

Interreg



France (Channel
Manche) England

MARINEFF
infrastructures maritimes biomimétiques 

Édition 1
Août 2019

MARINEFF

MARine INfrastructure EFFects



Comment s'impliquer

Si vous souhaitez vous tenir au courant de tous les projets en cours, vous pouvez vous inscrire à cette newsletter, suivez-nous sur Facebook ou Twitter ou visitez la section du site web. Si vous souhaitez participer à un atelier, veuillez contacter Jess Bone, Université de Bournemouth (Royaume-Uni).

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 Defeu: 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 à la newsletter

Pour vous inscrire à cette lettre d'information trimestrielle, envoyez un courriel à: **marineff@ciria.org**

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: **<https://www.ciria.org/marineff>**

Des instructions sur la façon de désactiver les envois postaux seront fournies dans les prochains courriels.

Plus d'informations

Pour en savoir plus sur le projet Marineff, rendez-vous sur:

<http://marineff-project.eu/>

www.ciria.org/marineff

Follow us on:

<https://www.facebook.com/marineffproject>

<https://twitter.com/EsitcM>



Le projet

Bienvenue dans le première bulletin d'information du projet MARine INfrastructure EFFects (Marineff). Ce sera une publication trimestrielle qui fournira des informations générales sur l'avancement du projet, explorant les défis actuels du secteur de l'industrie, et examinant comment le projet Marineff cherchera à les surmonter.

Dans cette première édition

- **L'équipe** – qui participe au projet Marineff?
- **La grande image** – un aperçu des activités clés dans ce projet passionnant.
- **Les défis** – une introduction aux principaux défis que le projet vise à traiter.
- **L'histoire jusqu'à présent** – où nous en sommes sur la chronologie du projet Marineff.
- **La vue d'ensemble** – comment le projet est-il lié aux autres initiatives?
- **Les partenaires du projet** – présentation des neuf partenaires multidisciplinaires collaborant au projet Marineff.

Introduction

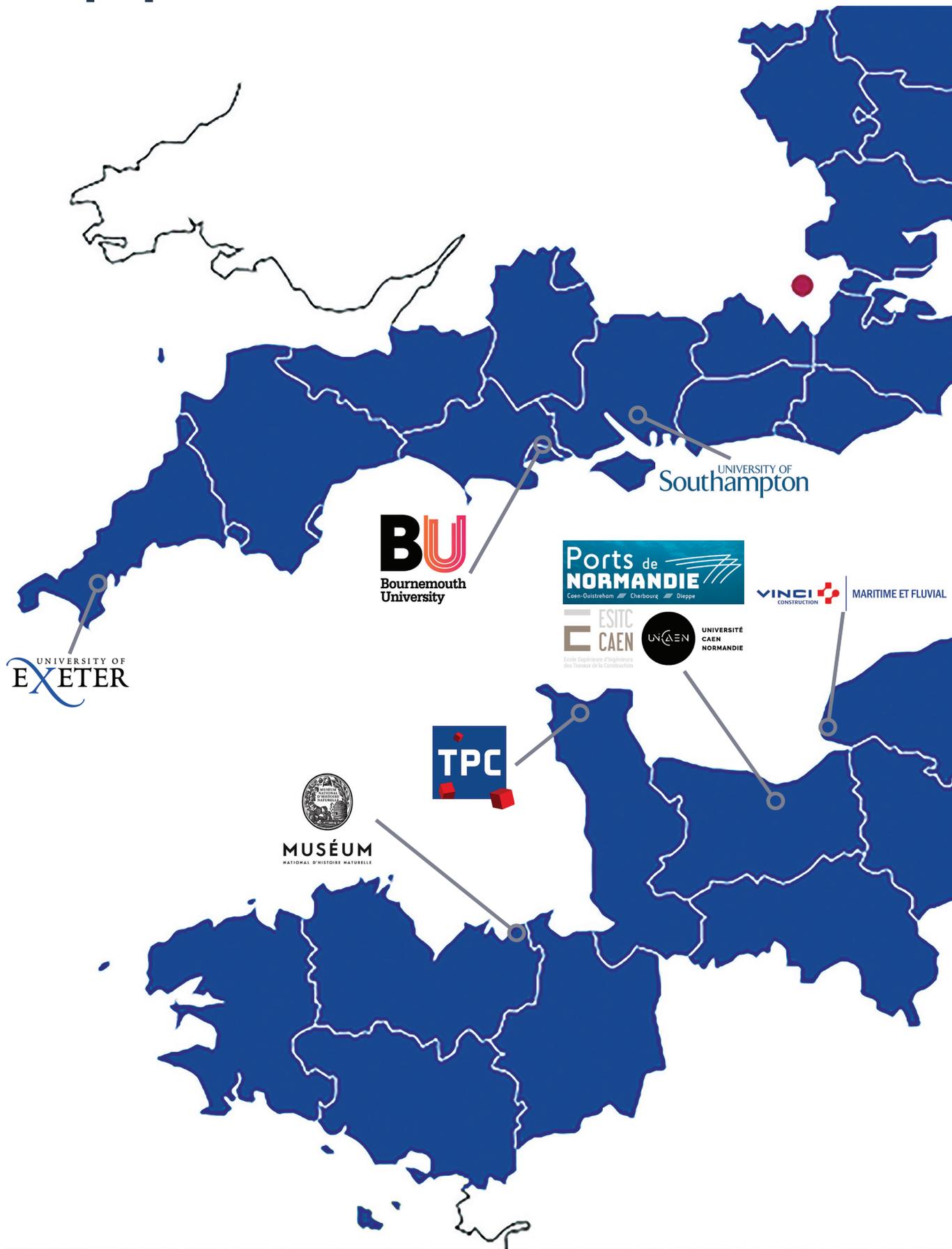
Bienvenue dans l'édition de lancement du projet Marineff. Le projet Marineff (MARine INfrastructure EFFects) est un passionnant projet multidisciplinaire franco-anglais couvrant les deux rives de la Manche.

