



## SYNTHESE DE LA JOURNEE





# Programme

---

## **PARTIE 1 – DRIVER, les Images**

**Philippe LENFANT (DRIVER).** *Film DRIVER*

**Etienne ABADIE (Ecocean).** *Les Biohut au Danemark, des résultats prometteurs*

**Thibault SCHVARTZ (Creocean).** *Trackfish, an innovating system for the monitoring of marine biodiversity*

**Julie GUERY (Ville de Marseille).** *10 ans des récifs du Prado*

## **PARTIE 2 – DRIVER, les Travaux**

**Pierre BOISSERY (Agence de l'eau RMC).** *Etat des lieux des projets en cours*

**Maria RUYSSSEN (DIRM).** *Etat d'avancement de l'appel à projet DIRM sur les opérations du PAMM*

**Matthieu LAPINSKI (SEABOOST) & Philippe THIEVENT (CDC Biodiversité).** *REXCOR : Restauration Expérimentale des petits fonds de la calanque de de CORTiou dans le Parc National des Calanques – Synthèse des résultats préliminaires de l'année 1*

**Antonin GUILBERT (Andromède Oceanologie).** *Restauration écologique des communautés des récifs coralligènes de Saint Jean Cap Ferrat*

## **PARTIE 3 – DRIVER, la sensibilisation**

**Les élèves du collège Font de Fillol (Six-Fours-les-Plages).** *Voir au-delà des ports*

## **PARTIE 4 – DRIVER, la Recherche**

**Amélie FONTCUBERTA (Ecocean).** *RESPIRE : typologie et référence*

**Cédric GERVAISE (Chorus).** *Comment évaluer et suivre l'efficacité des actions de restauration écologique côtière à partir des sons émis par les invertébrés benthiques et les poissons ?*

**Philippe LENFANT (University of Exeter & Université de Perpignan).** *La restauration écologique de la fonction « recrutement » par le repeuplement expliqué au travers du modèle « sar »*

## **PARTIE 5 – DRIVER, avancées du Comité Technique & Scientifique**

**Philippe LENFANT (Université de Perpignan).** *Bilan de la réunion du matin concernant l'élaboration d'un guide d'évaluation de l'efficacité des mesures de restauration écologique des petits fonds côtiers*

## **Conclusion de la journée**

**Philippe LENFANT (Université de Perpignan)**

## Résumé de la journée

---

L'édition 2019 du colloque DRIVER s'est déroulée à Hyères, à l'espace de la Vilette, mis à disposition par la métropole Toulon Provence Méditerranée. 83 personnes ont répondu présentes pour ce nouveau format, à savoir une matinée de travail du comité Scientifique et Technique DRIVER, suivie d'un après-midi de présentations plénières sur la thématique de la restauration écologique des petits fonds côtiers.



Cette année, l'accent a été mis sur les différentes méthodes d'évaluation des projets et notamment les différents outils permettant de réaliser les suivis. Si l'innovation dans les méthodologies de suivi est toujours en cours, il y a aujourd'hui un réel besoin de standardiser les protocoles, mais également d'adapter aux programmes de suivi en routine, ceux initialement développés dans le cadre de projet de recherche.

L'après-midi a débuté par la présentation de quelques projets en images, de l'Europe du Nord à la baie de Marseille. L'occasion de faire le point sur certains manques ou faiblesses dans les suivis, comme l'absence fréquente d'état zéro actualisé ou les paramètres environnementaux limitant le développement d'outils innovants, notamment la turbidité. Ce fut également l'occasion de mettre en évidence la nécessité d'intégrer les usagers dans les projets de restauration écologique pour permettre leur appropriation mais également la pérennisation de ce type de projet.

Concernant les travaux de restauration écologique, la filière a connu un fort développement ces cinq dernières années avec 21 projets menés en zone portuaire sur les 121 ports existants en Méditerranée française. En revanche, un travail est encore nécessaire sur la fonction habitat, et notamment sur les herbiers de Posidonie mais également sur la connectivité. La question reste posée pour les fonds meubles pour lesquels la notion de restauration écologique n'est pas encore définie. Le développement des STERE va permettre d'organiser les actions sur un territoire cohérent, et de travailler sur tous les aspects de la restauration écologique, mais également de permettre de continuer à parler de réduction de la pollution et de non-dégradation. Cette session a aussi été l'occasion de présenter différentes méthodologies de suivis comme les suivis visuels, mais également la photogrammétrie ou encore l'acoustique, chacun permettant d'obtenir des résultats différents et complémentaires. Si certains projets se développent encore lentement, il est important de signaler que la façade méditerranéenne est précurseuse en France concernant la thématique de la restauration écologique, puisque les travaux engagés par l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse et la DIRM Méditerranée servent de référence au niveau national.

