



Projet FOREVER (Flat Oyster Recovery) : Restauration écologique de l'huître plate en Bretagne

Identité du site



Localisation : Deux sites ateliers :
 - Site en baie de Quiberon (banc de Penthièvre), Morbihan, Bretagne
 - Site en rade de Brest (banc du Roz), Finistère, Bretagne.

Spécificités du site : les sites à restaurer sont situés sur d'anciens habitats originels d'huîtres plates situés en rade de Brest (banc du Roz) et en baie du Quiberon (banc de Penthièvre) sur des fonds sablo / vaseux ou graveleux dégradés.

Enjeux identifiés : *Ostrea edulis* est une espèce d'huître plate formant des récifs biogéniques (huîtreières). Au-delà de l'enjeu économique, ces formations récifales contribuent à de nombreux services : oasis de biodiversité, lutte contre l'érosion, épuration, zone de nourriceries...

Statut juridique : zone Natura 2000 : Directive Habitats et Oiseaux pour le site en rade de Brest, Directive Habitat pour le site de Quiberon. ZICO pour le Parc National Régional.

Pour aller plus loin...

Site internet :

<https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/huitres-meconnus-milieux-cotiers/>

<https://noraurope.eu>

Contact : POUVREAU Stéphane
 Biologiste marin Ifremer
Stephane.Pouvreau@ifremer.fr

Structure porteuse : Comité Régional de la Conchyliculture (CRC) Bretagne Sud / Coordination scientifique : Ifremer

Milieux	Types d'action	Cadre de l'action
Milieux marins	Restauration / Réhabilitation	Natura 2000
Milieux littoraux	Translocation et réintroduction	

Historique et contexte de la démarche

En France, l'huître plate, *Ostrea edulis*, seule huître native des côtes européennes, autrefois dominante dans la plupart des écosystèmes côtiers, ne subsiste plus que dans quelques milieux restreints notamment en Bretagne et en Normandie (Duchêne et al., 2015).

Anciennement fleuron de l'ostréiculture française dont elle est à l'origine, cette espèce affichait encore dans les années 1960 une production de plus de 20 000 tonnes. Celle-ci s'est effondrée à 2000 tonnes à partir de 1970, suite à l'émergence de deux maladies parasitaires toujours en vigueur (*Bonamiose* et *Marteilliose*). Ce déclin de la population native a conduit le secteur ostréicole à introduire une nouvelle espèce, l'huître creuse japonaise (*Crassostrea gigas*). Les populations d'*Ostrea edulis* ne se sont jamais redressées depuis et à partir des années 2010, une succession d'années à faible recrutement a même fait chuter sa production à 500 tonnes en 2015 (Cochet et al., 2015) mettant en péril la situation financière des dernières entreprises ostréicoles spécialisées sur cette espèce patrimoniale. Il faut en effet savoir que, même si des populations résiduelles existent le long des côtes françaises, l'élevage de l'huître plate en France ne repose plus que sur le captage naturel réalisé principalement en baie de Quiberon et accessoirement en rade de Brest. Il faut aussi rappeler, que parallèlement à la production ostréicole, l'espèce fait toujours l'objet, localement, de pêche à la drague balbutiante compte tenu de l'état extrêmement fragile des bancs naturels.

Sous l'impulsion de la commission OSPAR, une alliance européenne réunissant biologistes et gestionnaires a été créée en novembre 2017 sous l'égide de l'Agence Allemande de Conservation de la Nature (BFN) avec un objectif commun : favoriser le retour de l'huître plate et de son habitat sur les côtes européennes.

Restauration écologique de l'huître plate en Bretagne

Date de publication : 2021



Cette alliance pour la restauration de l'huître plate (NORA¹) regroupe désormais plus d'une centaine de scientifiques et de gestionnaires. En France, cette démarche est assurée nationalement par le programme FOREVER (Flat Oyster REcoVERy), démarré en 2018 et financé par le fond européen FEAMP pour sa première phase (2018-2020) focalisée en Bretagne. Le projet FOREVER a été porté par le Comité Régional de Conchyliculture (CRC) Bretagne Sud et l'Ifremer a assuré la coordination scientifique.

Le projet FOREVER s'est divisé en 3 phases :

- Etape 1 : Inventaire et cartographie des populations relictuelles d'huîtres plates de Bretagne (janvier 2018 à septembre 2020)
- Etape 2 : Etude des mécanismes écologiques impliqués dans la dynamique d'un banc d'huître plate (de janvier 2018 à septembre 2020)
- Etape 3 : Réalisations d'actions pilotes transposables : enrichissement coquiller, semis de naissain, et développement de récifs artificiels adaptés (d'avril 2018 à décembre 2020) sur deux sites ateliers

Présentation de l'action

Enjeux et objectifs

En raison de son rôle structurant d'écosystèmes (formation de récif biogénique abritant de nombreuses espèces) et des services écosystémiques apportés (lutte contre l'érosion, épuration, amélioration de la qualité de l'eau...) *Ostrea edulis* est listée en France comme espèce à enjeux écologiques prioritaires. Cette espèce endémique de nos côtes de Manche et d'Atlantique ainsi que son habitat biogénique (quasiment disparu aujourd'hui à l'état sauvage) sont également répertoriés comme « en danger critique d'extinction » et inscrits à la liste des espèces et habitats menacés de la convention de mers régionales Atlantique Nord-Est OSPAR.