Le principal objectif du projet Marineff est de protéger et d'améliorer les écosystèmes côtiers dans la région de la Manche en développant les infrastructures marines biomimétiques qui fourniront des possibilités d'habitat pour les espèces marines dans les zones côtières. Il est unique en ce sens qu'il aborde les problèmes se posant aux ingénieurs côtiers et aux développeurs lors de l'intégration d'infrastructures marines biomimétiques en faisant appel à l'expertise de partenaires et sous-traitants multidisciplinaires. Ces implications s'étendent du test de robustesse des formulations de béton à la disposition optimale des unités d'infrastructures marines biomimétiques pour la colonisation des espèces. L'objectif est de proposer des solutions qui peuvent facilement être intégrées à la planification côtière et aux infrastructures d'avenir afin de favoriser la colonisation par les espèces marines. Les objectifs du projet Marineff sont compatibles avec le gain net de biodiversité défini par la loi britannique et avec la loi française sur la biodiversité 2016. Le projet Marineff est financé par le Fond européen de développement de l'Union Européenne (Interreg).



Dr. Ken Collins de l'Université de Southampton avec son assistant déployant des échantillons de béton à Beaulieu River, Royaume-Uni

L'équipe Marineff



La grande image

La perte de biodiversité se produit à un rythme phénoménal à l'échelle globale. En 2100, plus de la moitié des espèces marines de la planète pourrait être en danger d'extinction. Les écosystèmes côtiers sont probablement les systèmes marins les plus menacés en raison de la multitude des pressions concentrées sur la zone côtière (pêche, loisirs, développement immobilier ou industriel et montée du niveau des eaux). Le projet Marineff vise à produire des solutions pour diminuer la perte d'habitat et de biodiversité sur la zone côtière, et ce de la conception à la livraison. Il va prouver sa viabilité écologique en complétant les aux infrastructures côtières comme solution efficace, abordable et facile à intégrer.

Une approche unique et collaborative

Le projet Marineff réunit des biologistes marins avec des acteurs de la construction maritime, il se focalise sur le développement d'infrastructures marines biomimétiques qui intègrent les schémas des structures naturelles dans la conception humaine. Le matériau principalement utilisé dans ces solutions d'infrastructures marines biomimétiques sera le béton. Avant le déploiement d'unités expérimentales d'infrastructures marines biomimétiques, des échantillons de béton seront testés pour la résistance mécanique, la porosité à l'eau et la résistance aux ions chlorures (eau de mer). Les formulations finales du béton seront ensuite utilisées pour fabriquer les unités Marineff d'infrastructures marines biomimétiques.