Comme cela a pu être présenté lors de précédentes éditions, les actions de restauration écologiques sont également l'occasion de sensibiliser le grand public à la nécessité de préserver les habitats marins. Cette année, ce sont des scolaires qui sont venus présenter leur travail mené en collaboration avec l'Ifremer, pour le développement d'une borne interactive présentant la thématique de la restauration écologique marine via l'exemple de différentes solutions. La relève est assurée !

La dernière session a porté sur la recherche et l'avancée des connaissances. Cela a permis de faire le point à la fois sur la standardisation de processus et de méthodologie de suivi, mais également sur l'utilisation d'un réseau de surveillance pour le développement de valeurs de référence, concernant la colonisation des jeunes stades de poissons sur la côte. A terme, ce travail pourrait servir pour évaluer la nécessité d'effectuer des actions de restauration sur une zone mais également pour les dimensionner, en fonction des valeurs de recrutement de la zone. L'exercice n'est pas encore terminé, mais la logique de cadrage et de standardisation de la filière se met en place petit à petit.

Pour terminer la journée, Philippe Lenfant a présenté à l'assemblée l'avancée du travail réalisé le matin par le comité scientifique et technique de DRIVER. Pour cette première session de travail, la thématique portait sur l'évaluation de l'efficacité des mesures de restauration écologique des petits fonds côtiers. Pour atteindre un objectif d'évaluation pertinent et efficace, il est en effet nécessaire de mettre en place une méthodologie simple et adaptée, aussi bien d'un point de vue scientifique que technique et financier. Pour arriver à cela, le comité a d'abord souhaité distinguer deux types de projets : les projets de recherche ou R&D et les projets opérationnels. En effet, les objectifs, les protocoles et les coûts mis en œuvre ne peuvent en aucun cas être les mêmes. Dans le cas d'un projet de recherche ou R&D, l'objectif est de déterminer l'efficacité d'une solution. Les projets opérationnels visent quant à eux à déployer/commercialiser des solutions validées. Dans ce dernier cas, les suivis serviront uniquement à évaluer le niveau de restauration atteint, mais en aucun cas n'auront pour objectif de valider à nouveau la solution. Un premier travail a été mené à titre d'exemple pour les ports et la réhabilitation de la fonction nurserie (la plupart des projets s'étant, jusqu'à présent, concentrés sur ce type d'habitat). A terme, cela aboutira à un document récapitulatif et détaillant les différents types de suivis à mettre à œuvre pour un type d'habitat et de restauration précis. Cela va faire l'objet d'un travail par groupe de rédaction sur différents thèmes (substrats durs artificiels, récifs artificiels, herbiers, substrats meubles, substrats durs naturels) selon un tableau reprenant pour chaque habitat : la fonction écologique assurée, les paramètres suivis, les caractéristiques du suivi R&D, les caractéristiques du suivi opérationnel.

Depuis 5 ans, un grand nombre de projets, de processus, de méthodologies de suivis ont vu le jour et ont permis de faire avancer la filière de la restauration écologique marine. 2020 sera donc l'occasion de faire un bilan de l'ensemble de ces actions, au cours d'un colloque spécial qui aura lieu en OFF du congrès international de l'UICN, à Marseille, au mois de juin. Toutes les informations seront disponibles prochainement sur le site internet DRIVER : [www.restauration-ecologique.com](http://www.restauration-ecologique.com). Toutefois, les rencontres DRIVER arrivant à la fin d'un cycle, il est possible que DRIVER évolue pour prendre une nouvelle forme. Si les premières années ont été plutôt productives en échanges techniques, les deux dernières sessions ont été plutôt décevantes en terme de participation du public présent.

