



GIS
POSIDONIE

Rapport d'activité 2022



MIO - OSU Pythéas, bât. IOA, Campus de Luminy, case 901, 13288 Marseille cedex 09,
France

Tel : +33(0) 4 86 09 05 73/78

Site web : <https://gisposidonie.osupytheas.fr>





GIS POSIDONIE

Aix-Marseille Université, MIO, OSUPythéas/bât. IOA, Campus de Luminy, case 901, 13 288 Marseille cedex 09

Tel : +33(0) 4 86 09 05 73/78

Site web : <https://gisposidonie.osupytheas.fr/>

Facebook : <https://www.facebook.com/GISPosidonie/>

SOMMAIRE

A. PERSONNEL & REFERENTS.....	2
B. RAPPORT FINANCIER	3
C. RAPPORT MORAL : TRAVAUX SCIENTIFIQUES.....	12
Thème 1 - Réseaux, suivis et études portant sur les herbiers de posidonie et autres magnoliophytes	13
Thème 2 : Biodiversité, richesse patrimoniale, inventaires faunistiques et floristiques, aide à la gestion de la bande côtière et des milieux profonds	188
Milieu côtier et lagunaire	19
Milieu profond	23
Thème 3 : Programmes réalisés dans les aires marines protégées (AMP).....	25
Thème 4 : Zones aménagées et biodiversité ; peuplements des ports, des ouvrages et des récifs artificiels ; ingénierie écologique	35
D. FORMATION	388
E. EDITIONS, OUVRAGES.....	39
F. COLLOQUES, CONFERENCES	40
G. PUBLICATIONS	41
H. MECENAT DE COMPETENCES	422
I. INFORMATION ET SENSIBILISATION du public et interventions diverses	433

A. RESSOURCES HUMAINES

Equipe permanente



- Christophe Biaggini, Genny Astier (comptabilité)
- Patrick Astruch, Bruno Belloni, Laurence Le Diréach, Elodie Rouanet, Thomas Schohn, (travaux scientifiques)

Personnel sur contrat à durée déterminée



- Ameline Orts (5 mois)
- Aurelie Blanfuné Thibaut (2 mois)
- Paulo de Oliveira Bonifacio (3 mois)
- Baptiste Grassi (6 mois)
- Julien Panaget (4 mois)
- Mélanie Cabral (6 mois)

Seniors référents chercheurs honoraires



- Jean-Georges Harmelin (CNRS)
- Marc Verlaque (CNRS)

Conseil Scientifique et d'Administration



- Daniela Bănar, Thomas Changeux, Pierre Chevaldonné, Daniel Faget, Mireille Harmelin-Vivien, Christophe Lejeusne, Philippe Lenfant, David Nerini, Thierry Pérez, Gérard Pergent, Sandrine Ruitton, Thierry Thibaut & Charles-François Boudouresque

B. RAPPORT FINANCIER

Monsieur Laurent Silvestro du cabinet comptable AL2S Conseils, a préparé et présente les comptes de l'exercice clos le 31 décembre 2021, qui portent sur 12 mois d'activité du GIS Posidonie.

Les comptes annuels (bilan, compte de résultat et annexe comptable) sont tenus à la disposition des membres du GIS Posidonie.

Gestion de l'exercice 2021

Les principales études sur lesquelles le GIS Posidonie a travaillé au cours de l'exercice sont listées ci-après dans le rapport d'activité scientifique.

Faits majeurs de l'exercice

Au cours de l'année 2021, le GIS Posidonie a obtenu 23 contrats pour une valeur HT de 421 968.90 €.

Fin de la phase 2 (2020-2021) du programme européen LIFE MarHa sur les habitats marins d'une durée de 8 ans. Le nouveau programme GECORISK vient renforcer les cofinancements nécessaires à la réalisation des actions de MarHa.

Fin du programme européen FEAMP-PACHA sur la pêche artisanale dans le Parc national de Port-Cros. Fin du programme CANOPé avec l'Agence de l'Eau.

Nouvelles commandes de la Principauté de Monaco pour faire une évaluation du peuplement de poissons sur ses côtes et de la Métropole d'Aix Marseille Provence pour la réalisation d'un atlas de la biodiversité marine en collaboration avec l'Université d'Aix Marseille.

L'effectif de l'équipe permanente est de 7 salariés en fin 2021 dont 6 CDI et 1 CDD.

La fin de la pandémie COVID-19 a conduit l'équipe à fonctionner en début d'année 2021 en télétravail, et n'a pas eu d'impact majeur cette année sur les travaux.

Durant l'année 2021 le GIS Posidonie a conclu 5 CDD de courtes durées pour des apports de compétences sur certains dossiers. Le GIS Posidonie a dû faire face à la démission de Brigitte Parra, comptable salariée à durée indéterminée en juillet 2021. Embauche de Christophe Biaggini au mois de novembre 2021.

Evènements postérieurs à la clôture

Le remboursement du prêt PGE d'un montant de 57 471 €, prêt accordé aux entreprises par l'Etat dans le cadre de la crise COVID, a été reporté d'un an et s'achèvera le 04/05/2026.

Le CEA a également proposé un étalement du remboursement des charges sociales (URSSAF), qui s'achèvera en janvier 2025.

Pour information, en 2022, les contrats obtenus à ce jour sont de 16 contrats pour un montant qui s'élève à 335 793,65 € HT.

La situation financière de notre organisme avant la crise actuelle conjuguée aux mesures mises en œuvre, tant pour assurer la continuité de nos activités que pour amortir les effets de cette crise, permettent d'assurer la continuité d'exploitation de notre association.

Règles et méthodes comptables

L'exercice clos au 31/12/2021 ressort avec un excédent de 4 807 €uros.

Les produits

Les produits d'exploitation en 2021 s'élèvent à 518 497 €, en nette augmentation par rapport au montant de 2020 (432 006 €).

Le total de la production vendue est de 316 069 € de prestations intellectuelles contre 233 750 € en 2020 auxquels s'ajoutent des subventions dédiées de l'année 2021 (subventions pour études et service civique) qui s'élèvent à 174 235 €.

Les charges

Les charges d'exploitation ont augmenté passant de 424 342 € en 2020 à 513 286 € en 2021. Comme toujours, le principal poste de charges demeure le poste 'charges de personnel' qui s'ajuste au volume des études.

Cette augmentation de charges correspond aux charges de personnel qui s'élèvent à 316 029 € en 2021 contre 276 706 € en 2020.

Appel à du personnel spécialement qualifié (CDD) :

- programme Substrats meubles Port la Nouvelle (cofinancement de MarHa);
- programme Life MarHa, Ameline Orts en CDD 5 mois en 2021.

Le résultat net 2021 est positif : 4 808 €.

Il vous est proposé d'affecter ce résultat au compte de report à nouveau :

Solde avant affectation	+14 614 €
Résultat exercice 2021	+ 4 808 €
Solde après affectation	+ 19 422 €

Après affectation, le report à nouveau sera positif, ce qui portera le montant global des fonds propres de l'association à 36 373 €.

La situation patrimoniale et le bilan

Le bilan de l'association est le reflet du patrimoine au 31/12/2021.

Au sens comptable nous pouvons le définir comme l'ensemble des biens physiques (biens durables), des créances (clients, contrats débiteurs) moins les dettes (fournisseurs, dettes sociales, fiscales).

Cette année, le GIS Posidonie a acquis des biens immobilisés pour 15 989 € financés par les fonds propres. Il s'agit principalement de licences informatiques, matériel photo vidéo sous-marin et de matériel informatique.

Les biens immobilisés nets figurant à l'actif sont de 19 328 € en 2021 contre 14 768 € en 2020.

Les valeurs qui figurent à l'**actif** sont constituées par nos immobilisations qui sont les biens nécessaires à nos travaux de recherche et par l'actif circulant qui comprend les moyens utilisés par le cycle de l'exploitation et la trésorerie.

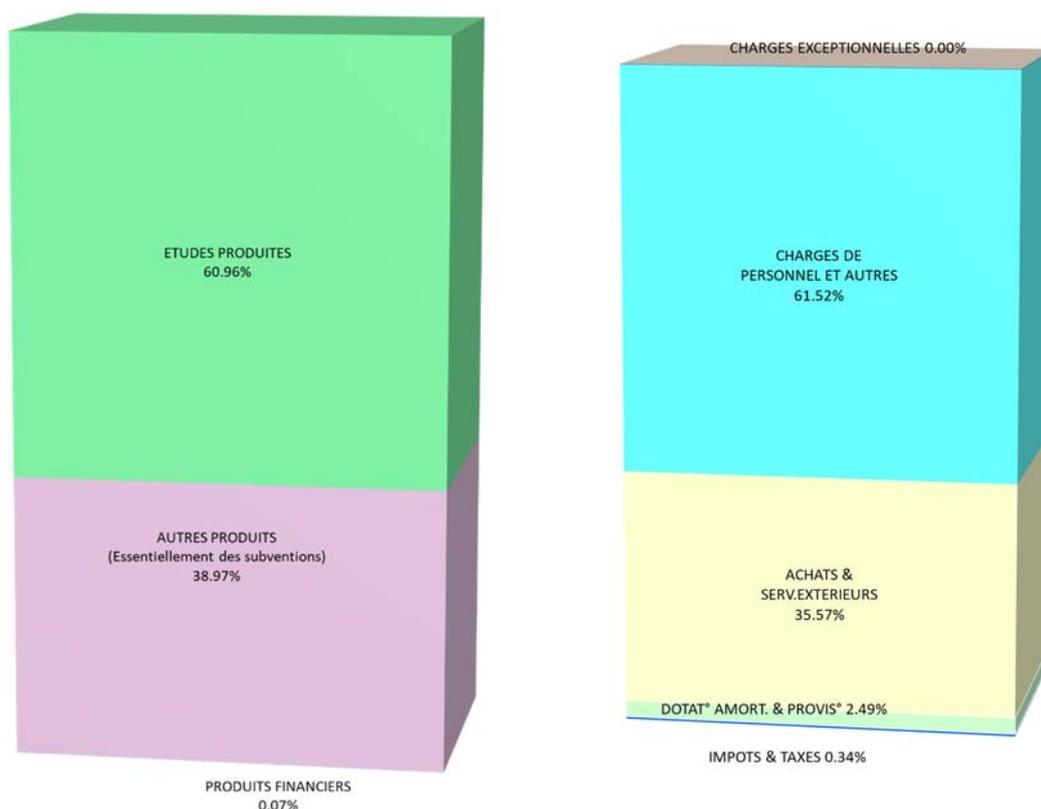
Le **passif** comprend les **fonds propres** qui sont constitués par les excédents antérieurs mis en réserve et les dettes issues du cycle d'exploitation.

L'**actif circulant** (clients, subventions, contrats servis d'avance - débiteurs) est en baisse et s'élève à 733 138 € et la trésorerie s'élève à 86 261 € soit un total de 819 399 €.

Le solde de la trésorerie au 31 décembre 2021 demeure positif de 86 261 €.

La commissaire aux comptes Madame Joëlle Bouchard (KPMG SA) présente son rapport sur les comptes de l'année 2021 :

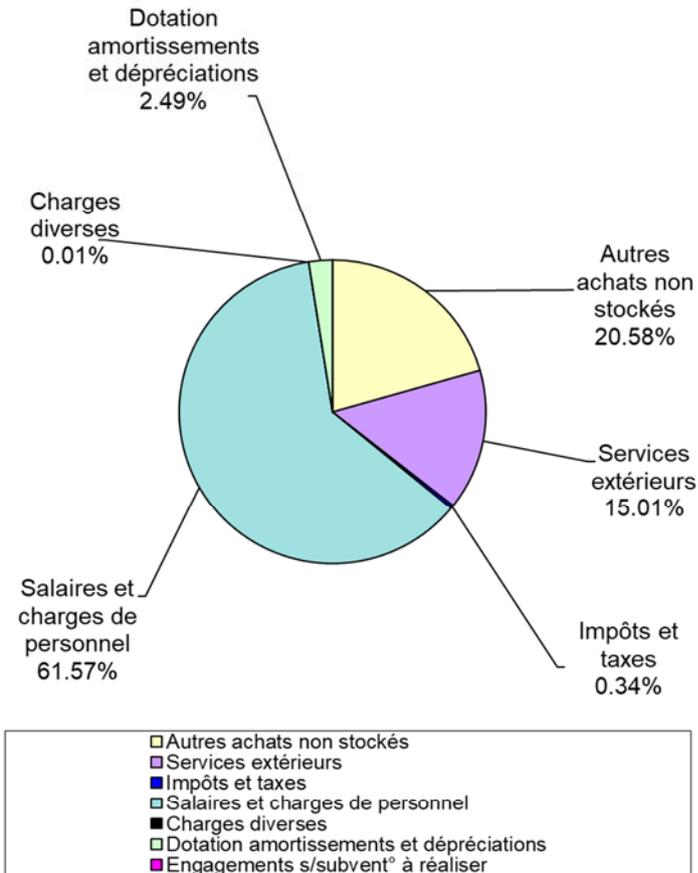
- le rapport général établi avec les informations données dans le rapport de gestion et divers documents de gestion ;
- le rapport spécial sur les conventions réglementées.