Les partenaires du projet visitent le site de production des unités de digue à Qualibeton SNC, en France

Zones concernées

En tant que projet franco-anglais, Marineff s'étend sur le sud de la côte anglaise et la côte nord de la France (à l'exclusion des îles anglo-normandes). Trois des neuf partenaires sont basés au Royaume-Uni : les Universités

d'Exeter, de Southampton et de Bournemouth. Les six partenaires restants sont basés en France : l'École Supérieure d'Ingénieurs des Travaux de la Construction de Caen (ESITC Caen), les Ports de Normandie (ex PNA), l'Université de Caen-Normandie à Caen, le Muséum National d'Histoire Naturelle de Dinard, les entreprises de Travaux Publics du Cotentin (TPC) à Cherbourg, VINCI Construction Maritime et l'agence Fluviale du Havre (VCMF, ex EMCC). Les sites de déploiement potentiels d'infrastructures marines biomimétiques comprennent le Dorset, l'île de Wight, la Baie de Saint Malo et la Normandie.

Activités clés

Le projet Marineff est divisé en cinq lots de travaux (WP) avec un partenaire qui supervise chaque lot.

WP M – Gestion de projet et l'administration, dirigé par l'ESITC de Caen et co-dirigé par l'Université de Southampton

Le suivi courant du projet global est assuré par l'ESITC de Caen en France et par l'Université de Southampton au Royaume-Uni. Le suivi juridique, financier et la coordination administrative est une lourde tâche et les deux organisations veillent au suivi technique, au développement et surtout à la coordination entre tous les partenaires.

WP C – Communication, dirigé par l'ESITC de Caen et co-dirigé par l'Université de Southampton

Le but du WP C est de faire connaître le projet Marineff et ses objectifs au plus grand nombre et ainsi de créer une large communauté.

WP T1 – Infrastructures marines biomimétiques pour les huîtres indigènes, dirigé par l'Université de Southampton

Le but du WP T1 est de développer des infrastructures marines biomimétiques pour soutenir, protéger et augmenter le nombre d'huîtres européennes indigènes (*Ostrea edulis*), ainsi que leurs survies et leurs reproductions en milieu naturel. Un des objectifs est d'assurer la transférabilité des techniques afin de promouvoir une stratégie de restauration des huîtres dans l'ensemble de la Manche. Après la phase de conception, une expérience à grande échelle immergera 26 unités d'infrastructure marine biomimétique à Calshot, au Royaume-Uni, et quatre unités d'infrastructure marine biomimétiques à Cherbourg et Dinard, afin de permettre la colonisation des larves d'huîtres indigènes.

WP T2 – Infrastructures marines biomimétiques pour les zones côtières, dirigé par l'ESITC de Caen et co-dirigé par l'Université de Bournemouth.

Le but du WP T2 est de développer des infrastructures marines biomimétiques pour créer de nouvelles opportunités permettant de compenser la perte d'habitat et de favoriser la colonisation des espèces marines. Marins, écologistes, scientifiques travaillent en synergie pour produire des solutions optimisées à base de béton. Ceux-ci incluent des blocs artificiels de digue, des bassins artificiels et des dispositifs de mouillage. Ces unités d'infrastructures marines biomimétiques seront déployées sur différents sites en Manche.

WP T3 – Développement de réseau professionnel, dirigé par l'Université de Bournemouth et co-dirigé par PNA

Le but du WP T3 est de créer un réseau de parties prenantes qui sont consultés pour le projet. La communication de l'avancement du projet et des résultats est principalement atteinte par cette newsletter. Celle-ci s'adresse à un public professionnel de maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, ingénieurs, planificateurs et écologistes. Des ateliers et des formations sont organisés pendant le projet afin d'assurer la diffusion des solutions expérimentées et l'atteinte des objectifs du projet ainsi que les résultats à long terme.

Les défis

Le projet Marineff a pour objectif de proposer des solutions pour l'amélioration de la biodiversité dans le développement côtier grâce à une collaboration accrue entre écologistes et ingénieurs.