# Résumé des présentations

---

## **PARTIE 1 – DRIVER, les Images**

---

### **Réhabilitation des habitats de nurserie dans le Déroit de l'Øresund au Danemark - Un projet pilote à Helsingør –**

**Etienne Abadie<sup>2</sup>**, Jens P. Jeppesen<sup>1</sup>, Gilles Lecaillon<sup>2</sup>, Anaïs Gudefin<sup>2</sup>

1. Université de Copenhague, Danemark

2. Ecocean, France

Depuis 2017, grâce à la collaboration d'Ecocean et de l'Université de Copenhague au Danemark, le port d'Helsingør, au Nord de Copenhague, est équipé de 4 nurseries artificielles Biohut.

Ces 4 Biohut, installés dans la marina et le port de commerce en juin 2017, ont été le support de 8 suivis scientifiques en plongée réalisés entre juillet 2017 et décembre 2018.

Cette présentation avait pour but de partager quelques images sous-marines enregistrées lors de la réalisation des suivis par les scientifiques de l'Université de Copenhague. Ces suivis ont permis d'observer en quelques mois plus de 800 juvéniles de poissons appartenant à 12 espèces différentes. Parmi cette diversité, outre des espèces lagunaires comme des syngnathes ou épinoches, de nombreux juvéniles d'espèces fortement impactés par la pêche ont pu être observés, citons par exemple le Cabillaud, le Lieu jaune, le Lieu noir ou encore le Chinchard. Les abondances atteignant jusqu'à 90 individus, et 10 espèces différentes dans un seul Biohut, semblent outrepasser les résultats obtenus jusqu'alors en Mer Méditerranée.

### **Trackfish, an innovating system for the monitoring of marine biodiversity**

**Olivier Herlory<sup>1</sup>**, Thibault Schwartz<sup>1</sup>

1. Creocean, France

(Résumé non disponible)

## 10 ans des récifs du Prado

**Julie Guéry<sup>1</sup>**

1. Ville de Marseille, France

- 10 ans de récifs Prado en 2018, une exposition de belles photos circule en 2019 dans Marseille. Partenariat pour des sciences participatives et plongées dans le cadre des sciences participatives
- 3 ans de surveillance/sensibilisation avec la Patrouille Maritime Municipale et diminution des infractions
- Rétrocession du Domaine Public Maritime du Conservatoire du Littoral et création de l'AMP Frioul-Prado
  - Rétrocession de la gestion du DPM du Conservatoire du Littoral au profit de la Ville de Marseille
  - Juin 2019 délibération du Conseil Municipal
  - Mi-2020 signature de la convention tripartite
  - Elaboration d'un programme pluriannuel d'actions
- Publication scientifique en 2019 sur les Récifs du Prado qui prouve que les récifs sont des producteurs de biomasse  
*Cresson et al-2019-Mar Env Res-Artificial reefs Functional traits biomass production*
- Suivis scientifiques qui débuteront en 2019 : demandé par l'Etat à N+10 pour évaluer les effets biologiques sur les récifs du Prado et leur environnement pour : contrôler le comportement des récifs par rapport à la dernière année de suivi réglementaire (2013/2014), les suivis intermédiaires réalisés pour certains compartiments (poissons et benthos) et les structures (paniers aciers en 2017), valoriser les résultats obtenus au cours des dix années de suivis.
- Appel à projet communauté scientifique en cours de rédaction
  - Volet économique et social
  - Volet écologique

Planning prévisionnel :

- Rédaction appel à projet : mars-avril
- Publication : mai-juin
- Arrêt des candidatures : fin septembre
- Choix des candidats : octobre-novembre
- Démarrage des études : janvier 2020



## PARTIE 2 – DRIVER, les Travaux

### REXCOR : Restauration Expérimentale des petits fonds de l'anse de Cortiou dans le Parc national des Calanques – Synthèses des résultats préliminaires de l'année 1

**Matthieu Lapinski<sup>1</sup>**, Julien Dalle<sup>1</sup>, Martin Perrot<sup>1</sup>, Florian Holon<sup>2</sup>, Antonin Guilbert<sup>2</sup>, Cédric Gervaise<sup>3</sup>, Julie Lossent<sup>3</sup>, Etienne Clamagirand<sup>4</sup>, **Philippe Thievent<sup>5</sup>**

1. SEABOOST, France

2. Andromède Océanologie, France

3. CHORUS, France

4. Architeuthis, France

5. CDC Biodiversité, France

L'exutoire des eaux usées de la ville de Marseille rejetée depuis 1896 au sud de la ville, dans la calanque de Cortiou, les eaux usées de l'agglomération. A partir de 1979, les eaux de l'Huveaune et du Jarret ont été déviées par temps sec vers ce même exutoire.