La sécurisation de l'approvisionnement en naissains pour la profession ostréicole associée à une meilleure gestion des populations résiduelles naturelles constitue le point de départ du projet FOREVER. Mais l'enjeu du projet va au-delà de cette première ambition :

- La première action du projet FOREVER consiste à inventorier, cartographier et étudier la dynamique des bancs d'huîtres en rade de Brest et dans la baie du Quiberon (Pouvreau S. *et al*, 2021).
- L'objectif de la deuxième action du projet FOREVER est d'analyser, d'un point de vue écologique, les éléments essentiels impliqués dans la dynamique d'un banc sauvage d'huîtres plates et leurs parts respectives dans le rétablissement d'une population (recrutement, abondance larvaire, dispersion larvaire, prédation, effets des paramètres abiotiques (température, salinité...))
- Enfin, le troisième objectif du projet FOREVER est d'entreprendre des tests pilote de restauration écologique d'*Ostrea edulis* au travers de différentes méthodes : enrichissement coquillier, semis de naissain et création de support mobilisant des techniques innovantes en matière d'écoconception (utilisation de coproduits coquilliers) pour soutenir la recolonisation.

Pour résumer, l'objectif de ce projet est donc de mieux connaître l'état écologique actuel de l'huître plate en Bretagne, afin de mettre en place et de tester des mesures de restauration écologique « active » aisément transposables et en partie éco-conçue.

Dans la suite du document, nous nous intéresserons plus particulièrement à la troisième action du projet : la phase de restauration active (semis de naissains, enrichissement coquillier et mise en place de supports adaptés).

¹ NORA : Native Oyster Restoration Alliance (Alliance Européenne de la restauration de l'huître plate)
Restauration écologique de l'huître plate en Bretagne





Moyens humains et matériels

Afin d'étudier la dynamique des bancs d'huître plate et le suivi de l'opération de restauration, un laboratoire benthique, de 250 m² (50m x 50m), a été créé sur chaque site (rade de Brest et baie de Quiberon). Ce laboratoire benthique abrite, tout d'abord, sur 10 m² différentes sondes hydrologiques (type SAMBAT, STPS (© NKE) ou ECOFLNTU (c) SEABIRD) permettant le suivi en haute fréquence (une acquisition toutes les 20 minutes) des paramètres hydrobiologiques majeurs (Température de l'eau de mer, Salinité, pH, Turbidité et Fluorescence liée au phytoplancton). Il abrite également des zones d'expérimentations scientifiques dédiées sur une surface de 10 m² (suivis de la prédation des huitres, suivis de leur recrutement, tests de matériaux). Enfin, il abrite différents pilotes de restaurations déployées au fur et à mesure du projet et donc la surface d'occupation au sol est variable.

Pour les phases de restauration active (enrichissement coquillier, semis de naissains, mise en place de supports servant d'amorce à la recolonisation) les moyens humains et matériels nécessaires ont été les suivants : mise en œuvre, sur une journée sur chaque site, d'une barge ostréicole, munie de capacités de grutage et assistée par l'intervention d'un trinôme de plongeurs hyperbares, puis intervention régulière pour les suivis d'une équipe de plongeurs (tous les 15 jours tout au long du projet).

Le modèle Mars 3D, développé par l'Ifremer, a été utilisé pour les modélisations de l'hydrodynamisme permettant de déterminer les zones idéales pour la restauration de l'espèce. Les zones idéales pour restaurer l'espèce correspondent à des zones de moindres dispersions hydrodynamiques, elles ont été identifiées via le calcul d'un indicateur de dispersion dans le modèle (Petton et al., 2020).



Photo 1 : Site d'expérimentation et restauration écologique marine du banc du roz en rade de Brest : suivis des paramètres hydrobiologiques et modules d'expérimentation (crédits : S. Pouvreau / Ifremer)





Méthodes de restauration

Les inventaires et les études de la dynamique des bancs d'huîtres (action 1 et 2 du projet FOREVER), ainsi que le modèle Mars 3D, ont permis de déterminer les zones où la restauration serait possible. Puis selon les secteurs, trois méthodes de restauration différentes ont été testées.

- Restauration active par semis de naissains

Cette première méthode de restauration a été adoptée en baie de Quiberon par le Syndicat Ostréicole (SOBAIE) depuis 2015 en raison du faible recrutement des années antérieures (2007-2014). Le manque d'approvisionnement en naissains a conduit le syndicat ostréicole SOBAIE à solliciter l'ensemble des entreprises pratiquant l'activité de captage de l'huître plate en baie de Quiberon à semer 1 % de leur récolte annuelle en naissains sur le banc du milieu de la baie de Quiberon restauré (concession attribuée au CRC de Bretagne Sud). Cette action est réalisée à l'aide de collecteurs chaulés qui sont immergés lors de la saison d'essaimage (début de l'été) puis relevés au printemps suivant afin de récupérer les naissains. Ceux-ci sont ensuite détroqués des collecteurs et stockés temporairement en vivier puis acheminés rapidement vers le lieu de semis, où ils seront déversés sur les sites à restaurer depuis la surface. Cette méthode a pour objectif de régénérer progressivement le stock de géniteurs ("huîtres mères") et d'assurer *in fine* un captage plus abondant et régulier.

Le principe de restauration est le suivant : chaque année, au cours de l'hiver, la zone à ensemerer est définie selon l'expérience des ostréiculteurs et la connaissance du site, puis nettoyée à la barge ostréicole des prédateurs (bigorneaux perceurs, étoiles de mer) et des compétiteurs (crépîdules) pour accueillir le futur semis de naissains au cours du printemps (mai) (cf méthode de collectage/détroquage mentionnée au-dessus). Les naissains une fois semés sur le fond sont laissés ici toute leur vie. Une inspection régulière en plongée permet d'apprécier la croissance et les densités. Cette première méthode est cependant très hasardeuse car les risques de prédateurs sont très élevés. Des techniques couteuses de lutte contre la prédation sont nécessaires pour assurer une survie élevée des individus.