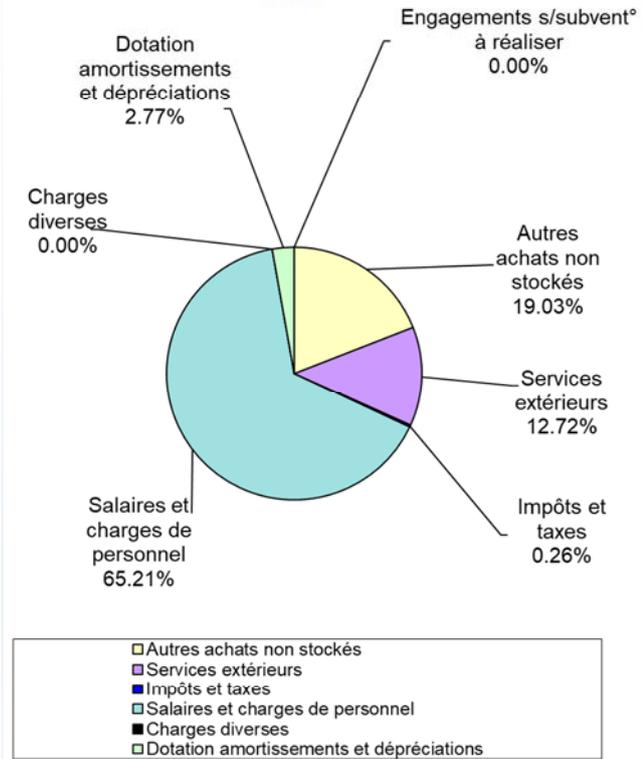
COMPTE DE RESULTAT AU 31/12/2021

ETUDES PRODUITES	316 069 €
AUTRES PRODUITS	202 048 €
PRODUITS FINANCIERS	381 €
PRODUITS EXCEPTIONNELS	- €
TOTAL I : (TOTAL DES PRODUITS)	518 498 €
ACHATS NON STOCKES	105 647 €
SERVICES EXTERIEURS	30 396 €
AUTRES SERVICES EXTERIEURS	46 668 €
IMPOTS ET TAXES	1 728 €
CHARGES DE PERSONNEL	316 029 €
DOTATION AUX AMORTISSEMENTS ET PROVISIONS	12 780 €
AUTRES CHARGES	38 €
CHARGES FINANCIERES	405 €
CHARGES EXCEPTIONNELLES	- €
TOTAL 2 : (TOTAL DES CHARGES)	513 690 €
TOTAL 1 - TOTAL 2 : (BENEFICE)	4 808 €

2021

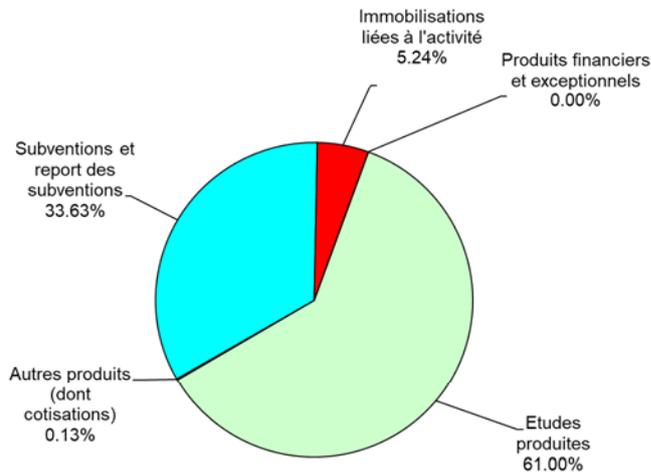


2020

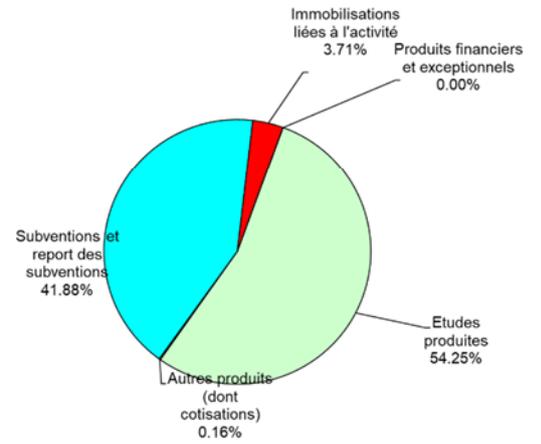


2020

2021

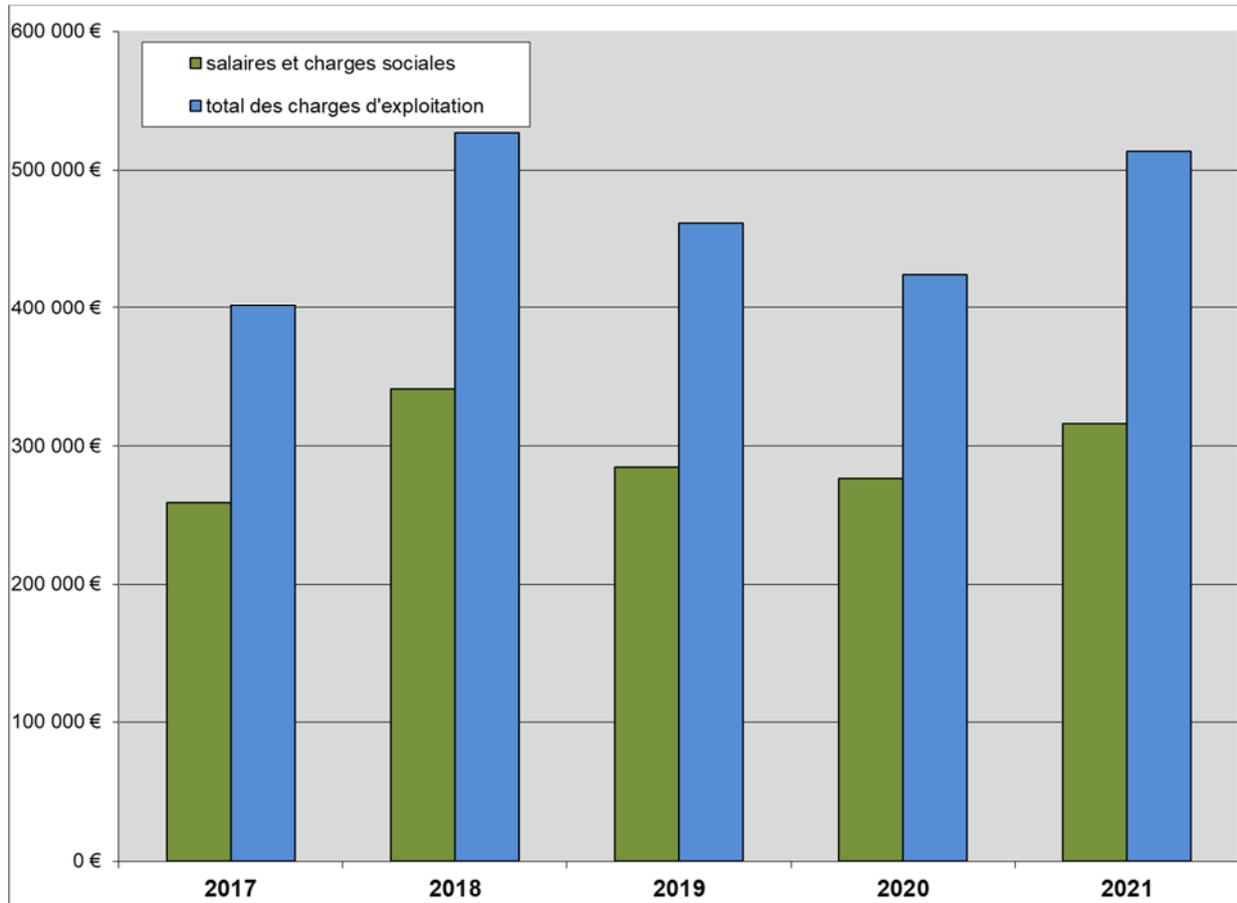


2020

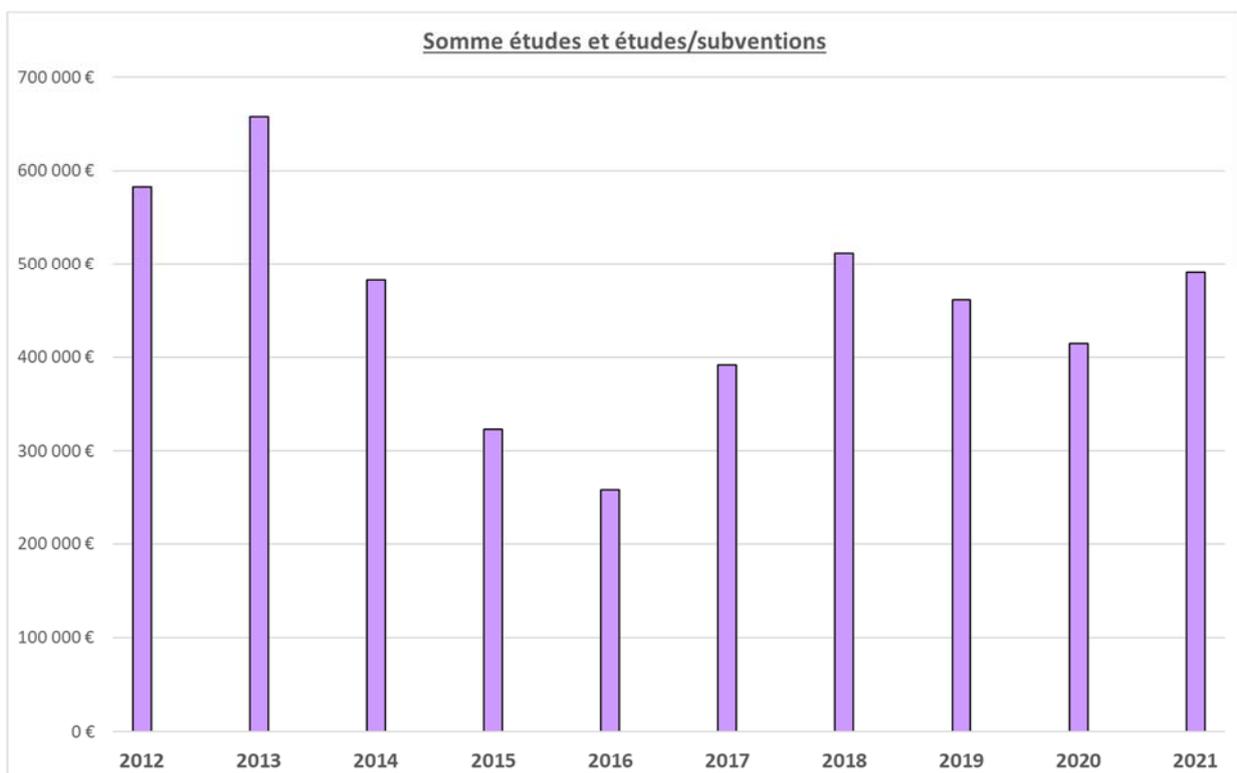


N.B. 'Subventions' désigne des subventions dédiées à des travaux scientifiques et non des subventions de fonctionnement.

Ajustement de la masse salariale aux dépenses



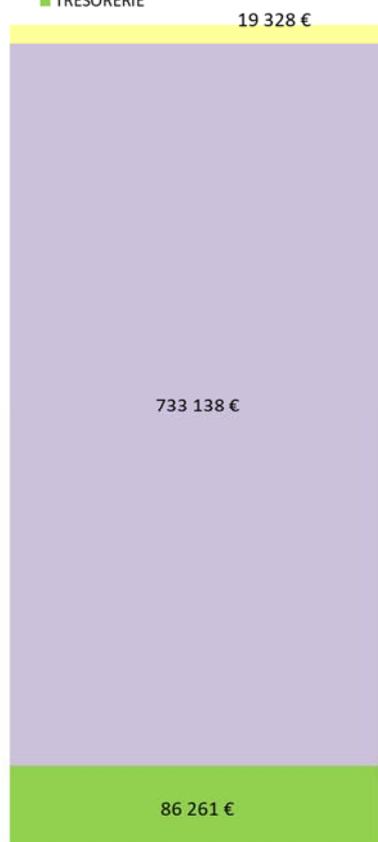
Evolution des programmes d'étude produits (subventions études incluses)



BILAN DU GIS POSIDONIE AU 31/12/2021

ACTIF	MONTANT	PASSIF	MONTANT
<u>EMPLOIS STABLES</u>		<u>RESSOURCES STABLES</u>	
IMMOBILISATIONS NETTES	19 328	FONDS ASSOCIATIF	36 373
TOTAL 1	19 328	TOTAL 1	36 373
<u>ACTIF CIRCULANT</u>		<u>AUTRES DETTES ET FONDS DEDES</u>	
SUBVENTIONS A RECEVOIR	0	PROVISIONS POUR RISQUES & CHARGES	12 629
CREANCES CLIENTS	121 586	FONDS DEDES SUR SUBVENTIONS	0
AUTRES CREANCES	611 553	EMPRUNTS ET DETTES	57 471
CONTRATS DEBITEURS		DETTES FOURNISSEURS	34 745
TRESORERIE	86 261	DETTES SOCIALES ET FISCALES	102 668
CHARGES CONSTATEES D'AVANCE		CONTRATS CREDITEURS	156 686
		PRODUITS CONSTATES D'AVANCE	438 155
TOTAL 2	819 399	TOTAL 2	802 354
TOTAL GENERAL	838 727	TOTAL GENERAL	838 727