Ces rejets ont impacté durablement les petits fonds de ce secteur des Calanques qui, depuis avril 2012, se trouve dans le périmètre classé du cœur marin du Parc national des Calanques. La création en 1987 d'une station d'épuration physico-chimique puis son extension biologique en 2008, traitant les eaux usées des 16 autres communes du bassin versant, ont conduit à une amélioration significative de la qualité des eaux au niveau de l'exutoire. Ces travaux ont permis de maîtriser les pressions sur le milieu et d'envisager une action expérimentale de restauration écologique, notamment car les processus de remédiation naturelle sont lents et contraints par la faible disponibilité et la qualité du substrat dur. Ces facteurs constituent un frein majeur à la recolonisation du site par des cortèges d'espèces caractéristiques des petits fonds rocheux.

Le projet pilote expérimental REXCOR consiste donc à étudier l'outil récif artificiel pour la restauration de tout ou partie des fonctions écologiques de petits fonds côtiers rocheux au niveau de cette zone historique de rejet. Inscrit dans la charte du Parc national des Calanques, il a été retenu comme l'une des actions du Contrat de Baie de la métropole marseillaise. 36 récifs artificiels de 3 types ont été immergés durant la période hivernale 2017/2018 au sein de 4 sites localisés à différentes distances du rejet. Le retour des fonctions écologiques dégradées est en cours d'évaluation pendant 3 années au travers de différents types de suivis écologiques complémentaires (suivis poissons et macrofaune mobile, photoquadrats, biophonie acoustique, photogrammétrie).

Les résultats préliminaires de la première année sont encourageants, notamment au regard des dynamiques locales connues (états zéro réalisés par le Parc National des Calanques entre 2005 et 2013) ainsi que de projets locaux d'envergure d'immersion d'habitats artificiels tels que REMORA et RÉCIFS PRADO. 51 espèces mobiles dont 38 espèces de poissons ont été recensées à ce jour. Certaines espèces d'intérêt patrimonial (poulpe, seiche, homard, langouste, sars, loup, daurade, pageot...) ont pu être observées à plusieurs reprises à proximité directe mais surtout au sein des cavités créées par les récifs artificiels. Le retour progressif de fonctionnalités écologiques d'un écosystème de petits fonds rocheux de substrats durs a pu être évalué au travers de différents indicateurs tels que : la présence de pontes (calmars, seiches), la présence de stades juvéniles et sub-adultes (sars, mostelle, langouste, sole, serran), la diversité de guildes fonctionnels et niveaux trophiques (avec entre autre la présence pérenne d'une espèce rare de haut niveau trophique, le mérrou gris *Epinephelus caninus*, observé pendant plusieurs mois) ou encore la présence d'espèces pionnières bioconstructrices (Corallinacea).



Les différents suivis en cours mettent en évidence que l'anse de Cortiou n'est pas une zone morte et que l'apport de nouveaux substrats pourrait permettre localement la restauration de certaines fonctions écologiques. La trajectoire finale des écosystèmes restaurés, actuellement en cours d'évolution, reste toujours inconnue et pourrait varier entre les sites en fonction de différents paramètres tels que la distance au rejet et l'orientation par rapport aux courants dominants. Cette expérimentation offre également l'opportunité d'évaluer le potentiel de mobilisation de leviers économiques complémentaires à ceux, bien connus mais érodés, de la sphère publique. Le travail de restauration écologique des petits fonds côtiers est d'une telle ampleur que des sources de financement privées sont absolument indispensables pour mettre en œuvre, à l'échelle d'un territoire et de façon significative, le déploiement de techniques éprouvées lors d'étapes expérimentales antérieures.

### **Restauration écologique des communautés des récifs coralligènes de saint Jean Cap Ferrat**

Florian Holon<sup>1</sup>, **Antonin Guilbert<sup>1</sup>**, Pierre Barret<sup>2</sup>, Coralie Menez<sup>3</sup>

1. Andromède Océanologie, France

2. Agence de l'eau RMC, France

3. Métropole Nice Côte d'Azur, France

Les récifs Coralligène, par leur structure architecturale complexe et par la composition de leurs assemblages surtout faite d'organismes à croissance lente, sont particulièrement sensibles au recouvrement par le sédiment. En 2007, des travaux ont été réalisés sur le littoral du Cap Ferrat pour mettre en place l'émissaire en mer de la Causinière. Ces travaux ont exposé une partie du récif coralligène proche aux débris de forage.