Photo 2 : Restauration active par semis de naissains d'huîtres plates : Ici, en Baie de Quiberon, inspection des densités et de la survie par des plongeurs expérimentés (crédits : S. Pouvreau / Ifremer)





- **Restauration active par implantation de récifs adaptés à l'espèce**

Avec l'appui de l'ESITC dans le domaine de la construction de récif éco-conçu (notamment avec le projet RECIF 2013-2015, plus d'informations en bibliographie), le projet FOREVER a souhaité travailler sur la mise au point de récif en béton calcaire à base de débris coquilliers dédié à l'huître plate.

Cette technique a consisté à recycler des coquilles d'huîtres creuses en granulats, qui une fois mélangées à un ciment permet la construction de structures spécifiques. Différents ratios poudre de coquille/ débris de coquilles/ ciment ont été testés, ainsi que différentes rugosités de surface. La formulation permettant la plus grande affinité pour l'huître plate a été retenue suite aux expérimentations in-situ (Potet et al., 2021). Ainsi les supports récifaux proposés dans le cadre de ce projet sont composés de 40 à 60% de débris coquilliers (le reste demeurant du ciment).

Le design des récifs a ensuite été pensé en prenant en compte les aspects techniques, mécaniques, biologiques et également de comportement en immersion (houle, marnage...). À la suite de consultations auprès de professionnels conchylicoles et des biologistes du projet, un design général tronconique a été retenu. Pour des raisons techniques propres au moulage, le module est composé d'une base cylindrique concave (de manière à créer un effet ventouse évitant le renversement) et de 3 anneaux s'imbriquant dans le module, qui rappellent les coupelles, supports de captage utilisés par les conchyliculteurs. La fabrication des modules a débuté en mars 2019 afin d'être prête pour l'immersion début juin 2019. Chaque unité récifale mesure 60 cm de haut et pèse 300 kg (Pouvreau et al., 2021).



Photo 3 : Restauration active par implantation de récifs adaptés : Déploiement de récifs en béton coquillier sur le banc du Roz en rade de Brest. Le travail se fait par grutage depuis une barge avec assistance par des plongeurs professionnels pour un positionnement sur le fond (crédits : S. Lesbats / Ifremer)





Étapes du déploiement des récifs :

Neuf récifs ont été immergés (en juin 2019) par lot de trois dans un souci de reproductibilité des résultats, dans trois zones d'essais différentes : 3 dans l'anse du Roz en rade de Brest, et 6 dans la baie de Quiberon, dont 3 sur le banc du milieu et 3 sur le banc de Penthievre. Une première évaluation du recrutement a été réalisée en septembre 2019 à titre indicatif. Cette première évaluation qualitative a permis de s'assurer que le recrutement d'huitres plates avait bien eu lieu sur chaque récif dans chaque secteur. Ensuite, une évaluation régulière (tous les 6 mois à compter de 2020) a permis d'évaluer le développement des jeunes naissains, l'impact des prédateurs, la colonisation du récif par d'autres espèces mais aussi la durabilité du récif sur le long terme. Cette évaluation sera poursuivie, si possible, au-delà du projet. L'impact des modules sur le benthos n'a pas été testé dans le présent projet pour différentes raisons. Tout d'abord chaque module a une empreinte au sol très réduite de moins d'un 1m² ce qui limite les éventuels impacts, mais ce qui justifie l'absence de mesure d'impact réside dans le choix des sites de restauration. Il s'agit tout d'abord d'une restauration qui se tient en lieu et place d'anciennes huitrières (restauration d'un habitat perdu). De plus, sur le site de la rade de Brest, les 3 modules ont été implantés sur un fond de maërl et de coquilles mortes très abimé, assez envasé et souvent recouvert d'un tapis d'algues rouges parfois important. De plus, la mise en place de ces récifs a suscité la création d'une AOT sur 5 ans qui impose un rayon d'évitement aux activités de drague sur le secteur d'implantation. Sur le site de la baie de Quiberon, les fonds sont sablo-vaseux à graveleux et particulièrement pauvres, et les récifs ont été implantés sur une concession ostréicole qui pouvait être draguée occasionnellement. Là aussi, la présence des récifs évitera sur plusieurs années l'activité de drague à proximité. On considère donc d'emblée que les bénéfices de restauration sont largement supérieurs aux éventuels impacts sur le fond, jugés ici plus que négligeables au regard de l'enjeu d'un retour d'une espèce menacée.

- Restauration active par enrichissement coquillier

Une troisième manière de restaurer une ancienne huitrière consiste à déposer en quantité importante sur le fond des coquilles de mollusques généralement de la même famille (Ostréidées, i.e. huîtres creuses ou huître plates ...) ou de familles proches (Pectinidés, Mytilidées). Ces coquilles servent de substrat dur essentiel aux naissains pour se fixer et ils présentent l'avantage d'offrir une attractivité chimique pour les larves (liée aux composés calcaires). Cette technique est réalisée in-situ et consiste à déposer un lit de coquilles sur le fond. Cette opération ne peut être faite que dans une zone calme en terme hydrodynamique pour éviter toute chasse des supports. De plus, des zones trop meubles sont à proscrire pour éviter l'enfouissement rapide des coquilles. Un premier test de cette technique avait été réalisée en 2016 dans le cadre du projet DIRAPEN (Pouvreau et al., 2016). Déposées en mai 2015, des coquilles d'huîtres creuses, dont la vocation première était de servir d'abris pour le pétoncle, ont aussi servi de support de fixation pour l'huître plate. La colonisation a démarré dans un premier temps au cours du recrutement de l'été 2015 puis s'est poursuivie avec les recrutements successifs. En 2017, on pouvait ainsi trouver plus de 10 huîtres plates sur certaines coquilles d'huîtres creuses. On peut retrouver le fondement de cette technique dans la littérature, où le dépôt de coquilles d'huîtres sur le fond est très couramment pratiqué à des fins de restauration des bancs d'huîtres (Beck et al., 2011) : on parle d'« oyster cultch restoration ». Cette technique est en effet peu coûteuse et très écologique et mériterait d'être adaptée en France. C'est pourquoi cette opération a été reconduite en juillet 2021 sur le site de restauration écologique du Roz en rade de Brest afin de vérifier à nouveau son efficacité. Elle fera l'objet d'une attention particulière dans les années à venir. Elle pourrait aussi être améliorée à l'avenir pour des sites plus turbulents sur le plan hydrodynamique en y ajoutant préalablement un lit de roches calcaires permettant une meilleure tenue sur le long terme.