ACTIF ■ IMMOBILISAT* NETTES ■ ACTIF COURT TERME
 ■ TRESORERIE



PASSIF ■ PASSIF COURT / MOYEN TERME
 ■ FONDS PROPRES

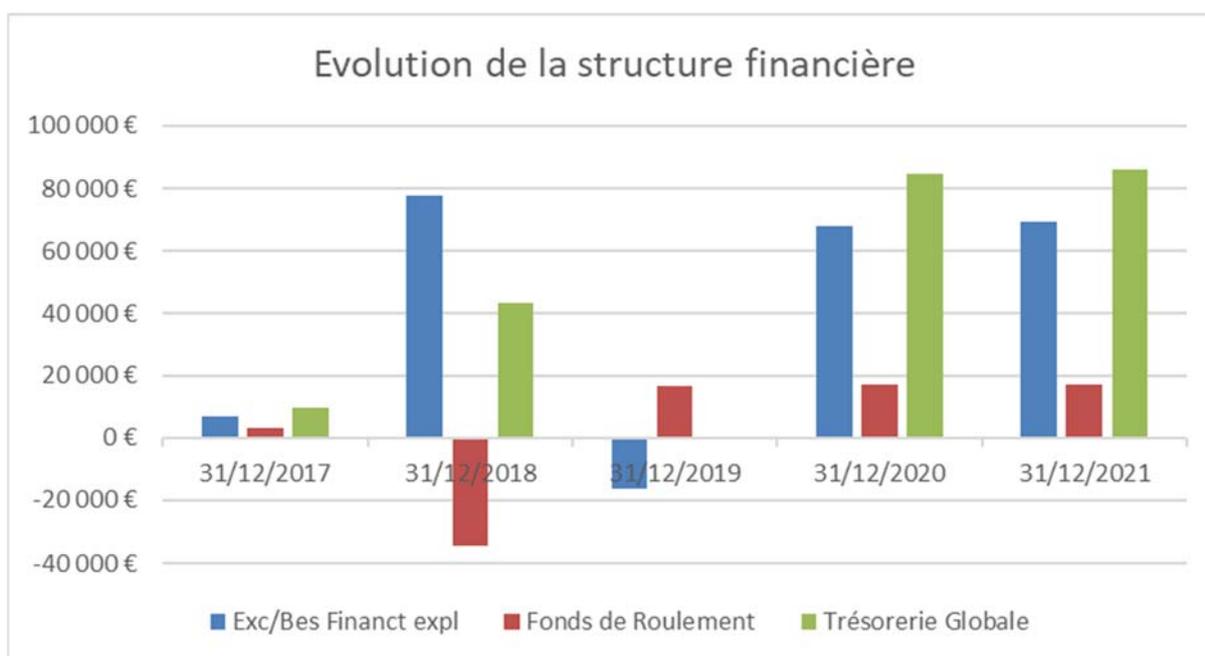
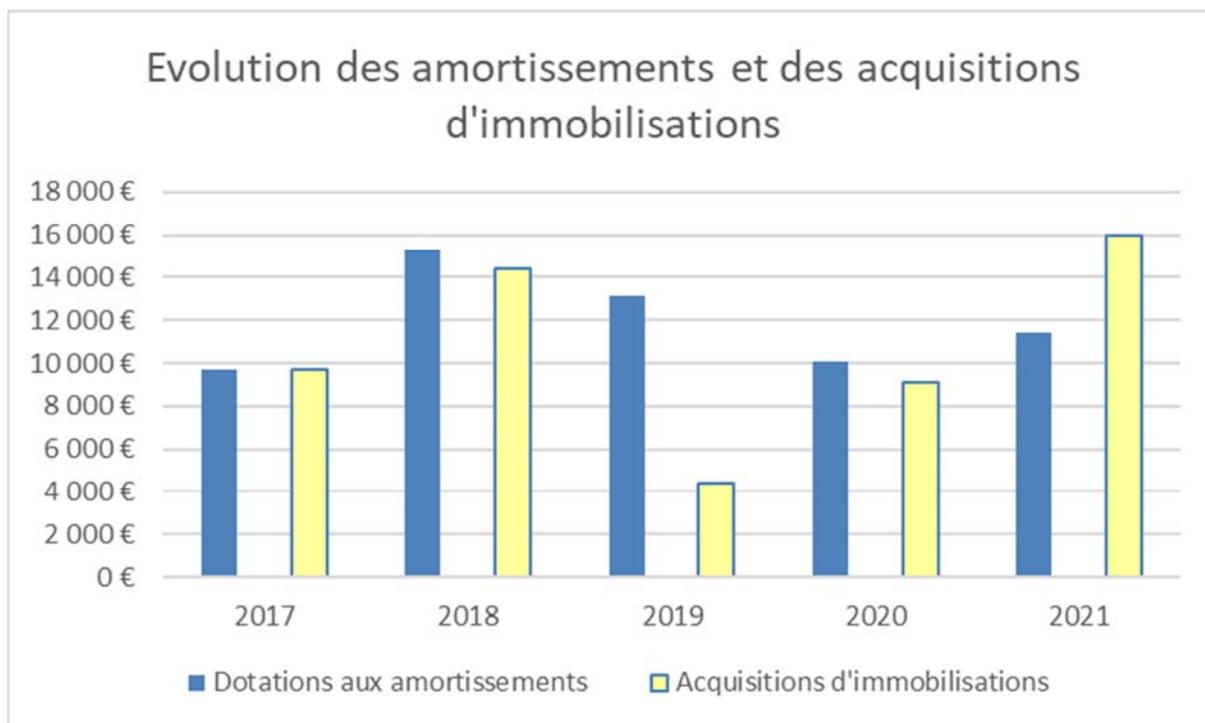


FLUX DE LA TRESORERIE EN 2021

BENEFICE DE L'EXERCICE	4 808 €
AMORTISSEMENTS ET PROVISIONS	12 780 €
EXCEDENT DE RESSOURCES INTERNES (CAF)	17 588 €

EVOLUTION DE LA TRESORERIE PENDANT L'EXERCICE :

<i>(en kilo Euros)</i>		
TRESORERIE D'OUVERTURE	(1)	85 K€
RESSOURCES :		
EXCEDENT DE RESSOURCES INTERNES (CAF)	K€	17
Variation Clients	K€	97
Emprunts	K€	
TOTAL RESSOURCES	(2)	114 K€
EMPLOIS :		
Variation dettes fournisseurs	K€	97
ACQUISITION D'IMMOBILISATIONS	K€	16
Autres comptes	K€	
TOTAL EMPLOIS	(3)	113 K€
TRESORERIE DE CLOTURE : (1)+(2)-(3) :		86 K€



⇒ **Vote du rapport financier et de l'imputation du résultat de 4 808 € au compte de report à nouveau**

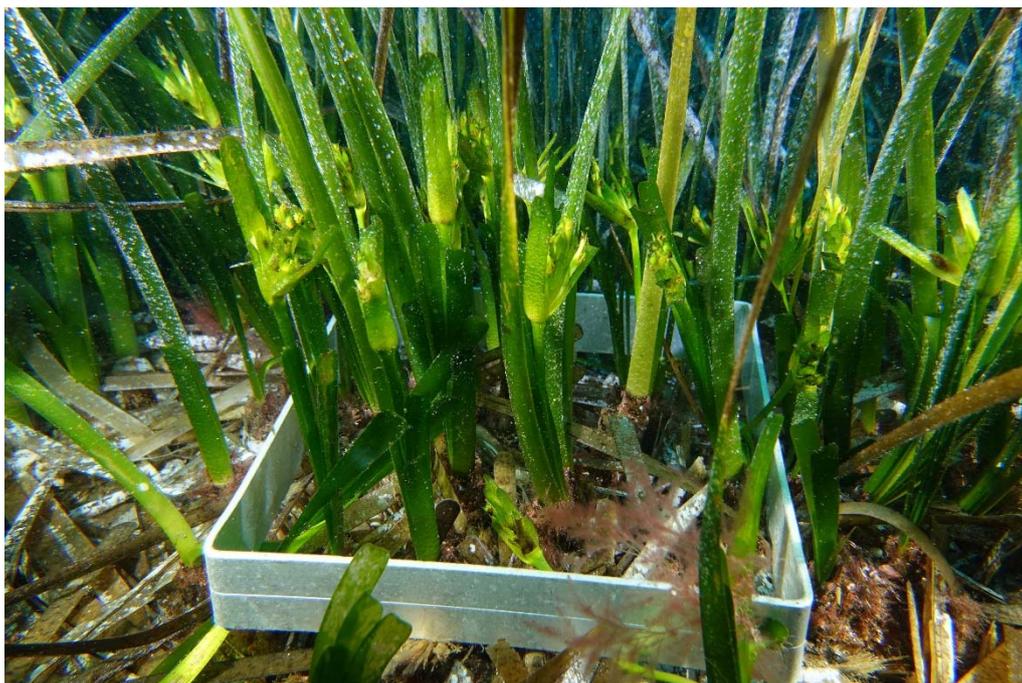
⇒ **Vote du quitus au Conseil Scientifique et d'Administration**

⇒ **Election du nouveau Conseil Scientifique et d'Administration**

C. RAPPORT MORAL TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Le présent rapport moral comprend un rapport d'activité qui couvre la période de la fin de l'année 2021 à la fin de l'année 2022, des questions diverses et une liste de projets.

Les travaux qui sont présentés dans ce rapport d'activité font l'objet de documents archivés sur lesquels il est possible d'obtenir des précisions, n'hésitez pas à contacter les auteurs ou les laboratoires concernés et à venir les consulter sur place ou au siège à Marseille.



Inflorescences de posidonie (Montremian, Port-Cros) en novembre 2022.

Thème 1 - Réseaux, suivis et études portant sur les herbiers de posidonie et autres magnoliophytes

Créé en septembre 2020 à l'initiative de l'Office français de la biodiversité, le 'Réseau méditerranéen pour la posidonie' réunit 11 pays du bassin de la Méditerranée qui partagent des enjeux communs de protection de la Posidonie, écosystème majeur et endémique. Ce réseau a pour principal objectif de préciser une stratégie et un plan d'action de protection de la posidonie à l'échelle régionale du bassin méditerranéen. Le programme LIFE Marha intervient maintenant en appui technique du réseau et va poursuivre en animant, au sein des différents projets européens, les réflexions sur la réglementation et le niveau de protection de l'herbier de posidonie à l'échelle des eaux européennes de Méditerranée.

Depuis le 3 juin 2019, en France, les premiers arrêtés d'application de la réglementation de mouillage des navires de plus de 20 ou 24 mètres dans les eaux de la Méditerranée française viennent d'être signés par la Préfecture maritime de Méditerranée afin de renforcer la protection des habitats, en particulier l'herbier de posidonie, notamment des impacts liés au mouillage. D'importants chantiers d'aménagements de zones de mouillage devraient permettre dans les années à venir de favoriser le mouillage écologique des grandes unités. Le programme Marha contribuera à cette démarche.

Le recensement des récifs de posidonie de Méditerranée française a conduit à la publication d'un atlas comprenant la cartographie d'une soixantaine de formations récifales sur le littoral méditerranéen français, dont 1/3 situés sur le continent et 2/3 en Corse. Leur état écologique et les pressions qui s'y exercent ont été évaluées pour pouvoir définir des leviers d'action. Cet ouvrage a été largement diffusé aux structures de gestion et aux mairies littorales pour en assurer la conservation et la préservation.

• La pérennisation du **Réseau de Surveillance Posidonie de la Corse** s'inscrit dans une démarche pertinente à même de fournir de nombreuses informations pour les gestionnaires de l'espace marin et littoral insulaire. La surveillance des magnoliophytes marines vise généralement à :

(i) **mettre en place un suivi à visée patrimoniale et conservatoire** : l'objectif est de s'assurer que les herbiers en tant qu'habitats prioritaires sont dans un état de conservation satisfaisant et d'identifier aussi précocement que possible toute dégradation de ces habitats ou toute modification dans leur répartition ;

(ii) **initier une surveillance globale de la qualité du milieu** : les magnoliophytes sont alors utilisées au regard de leur caractère d'indicateur ou d'élément de qualité biologique' (selon la Directive Européenne Cadre sur l'Eau, DCE/2000/60 CE). Le 'bon état' de l'herbier permet de mesurer l'efficacité des politiques locales ou régionales en matière de gestion de l'environnement littoral (e.g. : amélioration du niveau d'épuration des eaux, réduction des apports en contaminants ; Boudouresque *et al.*, 2006) ;

(iii) **exercer un contrôle dans le cadre d'un aménagement ou d'une mesure de gestion spécifique (e.g. : interdiction de mouillage)**. Ce type de surveillance vise à établir un état 'zéro' puis à suivre l'état de santé de l'herbier, dans le temps, après l'aménagement ou l'application des mesures, pour en vérifier l'impact. Ces objectifs pouvant être conjugués, comme dans le cadre des Réseaux de Surveillance Posidonies (RSP), initiés en Région Provence-Alpes Côte d'Azur dès 1984, puis optimisés le long du littoral de la Corse entre 2004 et 2008 et finalement adoptés par les Parties contractantes à la Convention de Barcelone, à l'échelle du bassin méditerranéen. Ils permettent à la fois de suivre l'état de conservation des herbiers à *Posidonia oceanica*, mais aussi de les utiliser en tant qu'indicateur global de la qualité des eaux marines (Boudouresque *et al.*, 2000 ; Pergent *et al.*, 2008 ; PNUE-PAM-CAR/ASP, 2011). Cette démarche s'inscrit totalement dans le Plan d'Action

4 pour la Conservation de la Végétation marine en Mer Méditerranée (Programme des Nations Unies pour l'Environnement). La Région Corse fait figure de leader en matière d'étude et de surveillance des herbiers à *Posidonia oceanica* (cartographie, vitalité, surveillance) et l'expérience acquise a servi de base pour initier un réseau de surveillance méditerranéen 'MedPosidonie' à la demande du Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (PNUE-PAM-CAR/ASP, 2009), qui concerne l'Algérie, la Libye, la Tunisie et la Turquie). La méthode RSP est aujourd'hui utilisée, avec une certaine variabilité d'un pays à l'autre, dans douze pays méditerranéens et plus de 360 sites selon une approche actualisée et standardisée (Pergent, 2007).



Balisage de l'herbier de posidonie

La mise au point de nouvelles techniques d'investigation et/ou l'amélioration des techniques existantes ont permis de proposer un protocole standardisé relativement simple à mettre en œuvre. Ce protocole, qui s'intègre dans la stratégie de surveillance de la végétation marine au niveau mondial, apparaît comme le pendant méditerranéen du réseau Seagrass Net (Short *et al.*, 2001 ; Pergent *et al.*, 2007).

D'autre part, la stratégie retenue dans la définition, la validation et l'interprétation des descripteurs de vitalité de l'herbier

permet de répondre aux différentes recommandations de la DCE (répartition géographique, grilles d'interprétation en cinq niveaux) et de disposer également d'une évaluation de la qualité des masses d'eau, à travers la mise en œuvre d'indices inter-calibrés et validés dans le cadre du programme **INTERREG IIIB POSIDONIA** (Anonyme, 2007). Si la mise en place d'un réseau de surveillance constitue la première étape indispensable permettant de disposer d'un état de référence, seul son suivi régulier au cours du temps est à même d'apporter des informations sur l'évolution, à court et moyen terme, des herbiers et plus largement du milieu dans lequel ils se développent.

- Les **herbiers de posidonies** sont considérés comme des **puits de carbone** majeurs à l'échelle de la biosphère ('carbone bleu'), à l'instar des tourbières ou des mangroves. Ces herbiers sont particulièrement bien représentés en Corse (53 736 ha) où ils occupent 60% des fonds entre 0 et 40 m de profondeur. Leur capacité de fixation du carbone est estimée à plus d'1 t/ha/an. De plus, 20 % de ce carbone est séquestré chaque année au sein d'une structure unique - la matte – où il s'accumule pendant des milliers d'années. Ces mattes d'une épaisseur moyenne de 2.5 m correspondent à plus de 4 000 ans d'accumulation de carbone organique et inorganique. La préservation de ces puits de carbone, voire leur renforcement, constituent donc un défi majeur dans le cadre de l'atténuation du changement climatique.

Le développement de la grande plaisance constitue une activité de nature à fortement impacter les puits de carbone que constituent les herbiers de posidonie (ex perte de 8.2 ha de posidonies entre 2019 et 2020 dans un seul secteur de la baie de Sant'Amanza particulièrement impacté par l'ancrage, soit près de 20% des herbiers) et entrainer un relargage de ce carbone dans l'environnement (sous forme de dioxyde de carbone ou de méthane). Aussi, en 2019, un Arrêté Préfectoral (N°123/2019) interdisant l'ancrage des unités de plus de 24 m, dans les herbiers du littoral méditerranéen, a été promulgué ; il a été suivi par un Arrêté Préfectoral réglementant le mouillage et

l'arrêt des navires de 24 mètres et plus au droit du département de la Corse-du-Sud dans le périmètre de la réserve naturelle des Bouches de Bonifacio (N°206/220) faisant de cette réserve un site d'expérimentation unique pour suivre la restauration des herbiers de Posidonies. Toutefois, si ces réglementations sont de nature à réduire considérablement l'impact de l'ancrage sur les herbiers dans l'avenir, les surfaces perdues au cours des dernières décennies sont importantes et leur recolonisation naturelle risque d'être très longue du fait de la faible vitesse de croissance de la Posidonie (quelques centimètres par an).