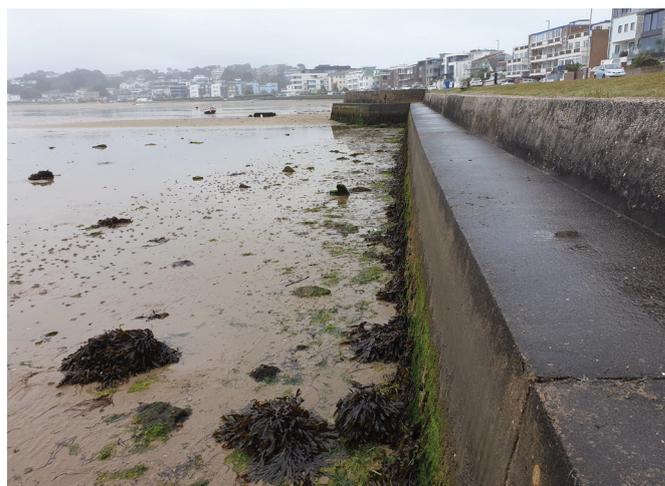
Améliorer la biodiversité côtière

Près de la moitié de la population humaine de la planète vit le long de la côte, le nombre de structures artificielles côtières augmente dans le monde entier. Les constructions comme les ouvrages de défense à la mer et les infrastructures maritimes ont modifiés plus de 50 pour cent du littoral en Europe, aux États-Unis, en Australie et en Asie. Cette réduction du littoral naturel associée à l'élévation du niveau de la mer entraîne une perte d'habitat côtier et donc de biodiversité marine. Pour atténuer la perte de biodiversité, nous devons trouver des moyens d'intégrer des opportunités d'habitat dans les infrastructures côtières.

Les opportunités de biodiversité dans les infrastructures des zones côtières

Les infrastructures côtières, telles que les ouvrages maritimes (digues, quai, etc.) et les mouillages de bateau,

présentent à la fois des défis et des opportunités pour les espèces marines côtières.



Mur de béton simple dans le port de Poole, Royaume-Uni

Les infrastructures côtières construites dans des environnements à sédiments meubles peuvent augmenter la biodiversité en agissant comme des îles pour les espèces marines qui préfèrent coloniser un substrat dur. Ces îles ont la capacité d'étendre les aires de répartition et de dispersion des espèces marines et de promouvoir les échanges et le brassage génétique en reliant géographiquement des populations séparées ("Corridors"). Cependant, les bénéfices sont limités par la taille de l'habitat disponible et la distance aux populations pouvant coloniser l'infrastructure côtière. Ces infrastructures peuvent également fournir des habitats aux poissons, ces derniers sont attirés par les structures car elles présentent des opportunités d'abri, de source d'alimentation et d'habitat protégé pour les juvéniles.

Les ouvrages côtiers sont principalement lisses avec des surfaces plates qui ne comportent pas de fissures ou de crevasses permettant de retenir l'eau ou de produire des zones ombragées permettant d'éviter le dessèchement à basse mer. Par conséquent, ils présentent une diversité d'espèces plus faible que les rivages naturels.

Les infrastructures marines biomimétiques visent à perturber les surfaces homogènes des structures de défense côtière en imitant l'habitat naturel du rivage rocheux, en augmentant la complexité de l'habitat et les possibilités de colonisation des espèces marines.

La complexité de l'habitat comprend des fissures, des crevasses, des anfractuosités et des surfaces rugueuses. Toutes ces complexités aident à retenir l'eau de mer, à augmenter les zones ombragées lorsque la mer s'est retirée, permettant ainsi à plus d'espèces de survivre à l'exposition périodique à l'air en réduisant les risques de dessiccation et de mort. Quand la marée remonte, ces

mêmes fissures et crevasses fournissent refuges contre les prédateurs et dissipent l'énergie des vagues. Plus l'habitat est complexe, plus on augmente la surface utile ce qui améliore la colonisation.

Écologistes et ingénieurs travaillant ensemble

Comparé aux techniques d'infrastructures biomimétiques dans le monde Terrestre, les infrastructures biomimétiques côtières et marines sont un nouveau domaine où les essais n'ont été menés qu'à petite échelle et en milieu universitaire. La littérature scientifique est souvent publiée dans des articles de presse spécialisée qui sont moins accessibles aux gestionnaires et ingénieurs du littoral. Cet accès limité a empêché l'incorporation d'une infrastructure marine biomimétique dans le développement côtier. Les documentations et communications des essais doivent être formatées de manière appropriée afin d'être accessible aux acteurs côtiers, ce qui augmentera la probabilité de mise en œuvre industrielle d'infrastructures marines biomimétiques. Le financement est un autre problème lié à l'intégration d'infrastructures marines biomimétiques dans les infrastructures côtières. Souvent, les infrastructures marines biomimétiques ne sont pas incorporées dans les ouvrages d'ingénierie côtiers car non budgétisés initialement. Aussi les infrastructures marines biomimétiques doivent être diffusées auprès des gestionnaires pour une intégration financière en amont du projet.