Dans le cadre de la suite du projet FOREVER, ce sont 20 sacs de 100 litres de coquilles d'huîtres (issues d'un site ostréicole) qui ont été ainsi déposés sur le fond en juin 2021 juste avant la saison de reproduction de l'huître plate sur un rectangle de 50 m² par un trinôme de plongeurs professionnels assistés d'une barge ostréicole pour les opérations de manutention de surface sur le site de restauration écologique de rade de Brest (banc du Roz).





S. Pouvreau / Ifremer

Photo 4 : Restauration active par enrichissement coquillier : ici dépôt de coquille d'huîtres creuses sur le fond (Site du Roz, rade de Brest). Ces coquilles servent de supports de fixation aux jeunes larves d'huîtres plates (crédits : S. Pouvreau / Ifremer)

Méthodes de suivi et d'évaluation

La première action du projet a consisté en la définition précise de l'état initial (via des inventaires, cartographies et étude de la dynamique des bancs d'huître sur toutes les côtes bretonnes). Cette description de l'état initial est disponible dans le rapport final, mais aussi dans la base de données SEANOE (lien disponible en bibliographie).

Pour la première méthode, les semis de naissains ont été suivis qualitativement par des plongeurs scientifiques tout au long du projet. Une estimation des quantités s'élève à plus de 6 millions de naissains semés depuis 2015. De 2017 à 2019, les semis ont été protégés des daurades royales par un répulsif acoustique mis au point et testé dans le cadre du projet PREDADOR 2 (projet porté par le CRC de Bretagne Sud, financements FEAMP). Les semis 2018 et 2019 ont fait l'objet d'un suivi régulier de la mortalité et ont montré l'importance de la mortalité occasionnée par les bigorneaux perceurs dans les premiers mois qui suivent l'installation du semis (60 % de mortalité) puis celle provoquée en fin d'été par les dorades royales (malgré le répulsif acoustique). L'estimation du nombre d'individus ayant survécu jusqu'au stade adulte n'est pas évidente mais une très forte prédation a cependant été observée.

Pour la deuxième méthode, les neuf récifs immergés en juin 2019 ont fait l'objet d'une évaluation régulière (tous les 6 mois à compter de 2020) permettant d'évaluer le développement des jeunes naissains, l'impact des prédatons, la colonisation du récif par d'autres espèces mais aussi la durabilité du récif sur le long terme. De nouvelles évaluations (post-projet) sont en cours (automne 2021) et démontrent le succès de la méthode. Ces récifs, uniques en France, seront suivis courant 2022 dans le cadre d'un nouveau projet, établi dans le cadre d'un partenariat entre l'Ifremer et l'OFB.





Pour la troisième méthode, les suivis qualitatifs par des plongeurs scientifiques montrent une belle colonisation des coquilles mais un enfouissement progressif. Les nouvelles opérations lancées en juin 2021 feront également l'objet de suivis courant 2022 dans le cadre du partenariat entre l'Ifremer et l'OFB (pré-cité).

Au sein de chacun des sites de restauration, différents "paramètres et indicateurs" ont été suivis sur les trois années du projet ou de façon ponctuelle au cours d'expérimentation ciblée :

- Conditions environnementales prévalant au maintien des populations relictuelles
- Concentrations larvaires et variations temporelle du recrutement
- Rôle de la dispersion larvaire et distribution spatiale du recrutement
- Impact de la prédation dans la survie des jeunes recrues
- Distribution parasitaire dans les populations et leur environnement



Photo 5 : Expérimentation *in situ* permettant d'évaluer le taux de prédation sur des naissains d'huîtres plates ici sur le banc du Roz en rade de Brest (crédits : M. Huber / Ifremer)

La métrique utilisée pour caractériser l'état écologique d'une population d'huître plate (Zu Ermgassen et al., 2021) est le nombre d'individus par m² et leur état d'agrégation : de 0 (huître roulante rare et non fixée) à 4 (récif cohésif qualifié d'huître de plus de 20 individus par m²). Les résultats obtenus par chacune des méthodes à l'issue du projet sont les suivantes (l'état initial étant 0).

- Méthode du semis de naissain : état 1 (quelques huîtres en cours d'implantation)
- Méthode du récif coquillier adapté : état 3 à 4 (huîtres en forte densité et agrégées avec une forte biodiversité)
- Méthode du dépôt coquillier : état 2 (quelques agrégats d'huîtres, présence d'une biodiversité)

Cette évaluation sera poursuivie, si possible, au-delà du projet.





Les photos ci-dessous témoignent des résultats obtenus par la deuxième méthode. En septembre 2020, des opérations spécifiques de plongée ont permis de comparer, à un an, la colonisation des récifs par constat visuel et prise de vidéos sur les trois sites d'immersion. Les figures ci-contre montrent des vues comparatives de dessus. Même s'il existe des disparités entre les triplicats, on constate que la colonisation en huîtres plates est forte à Penthièvre en baie de Quiberon et sur le Roz en Rade de Brest et très faible sur le banc du milieu en baie de Quiberon. Les huîtres observées sont âgées alors d'un peu plus d'un an et mesure approximativement une taille de 5 cm. L'absence de colonisation sur le site du banc du Milieu est liée à la trop forte sédimentation sur les récifs déployés sur ce secteur. En juin 2021, ces récifs ont été relevés, nettoyés puis déplacés sur le site de Penthièvre afin de tester sur une nouvelle année le succès de la méthode sur ce secteur favorable.