Plusieurs techniques de restauration ont été expérimentées en Méditerranée, avec plus ou moins de succès en fonction de la profondeur, du type de substrat, des sites receveurs... Il faut toutefois garder à l'esprit que le recours à ces techniques doit être encadré pour éviter des « réimplantations-alibis » et leur coût, souvent élevé, doit être mis en perspective et apporter un réel avantage par rapport à la recolonisations naturelle.

L'objectif du programme **RENFORC** (G. PERGENT – 2101) est de tester dans un site atelier unique différentes stratégies (conservation, recolonisation naturelle) et méthodes de restauration (aménagement du substrat, bouturages) des herbiers de posidonies dégradés, et d'évaluer leur coût au niveau écologique et financier, pour renforcer le plus rapidement possible les services écosystémiques majeurs apportés par les herbiers. Les résultats obtenus pourront être extrapolés à l'ensemble du littoral méditerranéen français.



Bouturage de posidonie



Herbier de zostère observé dans l'Étang de Berre.

- Le système de **surveillance des principales espèces de macrophytes benthiques dans les étangs de Berre et de Vaïne** est opéré chaque année au début de l'été à la demande du GIPREB. Depuis 2006, ce suivi est complété par le suivi des peuplements de la moule de Méditerranée *Mytilus galloprovincialis* sur l'ensemble des 31 transects étudiés. Les macrophytes benthiques sont des indicateurs biologiques de la qualité du milieu. Quatre espèces de magnoliophytes et 5 espèces de macrophytes sont suivies depuis 1996.

Ce suivi a deux objectifs : (i) apprécier l'état de santé de l'étang et suivre son évolution, (ii) déterminer les effets sur la qualité du milieu et son fonctionnement, des mesures décidées au titre de la réhabilitation de l'étang (2204 – T. SCHOHN, P. ASTRUCH, C. F. BOUDOURESQUE).

Le suivi de juin 2022 a mis en évidence la poursuite de la recolonisation des herbiers de zostères. *Zostera noltei* à la suite de la crise anoxique de l'été 2018 ayant conduit à une régression de près de 60 % de la surface d'herbier (17.93 ha chute à 7.2 ha). Cet herbier atteint désormais 25 ha en 2022 après 14.7 ha en 2021. L'abondance de la moule *Mytilus galloprovincialis* est en légère diminution, tout comme celle de la moule invasive *Arcuatula senhousia* mais de façon plus accentuée. Cette espèce n'a été observée que sur 10 des 32 stations en 2022. Dans un contexte de sécheresse générale du bassin versant, très peu d'eau a été rejetée par la station

hydroélectrique de St-Chamas en 2022. Ce phénomène s'est traduit par une salinité moins basse que d'habitude, des températures moins élevées, et la présence de *Ceramium* sp. parmi d'autres taxons à affinité marine en grande quantité dans certaines stations. Le rapport a été rendu à l'automne 2022.

- Une mission d'expertise a été réalisée dans l'anse du **Port Avis sur l'île du Levant** (2009 – P. ASTRUCH et B. BELLONI). L'ESID envisage de remplacer l'épave du Suffren qui sert actuellement d'ouvrage de protection par un nouvel aménagement permanent. Dans ce cadre, une cartographie des biocénoses de la zone ainsi qu'un inventaire faune flore ont été commandés au GIS Posidonie par SUEZ consulting (Assistant à Maîtrise d'Ouvrage). Des vérités terrain ont été faites en plongée en octobre 2020 et en juin 2021. L'objectif de ces plongées était d'obtenir un aperçu de l'état des habitats présents au contact et à proximité de l'épave et de son dispositif d'amarrage (chaines, ancres, corps morts), de l'abondance des macrodéchets et de la présence d'espèces protégées, invasives et à enjeux.

Un rapport présentant la cartographie fine, l'inventaire faune et flore de la zone et des préconisations pour la réalisation du future ouvrage (choix, mesures d'évitement, etc.) a été rendu en novembre 2021.



Le Suffren (Anse de Port-Avis)

- Une synthèse cartographique et l'analyse biométrique des **banquettes de posidonie de la région Sud**, financé par la région Sud dans le cadre de l'appel à

projet "Fabriques de la connaissance" et portée par le MIO a démarré en janvier 2021. Des données sur la cartographie et la gestion des banquettes par les communes ont été récoltées par l'intermédiaire d'enquêtes auprès des élus. Dans un second temps, des survols en drone afin de produire des modèle 3D (photogrammétrie) des banquettes de posidonie de la baie des Canebiers à St-Tropez ont été réalisés par le GIS Posidonie en janvier 2022. Ces données complétées par des prélèvements ont permis de comparer les volumes de banquettes, ainsi que la quantité de matière organique et la richesse taxonomique (méthodes d'ADNe réalisées par l'IMBE) entre des banquettes pérennes et des banquettes retirées pour la saison estivale. La hauteur maximale de banquette est d'environ 2 m sur les 2 sites. Les masses humides sont très variables selon les sites, la profondeur de prélèvements et la distance à la mer. La masse totale de matière organique extrapolée s'élève à 68.6 t sur le site de Canebiers ouest, et à 100.6 t à Canerbiers est. (2102 – T. THIBAUT, T. SCHOHN).



Banquette de posidonie de la baie des Canebiers (St-Tropez)



Détritique côtier au large de la Fourmigue de Giens (Parc national de Port-Cros)

Thème 2 : Biodiversité, richesse patrimoniale, inventaires faunistiques et floristiques, aide à la gestion de la bande côtière et des milieux profonds

Le programme LIFE IPE16-FR001 MarHa (2018-2025), porté par l'Office Français de la Biodiversité et 12 partenaires associés dont le GIS Posidonie, a pour principal objectif le maintien ou l'amélioration de l'état de conservation des habitats marins d'intérêt communautaires à l'échelle de la métropole, afin de répondre aux exigences de la Directive Habitats et de la DCSMM. Le GIS Posidonie contribue avec les partenaires du programme à l'évaluation de l'état de conservation et des pressions anthropiques sur les habitats marins méditerranéens en appliquant une approche écosystémique. Le projet qui entre dans sa 5^{ème} année mobilise l'ensemble des acteurs du réseau Natura 2000 en mer : professionnels, usagers, gestionnaires et scientifiques. Une amélioration de la qualité des habitats est attendue à l'issue des 8 années du programme mais des verrous ont été identifiés au niveau des décideurs et une demande clairement formulée pour que les décisions pèsent plus souvent en faveur de l'environnement que de l'économie.

Les écosystèmes marins sont soumis à une multitude de pressions, pouvant causer des impacts en fonction de l'amplitude de ces pressions, de leurs fréquences, et de la résistance et de la résilience de chaque écosystème vis-à-vis de ces pressions. La nécessité d'évaluer et de traiter les menaces environnementales, en évolution croissante dans l'espace et le temps et indépendamment des frontières politiques, appelle à évaluer les risques engendrés par les menaces environnementales et à caractériser les zones de vulnérabilités.

MILIEU COTIER ET LAGUNAIRE

Les cartographies, les études et les inventaires réalisés par le GIS Posidonie et d'autres intervenants dans les sites Natura 2000 constituent des états de référence des écosystèmes, des habitats et des espèces pour les années à venir. Cet état des lieux du milieu marin a contribué, par exemple, à la rédaction de documents d'objectifs dans le cadre de la Directive Habitats Faune Flore. L'expertise du GIS Posidonie en matière de suivi et de qualification de l'état des habitats marins lui a permis d'intégrer logiquement le programme européen LIFE MarHa porté par l'Office Français de la Biodiversité.

- L'Office Français de la Biodiversité porte le programme européen **LIFE IPE16-001 MARHA** d'une durée de 8 ans comprenant 12 partenaires, scientifiques et gestionnaires, dont le GIS Posidonie (1804 – P. ASTRUCH, L. LE DIREACH), afin de **rétablir et de maintenir le bon état de conservation des habitats marins d'intérêt communautaires**. Le projet mobilise l'ensemble des acteurs du réseau Natura 2000 en mer : professionnels,



Deux observateurs effectuant des mesures pour le calcul de l'EBQI sur la roche infralittorale.

usagers, gestionnaires et scientifiques. Le GIS Posidonie participe activement à la mise au point d'outils d'évaluation de la qualité des habitats notamment en appliquant les approches écosystémiques développées par les chercheurs du MIO depuis plusieurs années. Pour la

Méditerranée, les travaux portent en particulier sur l'utilisation de données déjà acquises par le GIS Posidonie et le MIO, l'acquisition de nouvelles données originales et des évaluations de nombreux sites comportant des fonds meubles, des herbiers de posidonie, de la roche infralittorale, du coralligène, des grottes sous-marines. Une analyse du lien entre l'état des écosystèmes et les pressions anthropiques a été amorcée en 2020 avec la mise au point d'une méthode d'analyse des pressions inspiré des méthodes d'évaluation des risques en milieu industriel par exemple. Le programme GECORISK (2121 - P. ASTRUCH) viendra appuyer ces actions pour les 3 années à venir.

Des investigations ont été menées à partir de 2020 sur les substrats meubles de l'anse de Beauduc et les herbiers de magnoliophytes de Beauduc et de Carteau afin de définir une méthode d'évaluation de l'état de conservation de ces habitats basée sur des compartiments fonctionnels. Les données acquises feront ressortir les descripteurs les plus adéquates pour évaluer l'état de conservation de ces habitats en lien avec certaines pressions



Spirographes (anse de Carteau)

anthropiques (e.g. dégradation mécanique, etc.). Des stations complémentaires, en dehors du golfe de Beauduc, ont été échantillonnées en 2022.

Le programme prévoit pendant plusieurs années la **formation des gestionnaires** du milieu marin à l'utilisation de l'indice écosystémique EBQI. A la suite des ateliers de 2021 (Parc naturel Marin du Golfe du Lion, Cap d'Antibes, Parc naturel Marin du Cap Corse et de l'Agriate), de nouveaux ateliers ont été organisés en 2022 (Observatoire marin de la communauté de communes du Golfe de Saint Tropez et Parc national de Saint Tropez). Ces formations sont également l'occasion de former les gestionnaires à l'utilisation du tout nouvel outil GALITO développé par le GIS Posidonie pour l'aide à la saisie des données de l'EBQI et au calcul de l'indicateur pour les 4 habitats. La prochaine formation à cet outil de gestion de base de données est prévue pour le mois de février 2023 à Agde.

En 2022, des acquisitions ont permis le calcul de l'indicateur EBQI sur des stations au Lavandou, au Cap d'Ail, à Port-Cros, Cavalaire, Palavas, Villefranche-sur-mer, Cannes, Golfe de Saint-Tropez. Au total, nous disposons à ce jour d'environ 270 évaluation EBQI répartie sur les 4 habitats.

En ce qui concerne les herbiers de posidonie, un travail spécifique a été mené sur les formations récifales recensées dans le cadre du programme CANOPé. Les pressions qui s'exercent sur tous ces récifs ont été identifiées, qualifiées et quantifiées pour être mises en regard de l'état de conservation de ces derniers. Une partie des résultats sont disponibles en ligne au travers d'une application dynamique (<https://urlz.fr/hJ28>). Cette application a pour but d'aider les gestionnaires de territoire pour pouvoir engager des actions concrètes en fonction des activités recensées sur leur territoire.

- En collaboration avec le LECOB, CREOCEAN et l'Université d'Angers, le GIS Posidonie coordonne le **programme CLAPI pour l'évaluation de l'état de conservation des substrats meubles au regard de la zone portuaire de Port-la-Nouvelle** (Aude) (2012 – P. ASTRUCH, C. LABRUNE), programme soutenu par la Région Occitanie, la DREAL Occitanie et

l'OFB. Une campagne à bord du N/O Thétys II a été menée en avril 2021, des prélèvements (benne Van Veen, carottier multitubes) et des observations (vidéos en plongée, SPI) ont été réalisés afin d'identifier le lien entre les pressions (clapage en lien avec les travaux d'extension du port) et l'état des habitats. L'objectif est de fournir une méthode d'évaluation basée sur une approche écosystémique. Les résultats de l'étude seront remis au 1^{er} semestre 2023.



Prélèvement de sédiments à bord du N/O Thétys II

- Une étude du peuplement de **bivalves fouisseurs de l'étang de Berre** a conduit l'équipe permanente du GIS Posidonie à réaliser pour le GIPREB une cartographie de l'abondance en bivalves fouisseurs (palourde japonaise, coque, abra et moules) à partir de mesures et comptages des bivalves réalisés sur 238 stations réparties sur l'ensemble des étangs de Berre et de Vaïne entre 0 et 5 mètres de profondeur (2205 – B. BELLONI). Au total, près de 8 000 palourdes *Ruditapes philippinarum* ont été mesurés, pour une taille moyenne de 2.1 cm. Un peu plus de 18 % des palourdes mesurées ont une taille supérieure à la maille fixée à 3 cm. Les premiers résultats montrent une augmentation des populations. En ce sens, la période de pêche a été étendue entre le 16 septembre et le 31 mars, puis entre le 1^{er} mai et le 14 juillet, toujours les weekends et jours fériés, avec un quota fixé à 2 kg / jour / personne.

- Un inventaire de la connaissance sur la biodiversité marine est en cours à l'échelle de la Métropole d'Aix Marseille

Provence dans le cadre de sa politique de valorisation du patrimoine naturel. Il s'agit de recenser les travaux ayant été réalisés au droit de ce territoire sur les habitats naturels, la faune et la flore marines afin de réaliser une synthèse des connaissances mise à disposition de la Métropole et des services de l'Etat pour une meilleure prise en compte de la biodiversité marine dans les politiques publiques. Cet **atlas de la biodiversité maritime du territoire de la Métropole** a été réalisé avec des chercheurs de l'Université d'Aix Marseille (laboratoires MIO et IMBE) et en consultant les collectivités territoriales, les services de l'Etat et les structures de gestion ayant réalisé ou commandé des travaux de suivi et d'inventaire des espèces marines. A l'issue d'un recensement qui ne peut être exhaustif, un document de synthèse comportant des cartes de répartition de la connaissance par groupes taxonomiques ou par périodes d'acquisition de connaissances sera produit. Ce rapport comportera également une réflexion sur les zones à enjeux, les 'hotspots' de biodiversité de ce territoire, les lacunes concernant les connaissances et des pistes d'actions à entreprendre pour combler ces lacunes selon des priorités motivées par le contexte environnemental actuel d'augmentation des pressions, d'érosion de biodiversité et de changement global (2207 – M. CABRAL, S. RUITTON, T. PEREZ).