Alice Hall de l'Université de Bournemouth et Nigel George d'Artecology montrant une équipe de Natural England les Vertipools de Boscombe, Royaume-Uni

De plus, il faut informer les donneurs d'ordres sur les avantages de la bio-protection. Par exemple, la colonisation des balanes sur du béton peut réduire les impacts de l'altération et de l'érosion. Aussi il est nécessaire de montrer que les infrastructures marines

biomimétiques fonctionnent à plus grande échelle et sont évolutives. De nombreux essais ont porté sur les aspects de l'écologie marine et les impacts des infrastructures marines biomimétiques sur l'habitat et la biodiversité, sans prendre en compte les aspects pratiques de l'application dans les zones côtières, comme la manière dont les infrastructures marines biomimétiques peuvent affecter l'intégrité des structures. Pour que les infrastructures marines biomimétiques soient adoptées par les acteurs côtiers, les essais doivent intégrer à la fois des aspects écologiques et techniques permettant d'assurer des résultats reproductibles, efficaces et à faible coût.

Le déclin spectaculaire des récifs d'huîtres – une perte pour la nature et les hommes

Les huîtres sont des héros marins méconnus et des ingénieurs cruciaux pour l'écosystème. Les huîtres adultes ont la capacité de filtrer jusqu'à 150 litres d'eau par jour. Cette filtration améliore la clarté et la qualité de l'eau en réduisant les particules en suspension telles que les sédiments et les algues, fournissant ainsi des services écosystémiques essentiels. Les huîtres *Ostrea edulis*, également connues sous le nom d'huîtres plates sauvages, sont endémiques aux côtes Européennes, c'est une espèce grégaire qui va recouvrir de grandes étendues, ou des récifs. Ces récifs fournissent un habitat à plusieurs espèces marines, telles que les poissons juvéniles, les éponges et les crabes. Les récifs d'huîtres sont l'un des habitats marins les plus menacés du monde, 85 pour cent des récifs d'huîtres ont été perdus. Au Royaume-Uni, le nombre d'huîtres indigènes a diminué de 95 pour cent du fait de la surpêche, de maladie, de pollution et de la concurrence avec les espèces non indigènes. L'huître endémique se trouve maintenant principalement dans le sud-est du Royaume-Uni et au nord-est de la France. Comme sa croissance est lente, le repeuplement est extrêmement limité, en effet les huîtres plates produisent rarement des larves avant d'avoir atteint la taille de 50 mm. Leur croissance est également très variable, ce qui signifie que la survie du naissain à l'âge adulte peut être sporadique.

L'histoire jusqu'ici

Les partenaires de Marineff se rencontrent pour leur comité de pilotage semestriel à Cherbourg, France

Le comité de pilotage de juin a été accueilli par les Ports de Normandie à Cherbourg, qui est partenaire du projet Marineff. Les conceptions 3D de tous les modules

d'infrastructures marines biomimétiques pour le projet Marineff ont été présentées pour la première fois et les plannings d'immersion pour 2020 ont été finalisés. Le programme d'essais et d'analyses des formulations de béton pour la fabrication des infrastructures, approuvé par les différents partenaires du projet, améliorera la validité des résultats du projet et constitue le premier pas pour démontrer l'efficacité des infrastructures marines biomimétiques pour les acteurs côtiers. Après un déjeuner typique de fruits de mer locaux, les membres présents ont visité le site de déploiement des blocs artificiels et une carrière qui fournit les granulats au projet Marineff. C'était intéressant de voir l'avancement du projet et de réaliser les effets que les infrastructures marines biomimétiques peuvent avoir dans l'industrie de la construction côtière et sur l'amélioration de la biodiversité.

L'ESITC Caen et l'Université de Southampton test des mélanges de béton pour modules d'huîtres

L'équipe de l'ESITC de Caen en France a testé le béton en le mélangeant au ciment CEM II (principalement ciment Portland) et CEM V (ciment composite comprenant du ciment Portland et des combinaisons de laitier et de pouzzolane ou cendres volantes) et différents ratios d'agrégats de coquille. Des échantillons ont été testés pour la porosité de l'eau, la densité absolue et l'entrée d'eau salée, les essais ont été menés après des durées d'immersion en mer de trois, six et douze mois.



Dr Ken Collins, Université de Southampton, examine les fonds marins et évalue le site de déploiement situé près de Southampton, au Royaume-Uni

En mai de cette année, l'Université de Southampton a déployé de petits blocs d'échantillons en béton (5 cm x 5 cm) sur plusieurs sites près de Southampton dans le Hampshire, au Royaume-Uni, afin de tester la réceptivité du béton aux huîtres indigènes. Après leur retrait en août, l'Université d'Exeter évaluera la réceptivité biologique

des blocs d'échantillons. Une fois que le mélange de béton approprié aura été déterminé, les modules finaux de restauration des huîtres seront fabriqués au cours de l'hiver par le partenaire du projet, TPC, en vue de leur déploiement en Mai 2020, juste à temps pour la libération annuelle des larves d'huîtres indigènes. Les derniers modules seront déployés à Calshot, au Royaume-Uni, à Cherbourg et à Dinard, en France.