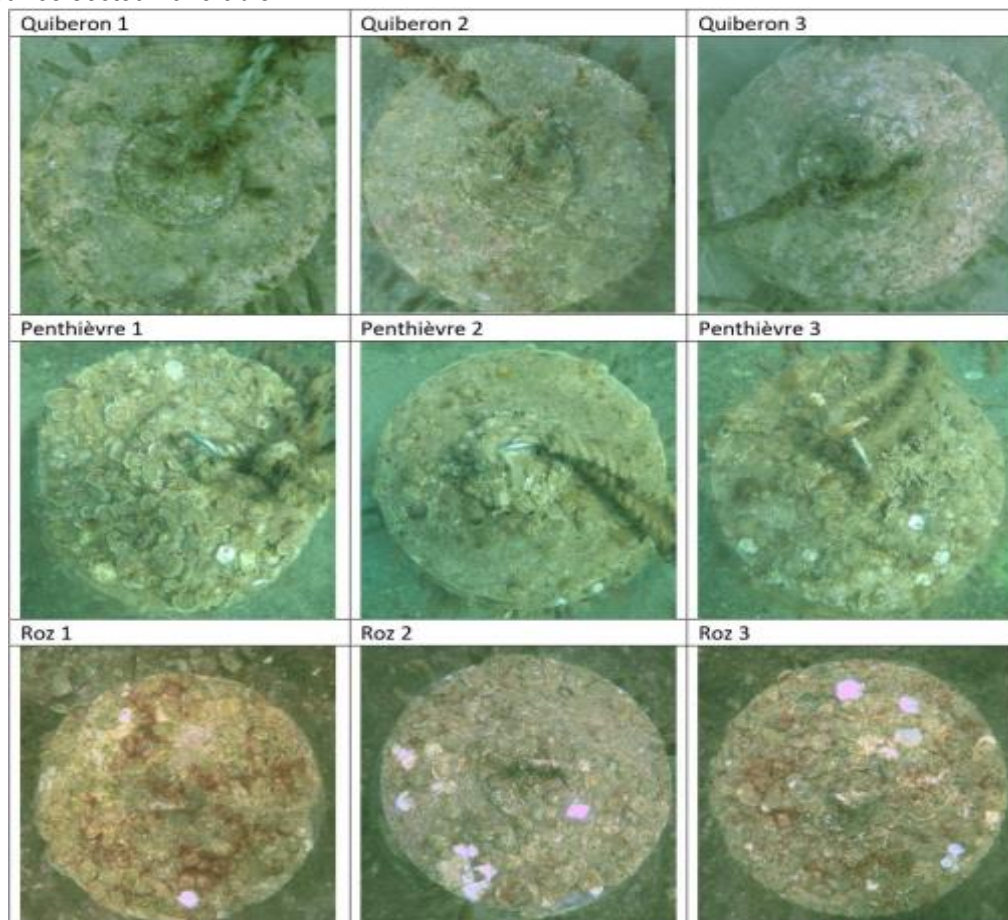


Photo 6 : Comparaison de la colonisation des récifs sur les trois sites, un an après implantation (septembre 2020, vue du dessus)
(crédits : S. Pouvreau / Ifremer)

Démarche d'éco-conception

La démarche d'éco-conception est une partie importante de ce projet puisqu'il a constitué le 3^{ème} objectif de celui-ci. Il a notamment été l'occasion de développer et de tester la technique d'enrichissement coquillier, qui s'appuie sur le projet RECIF, piloté par l'École Supérieure d'Ingénieurs en Travaux de Construction (ESITC), et qui a pour objectif de recycler une partie des coproduits coquilliers (coquilles Saint Jacques, huîtres creuses, pétoncles et autres coques) dans des récifs artificiels en béton. Ainsi les récifs créés et immergés dans le cadre de ce projet sont constitués de 40 à 60% de granulats dérivés de coquilles d'huîtres creuses. Ce projet aura notamment permis la revalorisation de 1 tonne de déchets coquilliers.





Description

Animation

Le projet a été porté par le Comité Régional de la Conchyliculture (CRC) Bretagne Sud.

Différentes présentations ont été organisées dans le cadre de ce projet (COPIL Natura 2000; Colloques scientifiques; réunions avec la profession; restitution auprès de différents organismes régionaux), ainsi que des concertations entre les acteurs impliqués (gestionnaires des parcs naturels marins, de sites N2000 ou autres catégories d'AMP, services de l'état, comité de la conchyliculture, usagers...). Des animations spécifiques sur les deux sites de restauration pourraient être envisagées à l'avenir par les gestionnaires respectifs de ces sites (gestionnaires Natura 2000 et agents OFB des deux secteurs concernés). Ce travail pourra faire l'objet d'un point spécifique dans le cadre de l'action intégrée au partenariat Ifremer-OFB en cours de mise en place.