- La baie de **Cavalière** (Ville du Lavandou, Var), abrite plusieurs **habitats benthiques** d'intérêt communautaire au titre de Natura 2000 : l'herbier de posidonie dont un récif barrière, roche infralittorale à algues photophiles et substrats meubles infralittoraux (sables grossiers et fins graviers sous influence des courants de fonds, sables fins bien calibrés et sables fins de haut niveau. Au-delà de leur statut d'habitat d'intérêt communautaire, ces habitats constituent des écosystèmes dont les fonctions écologiques et les services écosystémiques sont inestimables (nursérie, ressource de poissons, lutte contre l'érosion du littoral, puits de carbone, production d'oxygène, etc.). Ces habitats sont soumis à un certain nombre de pressions dont les principales sont liées à la plaisance (mouillage, activités nautiques, baignade) ainsi que la présence d'un émissaire. Afin de réduire ces pressions issues en particulier du mouillage, la ville du

Lavandou souhaite mettre en place deux zones de type ZMEL ainsi qu'une zone de mouillage écologique organisée afin de réduire cette pression du mouillage en particulier sur l'herbier de posidonie. Pour disposer d'éléments de connaissances supplémentaire à l'échelle de la baie de Cavalière, le GIS Posidonie a réalisé (i) un inventaire des principales espèces à enjeux de conservation présentes sur les principaux habitats de la baie et d'autre part (ii) une évaluation de la qualité écosystémique (EBQI) de l'herbier de posidonie et de la roche infralittorale à algues photophiles (2206 – P. ASTRUCH).



Evaluation écosystémique des habitats benthiques du Lavandou

- Le programme **SHAREMED** porté par le MIO (C. Grenz) vise à augmenter la capacité des autorités de gestion, ainsi que celle de la communauté scientifique, à évaluer et à traiter les risques liés aux menaces environnementales à travers différentes actions : (i) Fournir des méthodologies pour la collecte, la comparaison, l'intégration, l'harmonisation des expériences existantes et augmenter la possibilité de trouver, d'accéder et d'utiliser les informations existantes ; (ii) Etudier et tester des procédures, des accords à plusieurs niveaux, des protocoles, afin de normaliser et produire une base de données partagée et des produits qui seront utilisés pour évaluer la santé environnementale et les risques environnementaux ; (iii) Améliorer les capacités d'observation et d'évaluation par : la définition de pratiques de coopération, l'intégration des infrastructures existantes dans des systèmes transnationaux conjoints ; la spécification et la mise en œuvre d'un système de prévision re-localisable ; et l'incorporation de technologies émergentes,

avec une mention particulière aux systèmes opérationnels et aux propriétés biologiques.

L'affluence des touristes en période estivale pratiquant le mouillage à proximité des côtes peut représenter un risque sur les habitats, au travers de la pression mécanique de l'ancrage. L'intensité de la pression mécanique de l'ancre peut varier en fonction de la taille du bateau (La Rivière et al., 2015) ou de la taille de l'ancre (Milazzo et al., 2004). Les impacts peuvent être variés en fonction de la résistance et de la résilience des habitats. Un des écosystèmes les plus vulnérables à ce genre de pratique est l'herbier de posidonie.

Le GIS Posidonie a apporté une synthèse des risques majeurs environnementaux liés aux ancrages de la petite plaisance en Mer Méditerranéenne Nord Occidentale, au travers de 3 secteurs d'étude répartis entre le Parc national des Calanques (Marseille, Bouches-du-Rhône), la Réserve naturelle de Scandola (Osani, Haute-Corse) et le Parc départemental marin Esterel-Théoule (Théoule/mer, Alpes-Maritimes), afin d'alimenter les réflexions du Work Package 4.3 "Production of the Atlas of ecosystem status, pressures and environmental hazard" du programme SHAREMED (2211 – SCHOHN, GRENZ).

- L'évaluation des zones de **nourricerie de poissons des petits fonds du littoral de Nice Côte d'Azur** (2003 – E. ROUANET) a été financée par la Métropole Nice Côte d'Azur. Le GIS Posidonie s'est associé à P2A Développement et à Septentrion Environnement pour réaliser des inventaires en 2021 et analyser les données. Le long du littoral de Cagnes sur mer à Cap d'Ail, les juvéniles de poissons sont recensés dans les habitats d'herbier de posidonie, de roche infralittorale, de petits fonds hétérogènes et d'enrochements artificiels, à chaque saison au cours d'un cycle annuel.

Les observations de terrain ont permis de déterminer les patrons de distribution des juvéniles de poissons en tenant compte des variabilités spatiales (entre zones, secteurs, habitats) et temporelles (saisons chaude, intermédiaire et froide) : richesse taxonomique, occurrences, densités de juvéniles par espèce ou groupe d'espèces, composition relative des assemblages. Une attention particulière a été portée aux

juvéniles d'espèces emblématiques ou protégées, ou encore aux espèces thermophiles ou non-indigènes éventuellement présentes.

Les résultats soulignent que les différents habitats nurseries de la mosaïque paysagère observés sont tous essentiels au maintien de la fonctionnalité écologique des écosystèmes côtiers. Cependant ils sont aujourd'hui en première ligne face aux pressions anthropiques qui pèsent sur le littoral, notamment celles provoquant la transformation du linéaire côtier via le développement du tourisme, la pression foncière, ou encore la pollution. La mise en place d'actions conservatoires clés concernant ces habitats est essentielle : protection du linéaire côtier, zones interdites à l'ancrage, meilleure connaissance des petits fonds côtiers.



Juveniles de barracudas Sphyræna sp.

- Le **programme ACDSea** (Assessment of Coastal Detrital conservation Status, an ecosystemic-based approach) (1827 – P. ASTRUCH, C.F. BOUDOURESQUE, J.G. HARMELIN), soutenu par l'Office Français de la Biodiversité, s'est achevé en 2021 par la production d'un rapport conséquent. Le **Détritique Côtier (DC)**, bien que n'étant pas reconnu comme habitat communautaire selon la Directive Habitats Faune Flore, représente un enjeu de conservation fort. Il occupe de grandes surfaces au sein des AMP méditerranéennes et il rend de nombreux services écosystémiques à ce jour non évalués (frayère, production halieutique, puits de carbone, etc.) Dans le cadre du programme ACDSea : (i) une méthode d'évaluation de la qualité de l'écosystème Détritique Côtier a été mise au point selon une approche écosystémique basée sur l'épibenthos et (ii) un réseau de surveillance à l'échelle de la Région Sud a été dimensionné.

Le 'Biocube', mis au point par le GIS Posidonie lors du programme SYMBIOSIS, a été amélioré et utilisé pour acquérir des photo-quadrats et des vidéos permettant de contribuer à l'évaluation du DC. A la suite d'un atelier rassemblant 16 experts benthologues et écologues, des investigations en plongée ont eu lieu sur 29 stations réparties entre Couronne (Côte Bleue) et Villefranche-sur-mer au cours des étés 2019 et 2020. Les photo-quadrats et les vidéos ont été acquises à l'aide du Biocube en 2020. Les résultats ont mis en évidence d'importantes différences entre les stations en raison de contextes hydrologiques différents mais également en lien avec certaines pressions anthropiques. Le nouvel indicateur EBQI élaboré dans le cadre d'ACDSea fait l'objet d'une publication qui sera finalisée fin 2023.



Pennatule observé sur l'habitat détritique côtier.

- Au cours des dernières années, le territoire maritime de la **Principauté de Monaco** a été le théâtre d'une phase d'aménagement très conséquente, ayant consisté à la création d'un terre-plein de 6 ha et du nouveau quartier de l'Anse du Portier. Ce type d'aménagement, par son ampleur à l'échelle de la Principauté, a eu un impact considérable sur le milieu marin : (i) destruction d'habitats naturels, (ii) nuisance sonore, (iii) remise en suspension d'une grande quantité de sédiment et (iv) création de nouveaux habitats artificiels. La Direction de l'Environnement de la Principauté de Monaco souhaite disposer d'un **état de référence du peuplement de poissons** de son territoire maritime maintenant que les nuisances potentielles liées à ces travaux se sont dissipées. Cette

évaluation a débuté en septembre 2021 par une campagne d'automne de comptages visuels sur 12 stations réparties sur l'ensemble de la principauté de Monaco. Une deuxième campagne a eu lieu en mai 2022 pour compléter l'inventaire et l'évaluation. Les plongées ont été réalisées avec l'équipe de la DE et le soutien logistique des Affaires Maritimes de la Principauté. Les investigations mettent en évidence un peuplement singulier jusqu'à 40 m de profondeur dont de nombreux mérours bruns *Epinephelus marginatus*, de corbs *Sciaena umbra* et quelques mérours royaux *Mycteroperca rubra*. Les résultats de cette étude seront remis à fin décembre 2023. (2105 – P. ASTRUCH, L. LE DIREACH).

MILIEU PROFOND

- La campagne **d'exploration des zones profondes** menée par l'Accord RAMOGE, l'OFB et l'ISPRA (Italie) à bord du N/O Astrea de l'ISPRA a permis l'exploration des canyons de Bordighera et Bergeggi en Italie, des roches profondes du Larvotto à Monaco et des canyons des sites Natura 2000 d'antibes et de Cap Ferrat. Thomas Schohn et Elodie Rouanet ont participé aux prospections réalisées en ROV avec les moyens de l'ISPRA en septembre 2022.



ROV utilisé pour l'exploration des zones profondes

Côté italien, un faciès à *Madrepora oculata* jusqu'ici méconnu a été identifié. Cette campagne a également été l'occasion de retourner sur les parcours réalisés en 2015 sur les roches profondes du Larvotto afin d'obtenir un état des lieux suite aux travaux réalisés à proximité lors de la construction

de la nouvelle Infrastructure Maritime. Côté français, des plongées sur milieu rocheux et milieux vaseux ont été réalisés. Un des éléments marquants a été l'observation de vastes zones d'accumulation de litière de posidonie à proximité de zone de clapage de banquette de posidonie réalisé par certaines communes.

Le GIS Posidonie est en charge de l'analyse des données (vidéos, photos et couches SIG) acquises. Ce travail consiste à **restituer un logbook des plongées dans lesquels les observations relatives à la biodiversité, la présence de déchets et la géologie rencontrée sont consignées**. Une **cartographie des observations**, une **description de l'état écologique des communautés benthiques** et une mise à jour de la storymap seront réalisés dans le cadre de ce programme (2212 – T. SCHOHN, E. ROUANET). Ce travail constituera un apport de données et un cofinancement au programme LIFE MarHa pour l'approfondissement des connaissances de l'état des habitats profonds.

- Toujours dans le cadre du LIFE Marha, et en collaboration avec l'OFB et avec l'appui de Maïa FOURT, un cycle de travail sur la gestion, **l'état des connaissances et la définition du bon état écologique au regard des pressions des habitats profonds** (en particulier les récifs profonds) a été engagé. Celui-ci se déroulera sous la forme d'un séminaire internationale qui aura lieu au mois de novembre 2023 à Marseille, et aura pour objectif secondaire de favoriser les coopérations internationales entre l'Espagne, la France et l'Italie. Les invitations seront envoyées prochainement. Le GIS Posidonie portera avec l'appui de Maïa FOURT, la partie sur l'évaluation du bon état écologique au regard des pressions, en s'appuyant sur les méthodologies d'évaluation écosystémique, fil conducteur du GIS Posidonie dans ce programme LIFE.



Quai des pêcheurs (port de Porquerolles)

Thème 3 : Programmes réalisés dans les aires marines protégées (AMP)

L'évaluation de l'état de la pêche professionnelle et de loisir confiée au GIS Posidonie par le Parc national des Calanques a été l'un des projets les plus mobilisateurs pour l'équipe permanente ces deux dernières années. Alors que les ressources halieutiques se raréfient et que les mesures de gestion des pêcheries ne prennent en compte que les prélèvements de la pêche professionnelle, il devient indispensable d'évaluer l'effort et les captures de la pêche de loisir en Méditerranée et de continuer à travailler avec les pêcheurs professionnels.

Les connaissances sur les habitats, les espèces et les usages sont de plus en plus nécessaires à l'évaluation de la gestion pratiquée avec les usagers. A l'échelle de l'aire marine adjacente du Parc national de Port-Cros un travail de réflexion sur la gestion et les suivis concernant la pêche et les espèces d'intérêt halieutique se poursuit avec les pêcheurs professionnels du Parc national de Port-Cros mais aussi les autres usagers notamment au sein du Conseil économique et social. Pour d'autres AMP comme au Cap Roux ou dans les Bouches de Bonifacio, la question de la fréquentation maritime et la détermination de zones de vulnérabilités au regard de l'ancrage devient une priorité.

Le guide des méthodes de suivi de la pêche artisanale et de loisir réalisé par le GIS Posidonie à la demande de Medpan est paru. Ce guide comprenant des fiches de protocoles a pour objectif d'inciter les gestionnaires d'AMP à collecter des données sur la pêche en proposant des protocoles plus ou moins experts choisis à l'aide d'arbres de décision.

Dans le cadre du plan d'action pour le milieu marin dont l'objectif est d'atteindre ou maintenir le bon état écologique des eaux marines en 2020, le MTES a engagé une mesure nationale pour la création de zones de protection forte (ZPF). Une ZPF par définition : (1) porte sur la biodiversité remarquable définie par les enjeux écologiques de la DCSMM ; (2) est prioritairement mise en place au sein d'une aire marine protégée ; (3) dispose d'une réglementation particulière des activités pour permettre de diminuer très significativement voire de supprimer les principales pressions sur les enjeux écologiques justifiant la protection forte ; (4) s'appuie sur un document de gestion élaboré par l'organe de gouvernance de l'AMP considérée, définissant des objectifs de protection et un système d'évaluation de l'efficacité du dispositif ; (5) bénéficie d'un dispositif de contrôle opérationnel des activités. Actuellement 35 ZPF existent en Méditerranée française couvrant 246 km², dont 173 km² en Corse.

Au niveau méditerranéen, l'Office français de la biodiversité (OFB) décline en outre, les stratégies mouillage petite et grande plaisance, plongée, et récifs artificiels.

L'histoire du GIS Posidonie est étroitement liée à celle des aires marines protégées et en particulier celle du Parc National de Port-Cros. Dès la création du GIS Posidonie, scientifiques et gestionnaires ont été invités à travailler ensemble. Les scientifiques du GIS Posidonie sont impliqués dans de nombreux suivis dans les réserves de Méditerranée. Les programmes européens (ECOMARE, BIOMEX, EMPAFISH) et nationaux (PAMPA) sur les réserves marines auxquels le GIS Posidonie a participé ont été l'occasion de développer des outils, des méthodes et de publier des travaux de référence avec les scientifiques et les gestionnaires du pourtour méditerranéen et du proche atlantique. Ces programmes et les suivis actuels ont permis d'augmenter les connaissances sur l'effet réserve et de continuer à développer des protocoles de suivi dans les réserves marines qui sont mis en œuvre sur le pourtour méditerranéen.