Afin de restaurer les peuplements des récifs coralligènes, et recréer un écosystème autonome et durable, l'initiative RESCOR a été mise en place sur cette zone sous-marine située à -37m.

Ce projet de restauration écologique implique différentes phases : 1/ La cartographie fine des communautés du récif coralligène, 2/ la caractérisation des sédiments de la zone du projet et de la zone de dépôt avant restauration ; 3/ le retrait des sédiments et le nettoyage du récif coralligène ; et 4/ le suivi temporel des communautés du récif coralligène après restauration par des méthodes innovantes de photogrammétrie.

## PARTIE 3 – DRIVER, la Sensibilisation

---

### Voir au-delà des ports

**Cyndelle<sup>1</sup>, Lina<sup>1</sup>, Gabin<sup>1</sup>** et leurs camarades de classe

1. Collège Font de Fillol, France

Le projet "Voir au-delà des ports" est né d'une présentation d'un chercheur d'Ifremer, Marc Bouchouca, faite à aux élèves du Collège Font de Fillol à Sanary sur Mer en avril 2016 sur l'impact de l'urbanisation des ports sur la vie sous-marine et la présentation d'un étrange objet : le Biohut!

Les élèves ont alors tout naturellement souhaité travailler sur la problématique suivante : comment sensibiliser le grand public à l'impact de l'urbanisation des ports sur la vie sous-marine ?

D'où l'idée de créer un panneau d'information (avec lien url et flash code renvoyant vers un site créé également par les élèves) en utilisant comme support le Biohut.

Après avoir obtenu le 2ème prix académique du concours « C génial » l'an passé, la 1ère borne a été implantée à la Capitainerie du Port du Bruscolle le 3 juillet dernier.

Forts de cette réalisation, nos élèves ont souhaité rendre la borne plus interactive et ont travaillé cette année sur une version 2.0 avec tablette tactile et batterie solaire externe. Cette réalisation a obtenu le 3ème prix du concours académique « C Génial » ainsi que le 1er prix du Concours Euro Méditerranée.

## PARTIE 4 – DRIVER, la Recherche

### RESPIRE : typologie et référence

**Amélie Fontcuberta**<sup>1</sup>, Philippe Lenfant<sup>2</sup>, Anaïs Gudefin<sup>1</sup>, Pierre Boissery<sup>3</sup>

1.Ecocean, France

2.Université de Perpignan, France

3.Agence de l'eau RMC, France

Le déploiement du dispositif RESPIRE a débuté en 2015. Comme tout nouveau réseau, les choix qui ont prévalu à son lancement ont été effectués sur la base des informations disponibles et d'opportunité quant à la localisation des stations de suivis. Les années passées ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur le fonctionnement du recrutement larvaire à la côte. Ces informations ont été exploitées et interprétées pour définir des termes d'évolution du réseau, tant sur la base de sa stratégie spatiale et temporelle, que des grilles d'interprétations ou des points concernant la bancarisation.

Les données acquises ces 4 dernières années alimentent le cycle de connaissance notamment grâce au relevé des 73 espèces de poissons appartenant à 21 familles. Ce chiffre correspond à plus d'un tiers des espèces décrites en Méditerranée, qui sont observées dans le réseau, au stade de juvéniles (d'après liste d'espèces du Louisy, 2015). Ce constat démontre une excellente représentativité du réseau RESPIRE.

Proposée en 2017 et validée en 2018, la stratégie temporelle se base sur une fréquence annuelle et une périodicité de 3 suivis par an, en mars, en juin et en octobre. Cette stratégie apporte ainsi des résultats représentatifs du flux de recrutement larvaire sur la façade au cours du temps. La stratégie spatiale continue d'évoluer pour tendre vers une optimisation finale du réseau. Les échelles de suivi se déploient de la zone artificielle (suivi sur les UOS) vers la zone naturelle (transect sur petits fonds côtiers), améliorant ainsi le degré de connaissance sur les assemblages des populations de poissons arrivant à la côte. Les protocoles de suivi évoluent également, afin de rester comparables d'une zone de suivi à une autre.