Partenaires du projet:

Liste des porteurs et partenaires :

- techniques : Comités régionaux de la Conchyliculture (CRC), Office Français de la Biodiversité (OFB), Direction Départementale des Territoires et de la Mer (DDTM), gestionnaires des sites Natura 2000, Parc Naturel Régional d'Armorique, Bureau d'étude Cochet environnement
- scientifiques : IFREMER, Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Travaux de Construction (ESITC) de Caen
- financiers : FEAMP

Coût de l'opération et financements

Le cout total du projet sur les 3 ans et pour toutes les actions prévues au contrat s'élève à : 1 388 363 € (HT)

Une aide a été obtenue par un financement FEAMP à hauteur de 80%. La demande par partenaire était la suivante :

CRC Bretagne Sud : 362 800€

CRC Bretagne Nord : 147 473€

Ifremer : 572 090€

ESITC : 306 000€

Calendrier de l'action

Les différentes actions ont été menées en parallèle tout au long du projet :

Calendrier de l'action			
Janvier 2018 - Septembre 2020	Janvier 2018 - Septembre 2020	Avril 2018 - Juin 2019	Avril 2019 - Décembre 2020
Définition de l'état initial - Inventaire des populations relictuelles d'huîtres plates de Bretagne (diagnostic écologique, parasitaire et génétique) Réalisation d'une carte d'occurrence géo-référence	Etude des mécanismes écologiques impliqués dans la dynamique d'un banc d'huître plate	Mise en place des sites de restauration écologiques Opération de restauration : Enrichissement coquillier, semis de naissain, et développement de récifs artificiels adaptés	Suivis des sites de restauration Bilan Réalisation d'un guide technique

Date de fin de projet : Le projet FOREVER a démarré en Janvier 2018 et s'est terminé en Décembre 2020. Les suivis perdurent toujours et feront l'objet de nouvelles évaluations dans le cadre d'un projet en commun entre l'Ifremer et l'OFB en cours de montage (action REEFORREST).





Bilan général de l'action

L'inventaire des populations réalisé dans l'action 1 du projet FOREVER montre qu'il est rare de trouver des populations faisant l'objet de mesures particulières de gestion. Ce manque de gestion à l'échelle régionale (et aussi nationale) est probablement l'une des causes ultimes empêchant le retour significatif de l'espèce. Afin de suivre les facteurs impliqués dans la dynamique d'un banc d'huîtres plates (action 2) et de développer et tester les méthodes de restauration proposées dans l'action 3, des sites expérimentaux scientifiques sous-marins de restauration écologique ont été mis en œuvre, dès 2018, au sein des bancs dans chacun des deux sites ateliers : la rade de Brest et la baie de Quiberon.

Les résultats obtenus au bout de 3 ans démontrent la faisabilité de la restauration au moins à petite échelle. La méthode la plus efficace reste celle mettant en œuvre des récifs en béton coquillier. Ainsi, deux premières populations assez denses sont désormais visibles en rade de Brest et en baie de Quiberon sur ces récifs. Les densités, le niveau d'agrégation et la biodiversité placent ces populations au niveau 4 de l'échelle d'évaluation de cet habitat, équivalent au niveau "Huitrière", habitat originel de l'huître plate. Ces récifs représentent une toute petite surface au sol : 6 m² en baie de Quiberon et 3 m² en rade de Brest, mais ils abritent maintenant chacun plusieurs centaines d'huîtres plates de taille adulte.

Ce projet (dont le rapport final est disponible en lien dans la bibliographie) apporte aussi de nombreux nouveaux éléments scientifiques, techniques et de gestion, utiles aux professionnels de l'ostréiculture et de la pêche, mais aussi aux gestionnaires de l'environnement.

Points forts du projet	Points faibles du projet
<ul style="list-style-type: none"> - Apport bibliographique sur le cycle de vie d'<i>Ostrea edulis</i> et la dynamique des derniers bancs d'huîtres plates de Bretagne - Développement d'une première huitrière malgré la prédation et la présence des maladies parasitaires <i>Bonamiose</i> et <i>Marteilliose</i> sur les sites - Sécurisation de populations sur des secteurs importants pour la reproduction de l'espèce - Démarche d'éco-conception (recyclage de coproduits coquilliers pour la conception des récifs) 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi nécessaire pour conclure à la pérennité des bancs d'huîtres restaurés (début de la restauration en 2018) - mise en œuvre d'une suite du projet en partenariat avec l'OFB. - Taux de prédation important (daurades royales, bigorneaux perceurs, étoiles de mer, crabes, crevettes, araignées) surtout lors du stade post-larvaire (début de fixation des naissains) - Résultat faible pour les sites à forte sédimentation, l'espèce y étant très sensible ainsi que pour les méthodes exposant trop fortement l'espèce à la prédation, sauf si des mesures spécifiques de lutte contre les prédateurs sont mises en œuvre

Améliorations - Conseils pour action similaire

- Des mesures de gestion à l'échelle régionale (et nationale) en faveur de la reconnaissance du statut de protection de l'huître plate et des services écosystémiques associés (amélioration de la qualité de l'eau, lutte contre l'érosion, structure l'écosystème...) seraient à développer dans les années à venir
- Afin de limiter la prédation et les parasitoses, les supports de colonisation peuvent être surélevés, comme cela a été testé dans le cadre de ce projet (plus d'informations sur cette technique alternative dans le rapport final du projet, disponible dans la bibliographie)





Perspectives

Poursuite du projet

A l'échelle régionale et locale, un travail de sensibilisation, de concertation et d'essaimage est aussi entrepris avec la volonté de mettre en place des relais actifs pour la protection et la restauration de l'espèce. Pour la rade de Brest, mais aussi le banc de Penhièvre, l'huître plate fait désormais partie des préoccupations des gestionnaires Natura 2000 et apparaît dans leur DOCOB comme espèce d'intérêt. Elle apparaît aussi au titre des espèces emblématiques de la Zone Atelier Brest Iroise (ZABRI).

Pour la baie de Quiberon, le projet FOREVER travaille, depuis le début, en étroite collaboration avec le syndicat ostréicole de la baie (SOBAIE) afin de poursuivre les opérations de restauration du banc du milieu et du banc de Penhièvre. Différentes suites du projet sont à l'étude. L'action la plus aboutie actuellement est celle menée dans le cadre du partenariat renforcé entre l'Ifremer et l'OFB. Au sein de ce partenariat, la restauration de l'huître plate fait l'objet d'une action (REEFOREST) qui devrait démarrer à compter du printemps 2022 sur les deux sites de restauration initiés par FOREVER.