Parc naturel régional de Camargue



- Le cantonnement de Beauduc a été créé en 2013 à la demande des pêcheurs professionnels par le Parc naturel régional de Camargue (PNRC) au milieu du golfe de Beauduc, en Camargue pour lutter contre le chalutage illégal. Le Parc naturel régional de Camargue a choisi de renouveler sa convention de coopération avec le GIS Posidonie et le MIO pour l'assister scientifiquement dans **le suivi de l'aire marine protégée de l'anse de Beauduc** (fonds de substrats meubles, nurserie de poissons plats). Un nouveau **suivi par pêche du cantonnement** a été réalisé en 2022, en 3 campagnes de pêche (printemps, été automne), 8 ans après la mise en place du cantonnement. C'est le troisième suivi par pêche au filet trémail réalisé avec les professionnels sur ces fonds de substrats meubles (pas de temps de 4 ans) qui sont une nurserie de poissons plats longtemps impactée par du chalutage illégal. Les campagnes se sont déroulées dans de bonnes conditions et ont permis de capturer plusieurs espèces de pleuronectiformes. Les chondrichthyens sont très présents dans la zone d'étude : des raies en grande abondance et aussi des requins peaux bleue et émissoles qui viennent probablement s'y reproduire ou mettre bas. Le rapport du suivi sera rendu en début d'année 2023 (2203 – LE DIREACH, M. HARMELIN-VIVIEN).



Captures de pêche scientifique dans le cantonnement de pêche

- **L'anse de Carteau** située dans le golfe de Fos est une zone naturelle d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF). Cette zone située dans le site Natura 2000 « Camargue » (ZPS et ZCS), animé par le PNR de Camargue, abrite **le plus grand herbier mixte à zostère et cymodocée** de méditerranée française en mer ouverte ou semi-ouverte. Une population remarquable de grande nacre *Pinna nobilis* avait été mise en évidence par Ruitton *et al.* (2008) en 2007. En mai 2020, un premier suivi de la population de grande nacre a été réalisé (Belloni *et al.*, 2020). Un total de 285 individus de grande nacre a été comptabilisé sur l'ensemble des 15 stations. Parmi cette population, seuls 16 individus avaient été retrouvés vivants et 269 morts, correspondant à un taux de mortalité moyen de 94 %. Cette densité importante de 6 ind/100m² témoigne de la population importante qui existait avant cette phase de mortalité massive. En 2021, un nouveau suivi a été réalisé sur les mêmes stations dans l'anse de Carteau. Un total de 275 grandes nacres a été observé. Cependant aucun individu vivant n'a été recensé. La population survivante observée en 2020 ne s'est pas maintenue en 2021. Il est néanmoins toujours possible que des individus vivants subsistent dans l'anse de Carteau mais avec une densité tellement faible qu'elle n'a pas pu être détectée lors de nos investigations (2117 – B. BELLONI).



Parc Marin de la Côte Bleue

- Le Parc marin de la Côte Bleue et le GIS Posidonie ont signé un **accord cadre** afin de mettre en commun leur savoir-faire et leurs moyens pour réaliser des suivis, acquérir de la connaissance et mieux gérer les écosystèmes marins et les ressources de la Côte Bleue. Cet accord formalise un partenariat ancien ayant abouti, par exemple, à la cartographie et aux inventaires des biocénoses de la Côte Bleue dans le cadre de Natura 2000 et au choix de la Côte Bleue comme site dans le

cadre de différents programmes scientifiques tels que le programme européen BIOMEX, ou le programme LITEAU-PAMPA réalisés de concert. L'équipe du Parc marin a réalisé en 2019 une nouvelle série de comptages de poissons dans le cadre du suivi de la réserve de Couronne. Les deux dernières séries de données seront analysées en 2022 par le GIS Posidonie, qui accompagne le Parc pour l'analyse des données de ce suivi depuis 2010.

- Le GIS Posidonie a mis à jour la **base de données de comptages de poissons** du Parc Marin de la Côte Bleue en ajoutant des requêtes permettant d'extraire des données utiles à la gestion (2209 – T. SCHOHN). Une analyse des comptages du dernier suivi triennal (2022) sera faite en 2023 en partenariat avec le Parc. Cette belle série longue commencée en 1995 dans la réserve de Couronne est une référence pour la Méditerranée nord-occidentale.

Parc National
des
Calanques



- Le rapport final sur **l'état de la pêche professionnelle et de loisir dans les Calanques** a été rendu début octobre 2022 (2010 – E. ROUANET, L. LE DIREACH). Ce travail coordonné par le GIS Posidonie a été réalisé avec Anne Cadoret (AMU-MMSH) pour le volet représentations sociales et analyse des conflits et le bureau d'étude P2A (aide aux embarquements) sur les conseils des chercheurs du MIO (F. Ménard T., D. Nérini). Des comptages de fréquentation (~200) ont été faits régulièrement avec l'aide des agents du PN Calanques pendant une année complète pour connaître la répartition de **l'effort de pêche** et permettre une évaluation des populations de pêcheurs à la ligne du bord, de pêcheurs embarqués et de chasseurs. Des enquêtes réalisées en mer et à terre (au nombre de 709) ont permis de récolter les **perceptions des usagers** pêcheurs au regard de leur activité et des zones de non prélèvement et d'**évaluer les captures**

réalisées et des rendements par pêcheur et par heure.



Photo-échantillonnage de dorades royales (Sparus aurata) capturées par un pêcheur de loisir

Des embarquements sur les navires de pêche professionnelle ont permis de mieux connaître la **saisonnalité des pratiques, des métiers et des captures**. Des entretiens avec des pêcheurs professionnels ont également permis d'aborder le contexte de la pêche professionnelle au sein du parc national depuis sa création, le report d'effort de pêche dû à la création des ZNP, les relations avec les autres usagers.



Loups (Dicentrarchus labrax) et bancs de vérades (Diplodus vulgaris) observés au sud de l'île Plane

- Le GIS Posidonie a réalisé de nouveaux comptages visuels de poissons en plongée dans le Parc national des Calanques à la fin de cet été 2022 dans le cadre du **suivi réglementaire des zones de non prélèvement (ZNP)** (2213 – SCHOHN, L. LE DREACH). Ces comptages sur transect métré entre 5 et 25 m sont réalisés sur 24 stations réparties sur le littoral et dans les îles, à l'intérieur et à l'extérieur des ZNP. Des parcours de 3' sont réalisés pour compléter les observations d'espèces cibles de la pêche et en particulier de mérus, de corbs et de grands labres. Dans 12 stations positionnées dans les petits fonds inférieurs à 5 m de profondeur, des comptages au temps (3') sont également réalisés. Ce suivi à grande échelle (36 stations positionnées du Frioul à La Ciotat, plus de 800 réplicats) réalisé 9 ans après la création du Parc des Calanques a pour objectif de mettre en évidence l'efficacité de la protection dans les zones interdites à la pêche et d'observer d'éventuels changements dans les zones avoisinantes non protégées, qu'elles soient situées dans le cœur ou dans l'aire maritime adjacente du Parc (Frioul). Ce suivi est complété par des campagnes de pêche scientifiques au filet réalisées avec les professionnels à l'intérieur et à l'extérieur des ZNP, qui échantillonnent d'autres espèces non observées en plongée la journée. Les conditions très stables dans la région marseillaise en fin d'été ont permis de faire de belles observations de poissons notamment au sein de la ZNP de Riou-Podestat. Le rapport final sera remis au PNCal en 2023.



Chapons (Scorpaena scrofa) de grande taille observés au grand Congloue, dans le triangle interdit.



Les fonds durs (coralligènes) du Parc national de Port-Cros abritent une grande diversité d'aspects de la communauté coralligène. Les faciès de grands invertébrés, (en particulier les gorgones et les spongiaires) sont parmi les plus remarquables de Méditerranée. L'horizon supérieur du coralligène, présent dès 25 m de profondeur environ, est soumis à des épisodes d'anomalie thermique positive dont l'intensité et la fréquence sont en augmentation. L'été 1999, particulièrement chaud, a été le théâtre d'une mortalité massive de gorgones et autres organismes benthiques dans le nord-ouest de la Méditerranée (Cerrano et al., 2000 ; Perez et al., 2000).

- L'été 2022 s'est caractérisé par une température de l'eau anormalement élevée, notamment en profondeur avec pour conséquence des mortalités massives d'invertébrés fixés, en particulier les **gorgones rouges**, certaines éponges ou encore certains bryozoaires. L'ampleur de la mortalité, selon certains observateurs dans la région marseillaise et le Var, est sans précédents avec un taux de mortalité proche de 100 % jusqu'à 30 m de profondeur pour *Paramuricea clavata*, ainsi que pour l'éponge commerciale *Spongia officinalis* (comm. pers. Thierry Perez pour la région marseillaise). Pour évaluer les conséquences de cet été particulièrement chaud sur les paysages exceptionnels formés par les populations de gorgones rouges, deux phases de travail ont été prévues :

- évaluer le statut actuel de la population de gorgones rouges de la pointe de la Galère et son évolution par rapport aux suivis de 1992 (Harmelin et Marinopoulos, 1994) et 2004 (Harmelin et Garrabou, 2004, 2005) ;
- évaluer l'état des populations de gorgones rouges à l'échelle de l'AMA sur plusieurs sites emblématiques et/ou présentant une mortalité importante. Il apparaît impératif d'acquérir, dès l'automne 2022, des données pour caractériser l'atteinte sur les communautés invertébrées. Les gorgones rouges et blanches sont de bons indicateurs mais de nombreuses autres

espèces sont également impactées par le réchauffement (Perez et al., 2000) (2216 – B. BELLONI, P. ASTRUCH, J.G. HARMELIN).



Gorgones rouge (Paramuricea clavata) au Levant (octobre 2022)

- Les populations de gorgones blanches *Eunicella singularis* en tant qu'indicateurs du réchauffement de la Méditerranée (1811, 1913, 2109, 2214 - E. ROUANET, B. BELLONI, J-G. HARMELIN) sont suivies depuis 2015 autour de Giens, Porquerolles et Port-Cros, et depuis 2018 au Levant et au Cap Taillat. Les équipes du GIS Posidonie et de la Communauté de Communes du Golfe de Saint-Tropez ont échantillonné les différentes stations, équipées de thermographes. Dans chacune d'elles, les colonies d'*E. singularis* sont mesurées afin de disposer de données sur la structure démographique, et qualifiées au regard de leur intégrité et de leur taux de nécrose. Les colonies de gorgone blanche *E. singularis* n'ont pas subi de mortalité massive au cours des étés 2018, 2020 et 2021 (Rouanet *et al.*, 2019 ; Belloni *et al.*, 2020 ; Belloni *et al.*, 2021). Le suivi pour l'année 2022 doit se dérouler dès que la météo le permettra.

- La dynamique évolutive de l'**herbier de posidonie** (progression, stabilité ou régression) peut être quantifiée de manière précise par la mise en place de balisages le long de ses limites. Les limites de l'herbier de posidonie et notamment les limites inférieures, sont très sensibles à toute variation des conditions du milieu.

Pendant l'été 2002, un premier balisage en limite inférieure de l'herbier de Posidonie a été installé à Port-Cros, dans la Baie de la Palud, près de la pointe du Miladou. Un second balisage a été installé en 2006 sur

la face sud de l'île de Port-Cros, entre la pointe du Tuff et de la Croix. Basé sur l'étude de paramètres standardisés, un suivi de ces structures a été réalisé en 2012. La régression de l'herbier, qui se traduit par le recul de sa limite inférieure, fait que le balisage, en particulier celui de la pointe du Miladou, n'était plus au contact de l'herbier. Lors du suivi de 2017, un nouveau balisage a été installé au contact de la limite du balisage nord. Le suivi de ces deux limites inférieures de l'herbier de posidonie vient d'être réalisé en octobre 2022.

Ce dispositif de surveillance de l'herbier du Parc national a été complété en 2006 par l'installation d'un capteur autonome de **température** au niveau de chaque balisage. Ces capteurs ont été remplacés en 2016. Les données ont été récupérées lors de la mission en 2022 et de nouveaux thermographes installés (2210 – B. BELLONI, C.F. BOUDOURESQUE).



Limite inférieure régressive (pointe du Miladou – Port-Cros, novembre 2022)

- **L'Observatoire de la Biodiversité** et des usages marins littoraux du Parc national de Port-Cros se décline comme un outil opérationnel de définition, d'explication et d'apprentissage de la gestion marine littorale, dont les acquis pourront être réutilisés par d'autres gestionnaires. Son périmètre est celui de l'aire maritime adjacente du PNPC : îles d'Hyères et littoral attenant de La Garde à Ramatuelle. Les données collectées dans le cadre de l'Observatoire servent contribuent à la décision et à la gestion sur ce territoire. Des comptages visuels de poissons sont réalisés au temps (3' de comptage) à Giens, Porquerolles, Port-

Cros et au Levant, sur 12 stations (3 par site). Toutes les espèces sont inventoriées en nombre et taille à 2 cm près. Les données sont restituées sur les **mérous et les corbs** (à 5 cm près) ainsi que sur les espèces **indicatrices d'impact de la chasse sous-marine, d'impact du mouillage et de l'état de santé de l'herbier de posidonie : 'indicateurs 'poissons'**. Après 5 années consécutives (2013 à 2017) de collectes, les comptages ont repris en 2019 et ont été faits 3 ans après, en 2022 (1915, 2215, B. BELLONI, J.G. HARMELIN).



Banc de canthares (Spondyliosoma cantharus) au-dessus de l'herbier de posidonie à la Gabinière (Port-Cros)

- **Suivi de l'herbier de posidonie avec l'indicateur BiPO** (2116 – B. BELLONI). L'indicateur BiPO permet d'évaluer l'état de santé de l'herbier de posidonie de manière non invasive et non destructrice pour l'espèce. L'acquisition des données pour l'indicateur BiPO a été réalisée sur les 4 sites de l'Observatoire. Les sites de Giens, Porquerolles, Port-Cros et du Levant. L'EQR calculé sur l'ensemble des sites est bon à très bon.