Artecology rejoint l'Université de Bournemouth afin d'apporter leur expertise et leur marque 'Vertipools'

Artecology rejoindra les partenaires de l'Université de Bournemouth et l'ESITC Caen dans la conception et la fabrication d'unités d'infrastructures marines biomimétiques Vertipools. L'Université de Bournemouth et Artecology ont déjà collaboré sur de nombreux projets et il est très intéressant de les avoir à bord du projet Marineff.

Les Vertipools sont actuellement en phase de conception, leur fabrication est prévue pour cet hiver. L'Université de Bournemouth sélectionne des sites côtiers appropriés pour leur déploiement prévu au printemps 2020. En parallèle, les formulations de béton sont testées à l'ESITC de Caen pour déterminer le meilleur rapport agrégat/ciment pour le déploiement.



Vertipools de style Compton sur un brise-lame en bois sur la plage scientifique à Sandown, Royaume-Uni

Science sophistiquée pour tester la productivité du béton colonisé sur les unités de blocs artificiels

L'équipe de l'université de Caen basée à la station de biologie marine de Dinard, emploie des méthodes sophistiquées pour déterminer la productivité des unités de blocs artificiels. (Productivité fait référence à la rapidité avec laquelle la biomasse est générée.) Cela démontre leur capacité potentielle à soutenir la biodiversité et fournir des services écosystémiques vitaux comme la séquestration du carbone. Les unités de blocs artificiels sont des gros blocs de béton avec une texture rugueuse, des gouttières, des réservoirs, des trous et des tunnels qui peuvent être intégrés sur des talus en enrochement, brise lame... Des chambres benthiques sont utilisées pour mesurer la production primaire, la chlorophylle et l'efficacité de la photosynthèse. Les plaques de béton installées avec les blocs sont retirées tous les trimestres pour analyse par photogrammétrie et microscopie. Les résultats seront partagés avec les lecteurs dans un prochain bulletin.

Transformer les amarres de bateaux en béton en récifs avec un design unique

Les partenaires de Marineff à l'ESITC de Caen et de l'équipe du Muséum National d'Histoire Naturelle à Dinard, en France, travaillent ensemble pour concevoir, fabriquer et suivre des corps morts de mouillage en béton (partie de WP T2). La conception modulaire symétrique comprend différentes couches reliées par des tunnels et des pieds en béton pour permettre à l'unité de s'élever au-dessus du fond de la mer, offrant un habitat protégé aux espèces importantes sur le plan commercial telles que le homard.

Les mélanges de béton sont testés de la même manière que les autres unités Marineff d'infrastructures marines biomimétiques, en veillant particulièrement à ce que les ancrages des bateaux soient correctement lestés. Après l'immersion au printemps 2020, la colonisation et l'utilisation des corps morts en béton sont suivis chaque printemps et chaque automne par l'équipe du MNHN mais également toute l'année par la mise en place d'un réseau de sciences participatives mettant en action les différents clubs de plongée de la région afin d'organiser une veille active des différents sites d'immersion.

L'Université de Bournemouth accueille un atelier pour Natural England

Le premier atelier Marineff a eu lieu à l'Université de Bournemouth le 2 Mai 2019 avec Artecology, et Roger Herbert, Rick Stafford, Alice Hall et Jess Bone pour l'organisation gouvernementale britannique Natural England. Natural England est responsable de la promotion de la conservation et de la protection de la biodiversité en Angleterre. La matinée a été consacrée à la présentation du projet Marineff et au rôle d'Artecologie, ainsi que la présentation du potentiel des Vertipools. Une séance de discussion a eu lieu au cours du déjeuner, qui a été suivi par une excursion aux Boscombe Vertipools.

L'atelier a été une réussite et a été utile pour obtenir les perspectives des acteurs côtiers sur la faisabilité à grande échelle du projet et de sa compatibilité avec les ingénieurs et techniciens. Natural England a eu une approche multidisciplinaire, permettant d'explorer l'effet de l'attachement de Vertipools aux défenses côtières afin de persuader les développeurs d'incorporer ce type d'infrastructures marines biomimétiques dans l'avenir.



Marine Georges, doctorante à l'ESITC, et Amel Bourguiba, chercheur, avec des échantillons de béton déployés dans la baie de Dinard, en France

Dates pour l'agenda

Au cours des trois prochaines années, le projet Marineff sera présent dans plusieurs événements publics, nationaux et lors de conférences internationales ainsi que l'accueil de notre propre congrès international Marineff en Juin 2021.