Transposabilité de la démarche

La transposabilité de la démarche est l'un des objectifs de ce projet. En effet, celui-ci a consisté à capitaliser les informations sur les paramètres influençant le recrutement et le taux de survie des naissains, afin de définir au mieux les zones où la démarche de restauration serait transposable, et les techniques à utiliser. Il est d'ores et déjà prévu de répliquer cette action dans les zones où les paramètres sont favorables (zone à faible sédimentation, absence ou faible présence des prédateurs...).

Publications

Beck M. W., Brumbaugh R.D., Airoidi, L., Carranza A., Coen D.L., Crawford C., Defeo O., Edgar J.G., Hancock B., Kay M.C., Lenihan H.S., Luckenbach M.W., Toropova C.L., Zhang G., Guo X. (2011) Oyster Reefs at Risk and Recommendations for Conservation, Restoration, and Management, *BioScience*, Volume 61, Issue 2, February 2011, Pages 107–116, <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.5>

Cochet, M., Brown, M., Kube, P., Elliott, N., Delahunty, C. (2015) Understanding the impact of growing conditions on oysters: a study of their sensory and biochemical characteristics. *Aquacult. Res.* 46, 637–646. doi: 10.1111/are.12210

Description des enjeux, axes de travail et objectifs du projet RECIF, disponible sur le site http://recif.esitc-caen.fr/projet_recif.html (consulté le 29/11/2021)

Duchêne J., Bernard I., Pouvreau S. (2015) Vers un retour de l'huître indigène en rade de Brest. *Espèces* 16: 51–57.

Potet, M., Fabien, A., Chaudemanche, S., Sebaibi, N., Guillet, T., Gachelin, S., et al. (2021) Quel substrat en béton vous convient ? Préférences et implications des larves d'*Ostrea edulis* pour la restauration des mollusques et crustacés en Europe. *Ecol. Ég.* 162:106159. doi: 10.1016/j.ecoleng.2021.106159

Pouvreau, S. (2016) "Diversification de la pêcherie de la Rade de Brest par l'étude de semis de Pétoncle noir : le projet DIRAPEN."

Pouvreau S., Cochet H., Fabien A., Arzul I., Lapègue S., Gachelin S., Salaun B. (2021) Inventaire, diagnostic écologique et restauration des principaux bancs d'huîtres plates en Bretagne: le projet FOREVER. Ifremer. Rapport Final. Contrat FEAMP 17/ 2215675. 122 p

Pouvreau S., Cochet H., Bargat F, Petton S., Le Roy V., Guillet T., Potet M. (2021). Current distribution of the residual flat oysters beds (*Ostrea edulis*) along the west coast of France . *SEANOÉ* . <https://doi.org/10.17882/79821>

Zu Ermgassen, P.S.E., Bos, O., Debney, A., Gamble, C., Glover, A., Pogoda, B., Pouvreau, S., Sanderson, W., Smyth, D. and Preston, J. (eds) (2021). European Native Oyster Habitat Restoration Monitoring Handbook. The Zoological Society of London, UK., London, UK.





Illustrations du projet

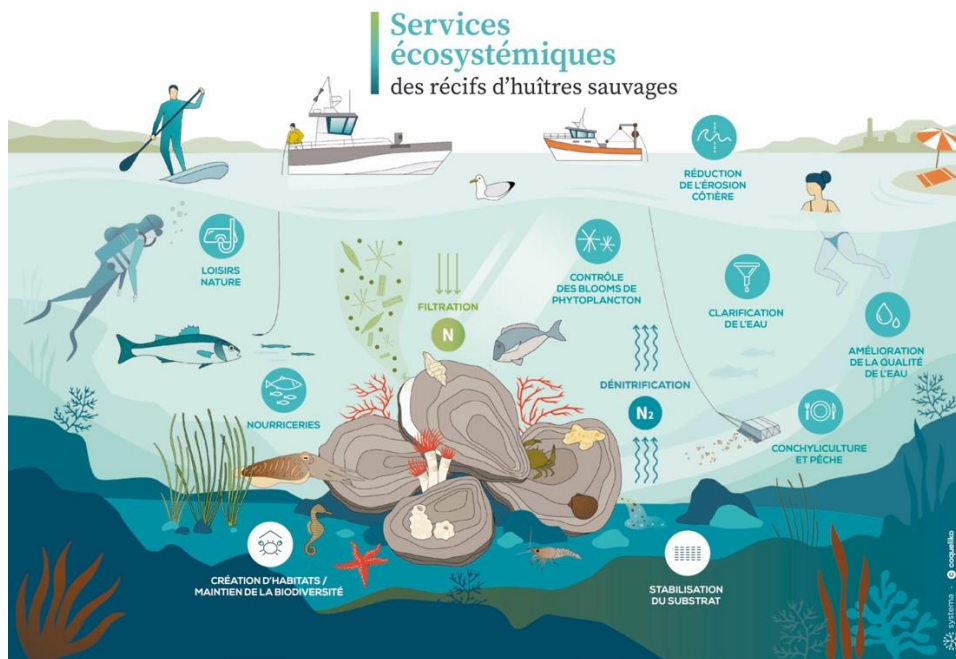


Figure 1 : Pourquoi restaurer ? Illustration des services écosystémiques rendus par les récifs d'huîtres sauvages