- **Evaluation de la Zone Ressource de Porquerolles 6 ans après sa mise en place** (2106 – P. ASTRUCH). Le 24 juin 2015, dans les eaux de Porquerolles, cœur du Parc national de Port-Cros, une zone ressource (ZR) a été mise en place suite à une étude préalable de sélection multicritères d'une zone de non-prélèvement (ZNP). Le secteur du 'Gros Mur du Sud' a été défini comme le plus soutenable d'un point de vue social, économique et écologique. En 2016, le GIS Posidonie a réalisé des évaluations de

l'état des écosystèmes de la Roche Infralittorale à Algues Photophiles et de l'Herbier de posidonie (indicateur EBQI mesuré sur 4 stations) ainsi que du peuplement de poissons de la ZR (12 stations). Ces premières évaluations qualitatives et quantitatives ont permis de définir un point de référence afin d'apprécier dans le futur l'évolution des peuplements dans le temps de cette zone protégée. Cinq ans plus tard, en 2021, des évolutions positives sont constatées, la densité et la biomasse d'espèces cibles de la pêche sont plus grandes en ZR. Un effet se fait ressentir dans une moindre mesure dans les zones de protection partielle (réglementation sur la pêche récréative). Cependant, à ce jour, cette progression est lente, sans doute conditionnée par la qualité des habitats rocheux plus ordinaire que dans d'autres zones protégées. La structure du peuplement de poissons est encore loin des niveaux observés par exemple autour de Port-Cros ou dans le Parc national des Calanques.



Espèces pélagiques capturées au filet dans le PNPC (fileyeur).

- Le suivi de **l'effort de pêche et des captures** dans les eaux autour de Port-Cros (Parc national de Port-Cros) constitue une série longue d'observation commencée en 2000. Le système de collecte de données mis en place se fait au moyen d'agendas de pêche renseignés par les pêcheurs eux-mêmes lors de chacune de leurs sorties sur ce territoire. Grâce à la Charte de pêche mise en place entre les pêcheurs et le Parc, de données sur l'effort de pêche et les captures ont ainsi collectées depuis plus de 20 années autour de l'île de Port-Cros. Depuis 2020, date de la mise en place d'une charte pêche à Porquerolles, les pêcheurs exerçant à Porquerolles remplissent également un agenda sur le modèle de celui de Port-

Cros. L'ensemble de ces données sont saisies annuellement par le GIS Posidonie dans une base de données pour permettre l'analyse de l'évolution des principales métriques de suivi disponibles (capture totale annuelle, rendement moyen pour 100 m de filet pour les principales espèces cibles de la pêche artisanale, richesse spécifique et occurrence des espèces dans les captures).



Vente de poissons au retour de pêche

Cette longue série de données est un succès dans le sens où les pêcheurs se sont parfaitement approprié l'outil et qu'il constitue un socle d'échange avec le Parc. Cette expérience unique est aujourd'hui dupliquée dans le cœur marin de Porquerolles. Les suivis sur le long terme permettent de mieux appréhender les évolutions du milieu et des pratiques dont l'inertie n'est pas souvent observable immédiatement. L'activité de pêche autour de Port-Cros est plus étalée durant l'année mais pas forcément plus intense qu'il y a 10 ans. Le filet trémail et la moyenne maille sont toujours les plus employés par les pêcheurs qui ont pu constater une reprise des rendements moyens annuels ces dernières années (2107 - E. ROUANET, L. LE DIREACH).



Echantillonnage du métier de la dorade royale (Sparus aurata)

- Après un premier programme financé par le FEAMP national ayant permis de caractériser la pêche aux petits métiers à l'échelle de l'aire maritime adjacente du PNPC (de La Garde à Ramatuelle), le GIS Posidonie et le Parc national de Port-Cros ont obtenu un complément de financement du FEAMP national pour réfléchir à la mise en place d'un suivi de la pêche professionnelle à cette même échelle. Le **programme SHERPA** *Mise en place d'un suivi harmonisé et participatif de la pêche professionnelle à l'échelle de l'AMA du Parc national de Port-Cros* a commencé début 2022. Ce programme a pour objectif de proposer à court/moyen/long terme un suivi utile à la gestion et à la connaissance des ressources et du cycle de vie des espèces. L'ensemble des données récoltées par le GIS Posidonie sur l'effort de pêche et les captures au cours de différents programmes depuis 20 ans sera utilisé pour proposer une liste de métriques de suivi pertinentes avec l'aide de Dominique Pelletier (Ifremer). Des acquisitions de données complémentaires à celles faites dans le cadre du programme PACHA seront faites lors de 2 campagnes d'échantillonnages saisonniers par embarquement avec les pêcheurs aux petits métiers de la zone, fileyeurs et palangriers. Des échantillons de rascasses ont été prélevés au printemps pour réaliser des contenus stomacaux, des indices de condition et des sex-ratios sur des lots issus de différentes zones du Parc avec l'expertise de Daniela Banaru (MIO) (2202, L. LE DIREACH, D. BANARU).

Les pêcheurs professionnels et les gestionnaires du Parc national de Port-Cros seront interrogés à propos des questions auxquelles le suivi à mettre en place devrait répondre, les espèces qu'il

conviendrait de suivre plus particulièrement, éventuellement les pratiques et aussi les sites, l'échelle et la fréquence des acquisitions de données à réaliser. L'acquisition de données doit apporter de la connaissance en vue d'une meilleure gestion dont on voudrait qu'elle tienne mieux compte des écosystèmes.

- Une étude préliminaire par **enquêtes de la pêche à la ligne du bord** sur le territoire de l'aire maritime adjacente du **Parc national de Port-Cros** au mois de mai auprès des pêcheurs locaux a permis de poser des bases de connaissance et d'amorcer une réflexion quant à l'échantillonnage de ce vaste territoire (2208 – E. ROUANET, J. PANAGET).



Enquête auprès de pêcheurs de loisir

Le littoral a été parcouru depuis La Garde à Ramatuelle (îles exclues) pour déterminer les zones adaptées et propices pour la pratique de la pêche de loisir depuis le bord. Les zones portuaires et l'embouchure du Gapeau s'avèrent être des zones très fréquentées. Au moyen d'enquêtes, le profil des pêcheurs a pu être dressé, ainsi que les caractéristiques techniques de leurs pratiques. Concernant les captures, la dorade royale est l'espèce la plus recherchée et la plus présente dans les captures en termes de biomasse. Les échanges nous ont permis de constater qu'il s'agit d'une pratique très individuelle, par des pêcheurs locaux qui n'expriment pas le sentiment d'appartenance au Parc

national. Pour eux le Parc c'est les îles bien que l'aire maritime adjacente du PNPC concerne depuis 10 ans le littoral continental. Avec une méconnaissance de la réglementation en vigueur concernant la pêche de loisir, le Parc national de Port-Cros rencontre ici un véritable enjeu sociétal et de communication sur ses actions.

**Cantonnement
de pêche du Cap
Roux**

**Estérel
côte d'azur
AGGLOMÉRATION**

- Créé en 2003 à l'initiative de la Prud'homie de pêche de Saint-Raphaël, le Cantonnement de pêche du Cap Roux (CPCR) abrite une grande diversité d'espèces protégées (mérus, corbs) et d'habitats remarquables (herbiers de posidonies). Ses 450 hectares, intégrés au site marin Natura 2000 de l'Estérel, bénéficient d'une interdiction totale de pêche. Cette zone est en outre très plébiscitée par la plaisance qui se pratique pendant la saison estivale. Esterel Côte d'Azur Agglomération a confié au GIS Posidonie **l'évaluation de la fréquentation maritime** dans le périmètre **du cantonnement de pêche du Cap Roux** (2113 – E. ROUANET, T. SCHOHN). Cette étude a été réalisée pendant l'été 2022.



Tronc d'arbre aménagé comme piège photo pour l'évaluation de la fréquentation à haute fréquence

Le protocole utilisé est basé sur des comptages à terre, l'analyse des données AIS pour l'évaluation de la grande

plaisance ainsi que l'utilisation de dispositifs photographiques à déclenchement automatisé (= pièges photos) pour une évaluation en haute fréquence. Des enquêtes de perception ont été réalisées par l'équipe d'ECAA. Les principaux résultats indiquent une fréquentation du site par des locaux, qui naviguent préférentiellement à bord de vedettes à moteur de longueur moyenne (8-10 m), moins de semi-rigide, et dont le temps de résidence moyen sur site se situe autour de la demi-journée. La vulnérabilité de l'herbier de posidonie au regard de l'ancrage a été étudiée dans trois calanques particulièrement fréquentées (Observatoire, Ville Dani et Maubois). Les résultats révèlent un risque d'impact calculé dans l'herbier de posidonie moyen, mais ponctuellement fort (densité plus élevée qu'à Théoule-sur-Mer non loin de là) notamment dans la calanque de l'Observatoire. L'évaluation des impacts pourraient être complétée dans les années qui viennent par une mise à jour de la cartographie avec une meilleure définition (l'actuelle date d'il y a 10 ans), par drone par exemple, permettant une évaluation de l'état global du morcellement de l'herbier de posidonie, ainsi que par l'évaluation de l'état de conservation des habitats (MCAI, EBQI ou autres indicateurs pertinents).

Parc maritime départemental Esterel Théoule (PMDET)

- Le PMDET a été créé en 2017 dans la continuité terre-mer des parcs départementaux terrestres de l'Esterel et de la Pointe des Aiguilles. Ses 353 ha abritent des habitats remarquables mais vulnérables face à diverses activités anthropiques abondantes dans la zone (plaisance, ancrage, pêche ...). Il en résulte un état de conservation contrasté de l'herbier de posidonie, de la roche infralittorale et du coralligène. Pour évaluer l'état de conservation de ces écosystèmes, des acquisitions de données ont été réalisées afin de calculer l'indice EBQI. Trois stations herbier de posidonie, quatre RIAP et deux coralligènes ont été évaluées (2108 – P. ASTRUCH).

Réserve Naturelle Marine de Scandola (Corse)



Malheureusement, il n'y a plus actuellement de suivis scientifiques réguliers dans la réserve naturelle de Scandola.

Méditerranée

- L'association Medpan a choisi le GIS Posidonie pour développer un **guide méthodologique pour le suivi de la pêche dans les AMP méditerranéennes** (1801 – L. LE DIREACH, E. ROUANET). L'objectif est d'aider les gestionnaires d'AMP à identifier des protocoles qui répondent aux questions qu'ils se posent dans leur AMP et à mettre en œuvre ces protocoles. Le cœur du guide est constitué par **des fiches méthodologiques** regroupant un ensemble de méthodes faciles à appliquer et scientifiquement robustes. Ces fiches sont accompagnées d'arbres de décision pouvant aider à choisir des protocoles de suivi en fonction des moyens à la mer disponibles, par exemple, et d'objectifs de gestion. De nombreux conseils dérivés de l'expérience et des exemples de suivis mis en place dans les AMP méditerranéennes ont été utilisés. L'expérience acquise dans les programmes développés en Méditerranée nord occidentale, les programmes LITEAU PAMPA et LIFE pêche à pied pour la pêche de loisir peut être portée à la connaissance d'AMP des rives sud ou bien est de la Méditerranée. Le guide a pour objectif d'encourager les gestionnaires d'AMP à collecter des données selon leur capacité et leurs compétences et à impliquer les acteurs de leur territoire, en particulier les pêcheurs, pour le faire, afin de mieux connaître les pêches professionnelle et récréative en Méditerranée. Le guide a reçu un bon accueil du comité de lecture de Medpan incluant des représentants de la CGPM. Les versions française et anglaise viennent d'être simultanément diffusées par Medpan. Nous espérons également une édition papier des deux versions du guide afin de pouvoir le montrer et le diffuser largement.



Gestionnaires d'AMP réalisant un comptage de fréquentation de la pêche



Echange avec un pêcheur professionnel



Echantillonnage de la pêche du jour (pêche de loisir)



Thème 4 : Zones aménagées et biodiversité ; peuplements des ports, des ouvrages et des récifs artificiels ; ingénierie et restauration écologique

Le suivi 2019-2021 des récifs du Prado est terminé ; 12 ans après le début des immersions, la colonisation suit son cours, avec un bilan globalement positif. Ce travail doit être valorisé dans le cadre du prochain congrès mondial sur les récifs artificiels : CARAH (international Conference on Artificial Reefs and Related Habitats) dont la date a été repoussée en raison de la crise sanitaire.

Avec le soutien de l'Agence de l'Eau RMC, de nombreuses initiatives se sont développées dans les ports de la façade méditerranéenne. Chaque année le colloque DRIVER est l'occasion de poursuivre les échanges entre services et agences de l'état, gestionnaires, bureaux d'études et scientifiques concernant la restauration écologique au sens large. Cette journée permet d'informer les participants sur les projets et initiatives en cours.

La restauration passive a toute sa place dans la démarche visant à améliorer et favoriser la résilience et les services écosystémiques fournis par les habitats. Celle-ci est souvent mise en opposition à la restauration dite 'active'. La restauration passive (réduction/suppression de pressions) est pourtant un préalable indispensable pour le succès de toute opération de restauration.

- Dans le cadre de l'**opération RECIFS PRADO**, la Ville de Marseille s'est dotée d'une concession de pêche aménagée de 401 récifs artificiels (RA) située dans la rade Sud de Marseille. Cette opération inédite en France, par son ampleur de 27 300 m³, constitue la plus grande concession de RA de Méditerranée. Ces RA, dont l'immersion s'est achevée en juillet 2008, offrent des habitats depuis plus de 10 ans à de nombreuses espèces par l'apport de substrats durs à proximité de l'herbier de posidonie et des fonds meubles de la rade.



Mostelle observée (Phycis phycis) sur un récif artificiel de la baie du Prado.

Cette diversification des habitats favorise le développement d'un réseau trophique favorable au recrutement et à l'installation de nombreuses espèces de poissons d'intérêt commercial (Cresson *et al.*, 2019). Douze ans après leur immersion, l'heure est au **bilan**, avec la réalisation d'un nouveau suivi scientifique biologique et halieutique demandé par la Ville de Marseille. Ce suivi biologique et technique est découpé en plusieurs missions : le **suivi du peuplement de poissons en plongée** au cours des quatre saisons, le suivi de la **colonisation des récifs par le benthos**, réalisé en juin/juillet 2020, le suivi de l'**herbier de posidonie** en plongée (réalisé à l'automne 2019) et le suivi de l'état des **structures récifales** elles-mêmes en plongée. Une valorisation des résultats est également demandée au GIS Posidonie à l'occasion du prochain congrès CARAH (date indéterminée). Ce suivi qui a commencé fin 2019 (1908 – P. ASTRUCH, T. SCHOHN) a permis de constater la présence de corbs sur plusieurs récifs, une abondance toujours importante d'espèces benthiques (scorpaenidés, rouget, etc.), un maintien de la structure des modules, à l'exception des

récifs filière et la présence récurrente d'engins de pêche accrochés sur les modules. Ce qui montre que l'interdiction de pêche n'est pas suffisamment respectée. Le rapport a été rendu en début d'année 2022.