Pour identifier les sites à conserver ou à supprimer, il convient ensuite de définir une typologie de situation naturelle. Cette typologie est basée sur la connaissance des experts et spécialistes concernés. Elle est définie en s'appuyant sur deux approches :

1. Un découpage du littoral sur la base de critères physiques, hydrologiques et hydrodynamiques.

A ce titre est identifié à ce stade :

- a. Le type « littoral de la Corse »
- b. Le type « frontière italienne – Les Embiez »
- c. Le type « Rhône et région marseillaise »
- d. Le type « littoral sableux d'Occitanie »
- e. Le type « lagunaire »
- f. Le type « littoral rocheux catalan »

2. Ce découpage doit ensuite être consolidé par la structuration observée des post-larves. Afin de faire évoluer la typologie sur la base des données de recrutement du réseau, il convient de présenter un assemblage de post-larves distinct à chaque type et une référence propre. Les

assemblages s'appuieront sur des analyses statistiques (méthode des MDS) utilisant 5 années de suivis. La référence devra correspondre à l'assemblage qui n'est pas soumis à des pressions. Par pression, on entend les pressions affectant la présence et le développement des post-larves au regard d'un milieu naturel pristine, à savoir des zones non urbanisées et sans apports contaminants. Pour ce faire il convient de définir un réseau de sites de référence (zone naturelle) qui permettra de suivre les post larves dans ces secteurs sans pressions et de caler les valeurs de référence (seuil très bon état / bon état) pour les assemblages.

Chaque type doit enfin disposer de sa grille de qualité. Chaque grille de qualité s'appuiera sur une valeur de référence issue des sites de référence et sur une répartition en classe de qualité. Les classes de qualité seront définies :

- Par un gradient de lien état/pressions si ce dernier existe et s'il est identifié
- Par une répartition en quartile du jeu de données existant pour chaque type identifié.

En densifiant les suivis réalisés sur des zones de référence (comme le suivi des zones naturelles), les grilles de qualité pourront davantage définir la référence du bon état et ainsi évaluer un gradient état/pressions des autres sites surveillés en zones artificialisées.

A ce niveau, le suivi de la faune vagile peut apporter des informations enrichissantes. En effet, par ce suivi, il est plus facile d'identifier des espèces indicatrices de l'état de milieu. Par définition, les espèces vagiles se déplacent moins que les poissons. Elles restent donc plus longtemps dans l'UOS ce qui permet de relever facilement les informations.

### **Comment évaluer et suivre l'efficacité des actions de restauration écologique côtière à partir des sons émis par les invertébrés benthiques et les poissons ?**

Cédric Gervaise<sup>1</sup>, Julie Lossent<sup>1</sup>, Lucia Di Iorio<sup>1</sup>, C.A. Valentini-Poirier<sup>2</sup>, Pierre Boissery<sup>2</sup>

1. Institut CHORUS, France

2. Agence de l'eau RMC, France

Les invertébrés benthiques et les poissons émettent volontairement ou involontairement des sons qui informent sur leur présence et les activités qu'ils réalisent. Cette biophonie, accessible toute l'année de jour comme de nuit, est le reflet acoustique de la vitalité biologique d'un site d'étude. Nous la caractérisons en termes de richesse et de diversité acoustiques, d'abondance sonore (nombre de sons par unité de temps) et de puissance sonore. Nous proposons des scores de l'état éco-acoustique construits à partir de cette caractérisation.

Nous montrons au travers de deux projets (REXCOR<sup>1</sup>, ORREA<sup>2</sup>) que le monitoring par acoustique passive et le suivi des scores éco-acoustiques sont particulièrement adaptés à l'évaluation en continu et au suivi opérationnel de l'efficacité des actions de restauration écologiques en zone côtière grâce à une instrumentation et des chaînes de traitement novatrices développées depuis 2015. Le suivi continu et long-terme de ces scores permet non seulement de renseigner sur l'état de restauration d'un site mais également sur sa dynamique en fonction des changements environnementaux dans un cadre de surveillance écologique. Une analyse est menée pour présenter les complémentarités avec les méthodes de suivi plus classiques et définir des termes de référence en matière de suivi acoustique.

