK)
LENFANT Philippe (FR)
SALGUES Marie (FR)
SEBAIBI Nassim (FR)
WILLEMY Charles (FR)
YSNEL Frédéric (FR)
to be continued...

Registration fees

Before April 30th, 2021:

Full registration	400 euros
Students	200 euros

After May 1st, 2021:

Full registration	500 euros
Students	300 euros

Registrations close the July 31st, 2021.
If the organizing committee is unable to host the participants, the conference will be held online.

NEW IMPORTANT DATES

- Deadline abstract submission: Feb 28th, 2021
- Notification of acceptance: Mar 15th, 2021
- Deadline submission of full paper: Apr 30th, 2021

Venue

For more informations

Matthieu Dufeu (Project manager) - matthieu.dufeu@esitc-caen.fr