Voici quelques exemples des prochains événements :

Salon nautique international de Southampton, 13–22 Septembre 2019

Le Southampton International Boat Show est le plus grand salon britannique de la navigation de plaisance. Il promeut les dernières façons accessibles, abordables et flexibles de profiter de la navigation de plaisance et des sports nautiques avec des occasions de sorties et de spectacles sur l'eau. Plus de 600 marques marines mondiales seront présent avec plus de 330 bateaux à voir. L'Université de Southampton représentera le projet Marineff avec un stand.

Conférence: Institution des ingénieurs civils (ICE) Coastal Management, 24–26 Septembre 2019

ICE Coastal Management 2019 réunira des délégués du monde entier à La Rochelle, en France, pour se concentrer sur les approches de l'ingénierie côtière intégrant la planification et 'mise en forme' pour encourager une adaptation audacieuse aux changements côtier, à l'équilibre environnemental et aux préoccupations de la communauté. L'Université de Bournemouth présentera une affiche sur le projet Marineff et Vertipools.

Festival Arts by the Sea de Bournemouth, 27–29 Septembre 2019

Arts by the Sea à Bournemouth dans le Dorset, Royaume-Uni, se réunit pour organiser une fête bien remplie et amusante, tout en faisant la lumière sur la santé mentale. Le week-end consiste en une explosion d'art et de nombreux événements fantastiques, presque tous libres, se déroulant dans toute la ville et accessible à tous. L'Université de Bournemouth et Artecology seront dans le Green Hub, mettant en vedette le projet Marineff et son inclusion d'art et de design.

La vue large

Bassin de marée EONcrete armor at North Portsea

La toute première installation côtière d'EONcrete dans le Royaume-Uni concerne des blocs de carapace en béton installés dans le nord de Portsea le 29 Mai 2019. Elle est gérée par le Partenariat côtier de la Solent oriental. Chaque bloc comprend une piscine à marée avec des niveaux gradués et une surface idéale pour attirer les espèces marines. Il sera intéressant de voir comment ces blocs sont colonisés dans les prochaines années.

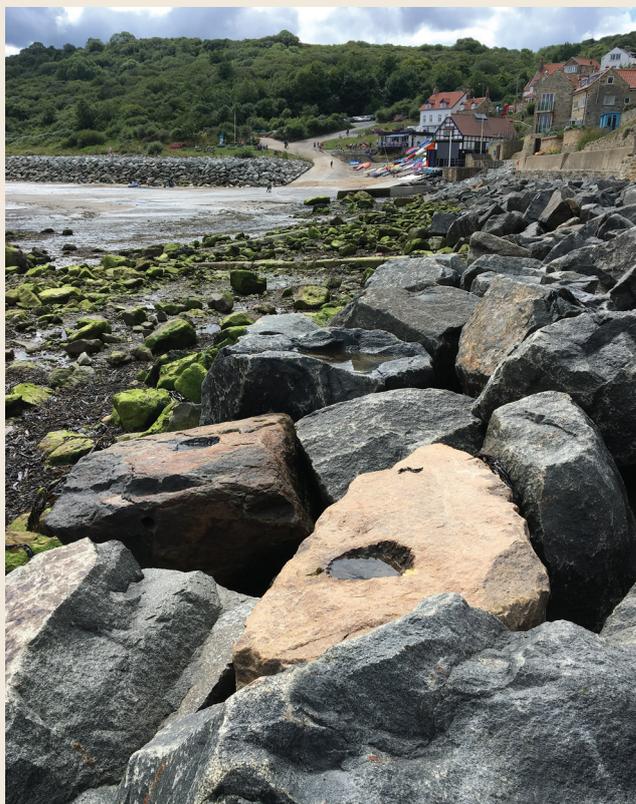


Bassins de marée EONcrete à Portsea, Royaume-Uni (partenariat côtier de l'est du Solent)

La construction d'une digue de 180 m de long Baie de Runswick, au Royaume-Uni, a été une occasion unique d'explorer les techniques d'infrastructures marines biomimétiques dans la protection côtière des digues. Ingénieurs côtiers, gestionnaires et écologistes ont collaboré pour créer 70 points d'eau artificiels dans les rochers de granit. Par une orientation soignée, 20 autres points d'eau naturelles ont été créés là où les roches avaient des dépressions existantes. La complexité de l'habitat a été encore accrue en réalisant des rainures dans la paroi rocheuse. La biodiversité dans les piscines a augmenté en seulement trois mois, avec 10 espèces supplémentaires enregistrées sur la face de la roche de contrôle adjacente. La réussite de ce projet démontre la reproductibilité des infrastructures marines biomimétiques à faible coût pouvant être appliquée sur une grande échelle lorsque les écologistes et les ingénieurs collaborent. La construction de Runswick va au-delà d'exigences de planification, fournissant un bon exemple du principe d'infrastructures marines biomimétiques au Royaume-Uni.