<sup>1</sup>-REXCOR : opération de restauration des fonctions écologiques de la cuvette de Cortiou

<sup>2</sup>-ORREA : opération de restauration des fonctions écologiques du cap Sicié

## La restauration écologique de la fonction « recrutement » par le repeuplement expliquée au travers du modèle « sar »

Philippe Lenfant<sup>1</sup>, Laura Richardson<sup>2</sup>, Steeve Simpson<sup>2</sup>, Andy Radford<sup>3</sup>

1. Institut CHORUS, France

2. University of Exeter, UK

3. University of Bristol, UK

La biodiversité est en déclin, en grande partie à cause des activités humaines. De nombreuses activités humaines dans les zones côtières, en raison de leur forte influence économique, ont entraîné une urbanisation croissante de la côte. En Europe, et en particulier sur les rives de la Méditerranée, les activités humaines ont modifié le littoral. Une conséquence majeure est la transformation et / ou la destruction de l'habitat, y compris la modification de la structure 3D de l'habitat, reconnue comme une menace majeure pour les écosystèmes et leurs fonctions. Un manque d'habitat en bon état pour les nurseries peut limiter le recrutement de poissons et d'invertébrés et augmenter le risque de prédation chez les juvéniles. La première solution consiste à créer des zones de protection marines (AMP). Toutefois, la protection de grandes étendues de littoral n'est pas toujours une option envisageable. Des solutions alternatives de restauration écologique peuvent être fournies. Le principe de capture et de culture post-larvaire (PCC) considère que les post-larves résultent de processus de reproduction naturels et ont déjà fait l'objet d'une sélection naturelle. Comme la méthode PCC intervient avant la colonisation post-larvaire dans les habitats de pépinières, elle constitue une solution durable et prometteuse pour la protection et la restauration de la biodiversité. Afin d'atténuer les futures pertes de pêche et de biodiversité, nous proposons d'appliquer la méthode PCC aux pêcheries méditerranéennes selon le processus suivant : (i) capture des post-larves avec des pièges lumineux, (ii) une phase d'élevage des post-larves dans des aquariums pour éviter une forte prédation pendant le développement ; (iii) la libération ultérieure de juvéniles élevés. Nous présentons quelques résultats préliminaires d'évaluations externes de marques et de recaptures visuelles, avec 18 à 35% de recaptures (UVC) après un mois où la survie naturelle entre post-larves et juvéniles est généralement inférieure à 10%.

## ANNEXE - LISTE DES PARTICIPANTS

Prénom	NOM	Fonction	Organisme
Etienne	ABADIE	Ecocean representative for northern Europe	ECOCEAN
Thomas	ABIVEN	Technicien	PNPC
Marceau	ARTAUD	chargé de missions	UPACA
Manon	AUDAX	Étudiante	Chorus - Université de Montpellier
Pierre	AUDIFFREN	Ecologue	Chic-planete Consultants
Laura	BARDET	Chargée d'études en environnement marin	IXBLUE
Lucas	BERENGER	Chef de projet milieux marins	BIOTOPE
Olivier	BIANCHIMANI	biologiste	septentrion environnement
Pierre	BOISSERY	Expert mer	Agence de l'eau RMC
Jean-Luc	BONNEFONT	Directeur recherche	Institut océanographique Paul Ricard
Marc	BOUCHOUCHA	Cadre de recherche	Ifremer
Manon	BRIENDO	Chargée d'étude (Stagiaire)	CREOCEAN
Aurélie	CHAMIOT PRIEUR	Chargée de mission recherche gestion durable des milieux littoraux et marins	Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire
Adrien	CHEMINEE	Responsable scientifique et pédagogique	Septentrion Environnement
Marc	CHENOZ	Responsable Agence Méditerranée	setec in vivo
ARNAUD	CIRAOLO	Responsable du port de porquerolles	Metropole toulon provence mediterranee
Etienne	CLAMAGIRAND	Directeur Général	Architeuthis
Jérémy	CLEMENT	Responsable études réglementaires et suivis environnementaux	Grand Port Maritime de Marseille
Sylvain	COUVRAY	Chercheur en biologie marine	Institut océanographique Paul Ricard
Maryline	CUESTA	Chargée de mission Environnement	Métropole TPM
Elina	DELORD	Biologiste marin	Creocean
Yoann	DENIS	Consultant en environnement marin	Micro-entreprise
Fatiha	EL MESAUDI	Chargée interventions	Agence de l'eau RMC
Marine	FIDELLE	Responsable aquacole	Ecocean
Sebastien	FONBONNE	Chargé d'Affaires	ECOCEAN
Amelie	FONTCUBERTA	ingénieur	Ecocean
Emira	FRIGUI	Stagiaire	Pole Mer Méditerranée
Karen	GAGLIANO		Architeuthis
Martine	GENDRE	Chargée de mission Natura	DREAL Paca
Cedric	GERVAISE	chercheur	Intistut de recherche CHORUS