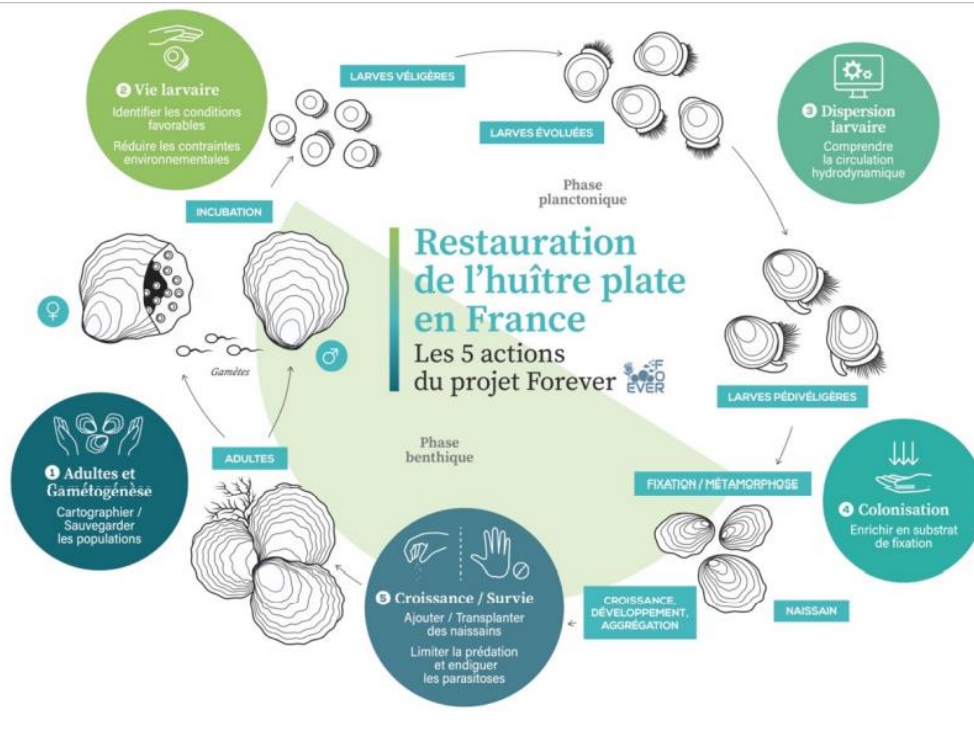


Figure 2 : Les différentes phases du cycle de vie étudiées dans le cadre du projet FOREVER





Figure 3 : Illustration de l'évolution de la colonisation sur l'un des récifs (Rade de Brest) (crédits : S. Pouvreau /Ifremer)

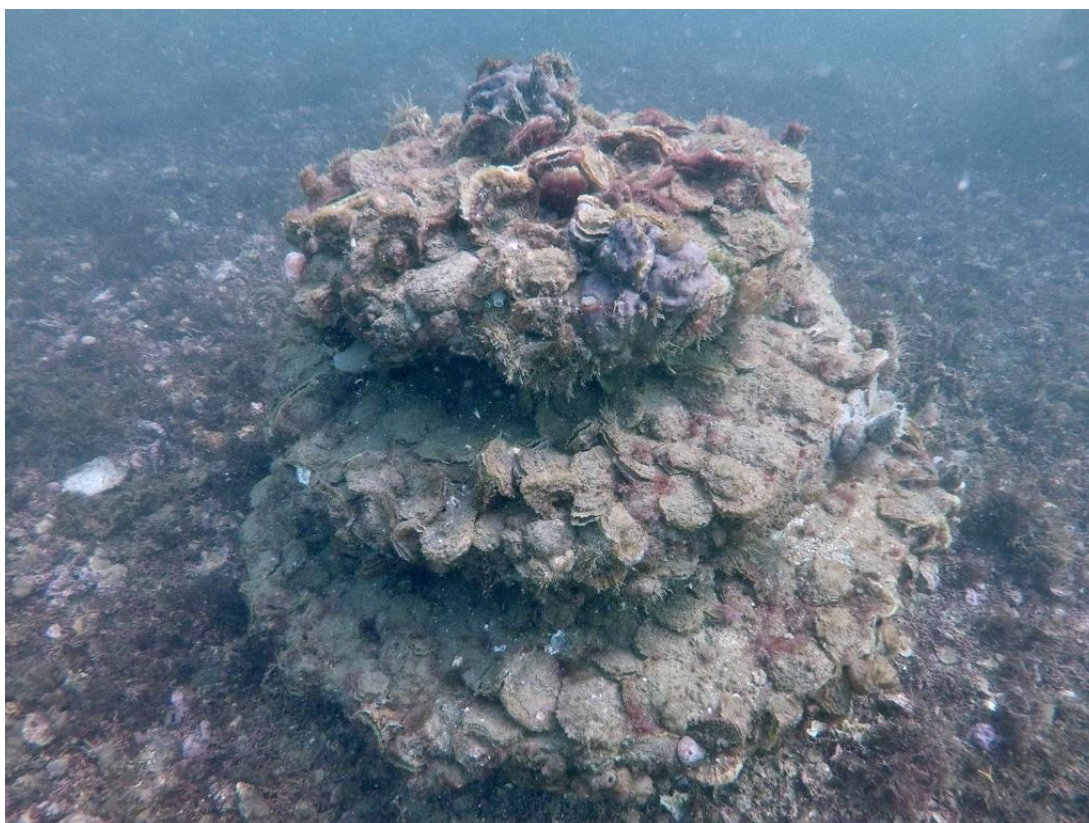


Figure 4 : Illustration du succès de la colonisation sur l'un des récifs (Rade de Brest) au bout de 2 ans et demi (crédits : S. Pouvreau /Ifremer)

Fiche réalisée par Stéphane Pouvreau (Ifremer) avec le support d'Emmanuelle JUILLET et d'Hippolyte GILANTE (OFB)