L'importance du réseau – pour les gens et pour les huîtres

Lors de la création ou de la restauration d'habitats, il est important de considérer leur place dans un réseau plus large. Plus d'habitats rapprochés signifient plus de connectivité, ce qui est important pour le survie à long terme des espèces qui utilisent ces habitats. Pour la restauration de l'huître indigène (*Ostrea edulis*), la mise en réseau est au cœur du projet de conservation. Les réseaux internationaux, (p.ex. L'Alliance pour la Restauration de l'Huître Indigène (NORA)), nationaux (par exemple le Native Oyster Network au Royaume-Uni) et régionaux (par exemple, le projet de restauration des huîtres Solent dans le sud de l'Angleterre), sont tous liés. La connexion de ces projets est cruciale pour la diffusion de l'information et des résultats, ainsi que pour le partage des opportunités de financement qui peut bénéficier à l'ensemble du réseau et s'appuyer sur l'expertise d'un pool pluridisciplinaire de parties prenantes, comme les pêcheries commerciales et les organismes gouvernementaux. Ces projets de restauration ne doivent pas se dérouler de manière isolée, mais coordonner intelligemment avec des efforts régionaux similaires via un réseau, ils perpétueront la restauration de l'huître indigène dans un contexte géographique à plus large échelle. Les résultats du projet Marineff seront accessible par les réseaux.



Rockpools à Runswick Bay, Royaume-Uni

Les partenaires du projet Marineff

Le projet Marineff est une collaboration de neuf partenaires français et anglais, s'appuyant sur l'expertise d'une base multidisciplinaire de professionnels. En plus de cela, des sous-traitants sont engagés pour aider à la fabrication et au déploiement des infrastructures marines biomimétiques, ainsi que pour la diffusion des résultats du projet.



L'ESITC de Caen est un établissement d'enseignement supérieur spécialisé en génie civil et construction. Il est responsable de l'administration et de la coordination du lot travaux et du développement de matériaux en béton adaptés à la mer.



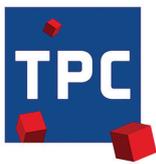
Ports de Normandie est un syndicat mixte qui gère les ports de Cherbourg, Caen-Ouistreham et Dieppe. Il apporte une contribution comme maître d'œuvre et maître d'ouvrage au projet Marineff et permet les expérimentations dans la rade de Cherbourg.



L'Université de Caen-Normandie est un établissement d'enseignement supérieur membre du groupe régional Université de Normandie. Il fournit une expertise en écologie et en biologie du milieu marin et participe à la surveillance des infrastructures marines biomimétiques en France.



VINCI Maritime et Fluvial Construction est un leader du secteur maritime et fluvial en ingénierie et construction. Il participe à la mise en œuvre des modules du WP3 et à la conformité réglementaire. Il réalise les immersions des unités d'infrastructures marines biomimétiques à Cherbourg et Luc sur Mer en France.



Travaux Publics du Cotentin est une filiale de VINCI Construction France spécialisée dans le génie civil et les travaux publics. Elle conçoit et fabrique les unités d'infrastructures marines biomimétiques pour le projet Marineff en France.



Le Muséum National d'Histoire Naturelle apporte son expertise écologiste des milieux marins basé à leur station de recherche marine à Dinard. Il développe des méthodologies de suivi et d'évaluation des unités d'infrastructures marines biomimétiques en France.



L'université de Southampton est un institut d'enseignement supérieur spécialisé dans la recherche avec une installation de recherche marine dédiée. Leur implication étendue avec les crustacés, l'aquaculture et la proximité des parcs à huîtres indigènes facilitent le WP T1.



L'Université d'Exeter est un établissement d'enseignement supérieur qui fournit une expertise sur la minéralogie et la microstructure des matériaux de construction utilisés et l'évaluation des changements qu'ils subissent lors de l'interaction avec l'eau de mer et les espèces marines.



L'Université de Bournemouth est un établissement d'enseignement supérieur qui fournit des connaissances en écologie et participe à la surveillance des unités d'infrastructures marines biomimétiques en Angleterre.