Prénom	NOM	Fonction	Organisme
Alexandra	GIGOU	Chargée de mission grands usages maritimes et appui Natura 2000 Corse	Agence française pour la biodiversité - Antenne de façade Méditerranée
Nicolas	GILBERT	Réalisateur	OCEANICA Prod
Yann	GUAIS		Cosciences
Anais	GUDEFIN	Chargée de mission	ECOCEAN
Benoît	GUERIN	pêcheur et consultant	indépendant
Julie	GUERY	Chargée de projet	Ville de Marseille
Antonin	GUILBERT		Andromède Océanologie
Olivier	HERLORY	Chef de projet	CREOCEAN
Guy	HERROUIN	Consultant	Pôle Mer Méditerranée
Cyril	KRASNOPOLSKI		Andromède Océanologie
Magalie	LACROIX	Chef de projet Ecologue	BIOTOPE
Matthieu	LAPINSKI	Biologiste marin	SEABOOST
Pauline	LAPOSTOLLE	Chargée d'études junior milieu marin	Biotope
Laurence	LE DIREACH	Chargée de recherche	GIS POSIDONIE
Karine	LEBARON	Doctorante	Université Toulon
Gilles	LECAILLON	Président	ECOCEAN
Philippe	LENFANT	Professeur	CEFREM - Université de Perpignan
Aurore	LEOCARDIE	Océanographe	Consultante
Julie	LOSSENT	Chercheuse	CHORUS
Clément	MADELAINE	Biologiste marin	Creocean
Lucie	MALATRAIT	Etudiant stagiaire	Créocéan
Robin	MARSAC	Stagiaire M2	Institut océanographique Paul Ricard
Coralie	MEINESZ	Chargée de mission environnement marin	Métropole Nice Côte d'Azur
Candice	MIZON	Ingénieur	Métropole TPM
Lenaïg	MOIGN	Etudiante stagiaire	Septentrion Environnement
Tiffany	MONFORT	étudiant	Septentrion Environnement
Marie	MOTTE	Chargée de mission N2000 Etang de Berre	GIPREB
Michel	OBERLINKELS	Chef d' Agence Sud Est	CDC BIODIVERSITE
Stéphanie	ODUDIN	Chargée de projet- gestion des territoires côtiers et coopération euro méditerranéennes maritime.	Région Provence-Alpes-Côte d'Azur
Sabrina	PALMIERI	marketing	ecocean



Prénom	NOM	Fonction	Organisme
Manon	PEDRONI	Chef de projet	Pôle Mer Méditerranée
Julie	PERSON	déléguée régionale Occitanie	Pôle Mer Méditerranée
Emmanuel	PLESSIS	DIRECTEUR DEVELOPPEMENT	VEOLIA
Guirec	QUEFFEULOU	ingénieur principal territorial	Métropole Toulon Provence Méditerrané
Léa	QUITTET	Chargée de mission	Cepralmar
Dominique	REISLER	Direction Mer et Littoral	Maire de Cannes
Claude	REVERET	Chef de Projet/Expert Environnement Marin	CREOCEAN
Julien	RICHARD	Ingénieur océanographe	Microentreprise Encelya
Justine	RICHAUME	Étudiant	Septentrion Environnement
Vincent	RIGAUX		Ifremer
Dominique	RODDIER	CTO	Principle Power
fabien	ROZEC	Responsable observatoire marin	cavem
Thémis	ROZIER	Chargée d'Etudes	CDC Biodiversité
Mélanie	SANTO	indépendante	
Thibault	SCHVARTZ	Responsable de l'Agence Occitanie	CREOCEAN
Julie	SERRA	Stagiaire	ecocean
Lucille	SEVAUX		CEFREM - Université de Perpignan
Daphnee	SIMON	Chargée d'étude	DIRm
Hervé	THEBAULT	Gestion littoral	Métropole TPM
Philippe	THIEVENT	Directeur	CDC Biodiversité
Sébastien	THORIN	Biologiste marin	CREOCEAN
Cathy-Anna	VALENTINI		
Frederic	VILLERS	Chargé mission	AFB