- A la demande de la Principauté de Monaco, Thierry Perez et Pierre Chevaldonné continuent le suivi de la **colonisation des cavités obscures de la contre-jetée de la Condamine** par des espèces cavernicoles. La campagne 2018 est la septième depuis les aménagements, de nouvelles campagnes ont eu lieu en 2020 et 2021 (2014 – T. PEREZ). Ce travail a pour objectif de compléter l'inventaire de biodiversité entamé en 2005, de contrôler l'installation des thermographes, de poursuivre la surveillance des régimes de température et de la colonisation des parois sur transects photographiques dans les deux types de grottes. Les moyens à la mer sont assurés par la Direction de l'Environnement de la Principauté.

- Le GIS Posidonie a signé une convention de partenariat avec TANGRAM architectes qui pilote un projet de conception de bouée biomimétique de balisage. Ce projet de bouée écoconçue intitulé **Floating reefs** est un colonisateur artificiel favorisant la biodiversité marine. L'engagement du GIS Posidonie porte sur l'aide à la conception des récifs par l'apport de documentation et de bibliographie sur le sujet et le partage d'expérience basée sur les nombreux suivis qui ont été réalisés par le GIS Posidonie et ses membres sur différents récifs artificiels immergés en Méditerranée. Un suivi scientifique doit être mis en place au moment de l'immersion prévue au printemps de prototypes encore en développement cet hiver. Ce projet est financé par la fondation HLD et Pure Ocean (2104 – L. LE DIREACH, T. CHANGEUX, T. THIBAUT, S. RUITTON).

- La société MARINOV a sollicité le GIS Posidonie **pour suivre l'efficacité écologiques des dispositifs de nurseries artificielles ReFISH** installés dans le port de la Darse à Villefranche-sur-mer. Ce dispositif mis en place initialement dans le port de la Pointe Rouge et dans le port de Bormes-les-Mimosas en 2016 (1701- P. ASTRUCH) a déjà été expertisé par la GIS Posidonie. Les dispositifs ReFISH ont été immergés lors d'une première phase au cours de l'été 2020 et d'une deuxième

phase fin 2020. Un comptage de référence a été réalisé avant l'installation des ReFISH, faisant état d'un habitat déjà particulièrement intéressant dans le port (rugosité des quais, abondance de matériaux et roches favorisant un habitat diversifié, etc.) (2002 - P. ASTRUCH). Cinq suivis ont été réalisés entre décembre 2020 et septembre 2022. Une plus forte densité de juvéniles est observée sous les pontons flottants équipés de modules ReFISH. La plus-value des modules n'est pas aussi évidente le long de quais verticaux et les assemblages de poissons observés se limitent à quelques espèces ordinaires (saupes, sparillaons, athérines). Les dernières campagnes de 2023 préciseront ce diagnostic.



*Juvenile de sar à tête noir (Diplodus vulgaris)
au-dessus d'un récif artificiel à juvéniles*

à favoriser le maintien, voire la **restauration de la biodiversité**.

La réflexion engagée dans le cadre du **développement d'un STERE** (schéma territorial de restauration écologique, nouvel outil de programmation et de financement de l'Agence de l'Eau) sur le territoire de la CCGST par la CDC Biodiversité, appuyée par le GIS Posidonie et la CCGST, a permis (i) d'inventorier et de définir quelles solutions de restauration sont les plus adaptées au contexte local, (ii) de dresser un diagnostic des enjeux, des pressions et des projets d'aménagement, impliquant une phase de concertation avec les élus et les acteurs du territoire pour ensuite (iii) proposer une stratégie de restauration écologique cohérente. (1902 – P. ASTRUCH). La démarche s'est terminée en 2021, elle aura permis la définition d'un cadre cohérent et concerté pour envisager les possibilités de restauration écologique des fonds côtiers.

Estérel Côte d'Azur Agglomération située dans le département du Var a également entrepris de **mettre en place un STERE** sur son territoire. Il s'agit d'élaborer un plan de restauration écologique et/ou de non dégradation des écosystèmes présentant des enjeux de gestion et de conservation (2114 – B. BELLONI). L'étude a démarré au dernier trimestre 2021 et a été interrompue par le commanditaire début 2022 pour motifs économiques.

- La communauté de communes du golfe de Saint-Tropez à travers l'élaboration de son Volet Littoral et Maritime du SCOT a mis en évidence les enjeux, les usages, les pressions caractérisant son territoire. L'ensemble de ces éléments a mené à définir des orientations en termes de protection et de développement du territoire maritime, orientations qui elles-mêmes se traduisent en vocation des espaces maritimes. Parmi celles-ci, certaines visent

Au total ce rapport d'activité du GIS Posidonie fait référence au cours des 2 dernières années à une trentaine de programmes ou expertises réalisés par l'équipe permanente et/ou les scientifiques et gestionnaires, experts, membres du GIS Posidonie.

D. FORMATION

ETUDIANTS EN STAGE

Antonin Lefèvre en alternance Bachelor Gestion et Protection des milieux marins sous contrat d'apprentissage (octobre 2021-septembre 2023)

VOLONTAIRES AU TITRE DU SERVICE CIVIQUE

Louis Charles Dziegala (juillet 2021 à mars 2022)

Arthur Lazennec (mai 2022 à janvier 2023)

Serena André (octobre 2022 à juin 2023)

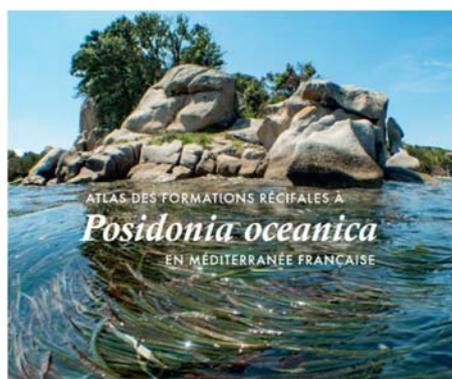
ENSEIGNEMENT & FORMATION

Formation de gestionnaires d'aires marines protégées (Observatoire marin de la communauté de communes du Golfe de Saint Tropez, Parc national de Port-Cros) dans le cadre du programme LIFE Marha (Patrick Astruch, Bruno Belloni, Thomas Schohn).

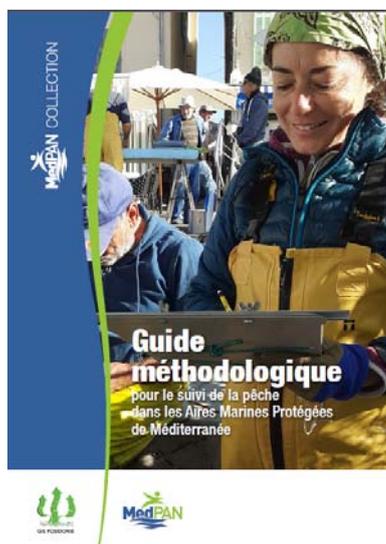
E. EDITIONS, OUVRAGES

Atlas cartographique des récifs de posidonie de Méditerranée française. E. Rouanet, T Schohn, C.F. Boudouresque, G. Pergent edit., 144 p. Cet ouvrage fait la synthèse des connaissances sur les structures bioconstruites de *Posidonia oceanica*, leur origine et les pressions qu'ils subissent. Un inventaire a été fait des 62 récifs de posidonie de Méditerranée française et de leur état de conservation dans le cadre du programme CANOPé financé par l'Agence de l'Eau et le programme LIFE MarHa porté par l'Office Français de la Biodiversité.

<https://fr.calameo.com/ofbiodiversite/read/0035029480e5c09cfbf14?authid=v0HVFvsxeEPw>



Guide de suivi de la pêche. L. Le Diréach & E. Rouanet, 2020. Medpan & GIS Posidonie publ. (guide : 156 p. + 36 fiches : 169 p.), version française et anglaise, édité en octobre 2022. Ce guide propose aux gestionnaires d'aires marines protégées et personnes en charge de suivis de la pêche, une typologie des suivis et collectes de données qui peuvent être utilisés dans les aires marines protégées côtières.



Version française :

<https://medpan.org/fr/un-nouveau-guide-medpan-collection-sur-le-suivi-de-la-peche-dans-les-amp-mediterraneennes-est-desormais-disponible/>

Version anglaise :

<https://medpan.org/a-new-medpan-collection-guide-on-monitoring-fisheries-in-mediterranean-mpas-is-now-available/>

F. COLLOQUES, CONFERENCES

Participation à l'atelier « Développement d'un réseau de surveillance & Observation des poissons côtiers rocheux » organisé par PatriNat et MNHN-Dinard dans les contextes DCSMM et IR-ILICO, le 9 décembre 2021 (Laurence le Diréach).

Participation au LIFE-Platform meeting sur les zones de protection forte (ZPF) organisé par l'OFB à La Rochelle dans le cadre du programme LIFE MarHa (L. Le Diréach), les 22-23 mars 2022 (Laurence le Diréach). (Les Platform meeting sont des conférences organisées pour la Commission européenne par les projets LIFE Intégrés, en vue d'apporter des éléments facilitant l'intégration des politiques de la DG ENV avec les autres politiques européennes).

Participation aux Rencontres Méditerranéennes organisées par l'UMR Telemme le 17 juin 2022 au MUCEM (Laurence le Diréach).

Participation au colloque Méditerranéen sur les 'Key Mediterranean Habitats' organisé par le RAC/SPA à Gênes (Italie) du 19 au 23 septembre 2022 : présentations orales de Patrick Astruch, Briac Monnier, Gérard Pergent, Christine Pergent-Martini, Charles-François Boudouresque.

Contribution (P. Astruch) à un webinaire sur les écosystèmes à carbone bleu organisé par Respect Ocean (29 mars 2022)

Contribution (P. Astruch) à un webinaire sur les Zones de Protection Forte organisé par l'OFB (1er avril 2022)



G. PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

- Angiolillo M., G rigny O., Valente T., Fabri M-C, Tambute E., **Rouanet E.**, Claro F., Tuneso L., Vissio A., Daniel B., Galgani F., 2021. Distribution of seafloor litter and its interaction with benthic organisms in deep waters of the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean). *Science of the Total Environment*, 788: 147745.
- Astruch P., Belloni B., Rouanet E., Schohn T., Harmelin-Vivien M., Harmelin J-G., Boudouresque C-F.**, 2022. Dominance of *Scorpaena maderensis* among scorpaenids of littoral rocky reefs in Corsica (NW Mediterranean): Further evidence of Mediterranean Sea warming. *Journal of Fish Biology*, 601–604. <https://doi.org/10.1111/jfb.14972>
- Astruch P.**, Lucken A., **Schohn T., Rouanet E., Le Diréach L.**, Javel F., Puissant C., Bouchoucha M., 2021. Biomimicry, an innovative approach to rehabilitate fish nursery function inside marinas. 9th World Conference on Ecological Restoration, 23 June 2021
- Astruch, P., Orts, A., Schohn, T., Belloni, B., Ballesteros, E., Bianchi, C. N., Boudouresque, C. F., Harmelin, J. G., Morri, C., Thibaut, T., Verlaque, M.**, 2022a. Towards an ecosystem-based index to assess the ecological status of Mediterranean coastal detrital bottoms. In: Bouaffif, C., Ouerghi, A. (Eds), Proceedings of the 4th Mediterranean Symposium on the conservation of Coralligenous & other Calcareous Bio-Concretions. SPA/RAC, Tunis, 137-138.
- Astruch, P., Schohn, T., Belloni, B., Casseti, O., Cabral, M., Ruitton, S.**, et al., 2022b. Involving managers in the ecosystem-based assessment of marine habitats: a case study in French Catalonia. 7th Mediterranean Symposium on Marine vegetation Mediterranean Symposia on Marine Vegetation, Coralligenous, Dark Habitats, Non-Indigenous Species 19 -23 September 2022, Genoa, Italy.
- Monnier B., Pergent G.**, Mateo M. ., Clabaut P., **Pergent-Martini C.**, 2022. Quantification of blue carbon stocks associated with *Posidonia oceanica* seagrass meadows in Corsica (NW Mediterranean). *Science of The Total Environment*, 838: 155864.
- Monnier B., Pergent G.**, Mateo M. ., Clabaut P., **Pergent-Martini C.**, 2022. Blue carbon stocks associated with *Posidonia oceanica* meadows: a large-scale inventory in Corsica (NW Mediterranean). In “Proceedings of the 7th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation” (Genoa, Italy, 19-20 September 2022), Bouaffif C. & Ouerghi A. edits, SPA/RAC publ., Tunis: 135-136.
- Pergent G.**, 2022. *Posidonia oceanica* meadow: a major carbon sink in the Mediterranean Sea. Key-note of the 7th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation” SPA/RAC, 19-20 September 2022, Genoa, Italy.
- Pergent-Martini C.**, Acunto S., **André S., Barralon E.**, Calvo S., Castej n-Silvo I., Culioli J.M., **Lehmann L.**, Molenaar H., **Monnier B.**, Oberti P., Pey A., Piazzini L., Santoni M.C., Terrados J., Tomasello A., **Pergent G.**, 2022. *Posidonia oceanica* restoration, a relevant strategy after boat anchoring degradation? In “Proceedings of the 7th Mediterranean Symposium on Marine Vegetation” (Genoa, Italy, 19-20 September 2022), Bouaffif C. & Ouerghi A. edits, SPA/RAC publ., Tunis: 78-83.
- Pergent-Martini C., Monnier B., Lehmann L., Barralon E., Pergent G.**, 2022. Major regression of *Posidonia oceanica* meadows in relation with recreational boat anchoring: A case study from Sant’Amanza bay. *Journal of Sea Research*, 188: 102258.

H. MECENAT DE COMPETENCES

Entrepreneurs Pour La Planète : "Au travers de ce mouvement, nous souhaitons construire un nouvel écosystème où coopèrent des porteurs de projets environnementaux et des chefs d'entreprise. Une coopération gagnant/gagnant où s'associent, sous forme de mécénat de compétences, savoir-faire entrepreneurial et conscience environnementale".

www.entrepreneurspourlaplanete.org

[@eplplanete](https://twitter.com/eplplanete)

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

<https://www.linkedin.com/company/entrepreneurs-pour-la-planete>

<https://www.youtube.com/watch?v=OOIEGpkoU30>

Le GIS Posidonie est en recherche de mécénat de compétences.
Contacter Laurence Le Diréach (laurence.ledireach@univ-amu.fr).

I. INFORMATION ET SENSIBILISATION DU PUBLIC ET INTERVENTIONS DIVERSES

J. QUESTIONS DIVERSES

- Observations de Jean-Marie Astier sur le littoral français et du golfe de Gabès (Tunisie)

K. PROJETS

Les projets pour l'année 2023 sont les suivants :

- **RENFORC 2023** : restauration des herbiers de posidonie, écosystème à carbone bleu
- **LIFE MarHa** : deuxième année de la phase 3 du programme européen d'étude et restauration des habitats (8 ans) : analyse des pressions, formations, poursuite des acquisitions de données EBQI (Corse, etc.); organisation d'un atelier sur les structures bio-construites en Méditerranée française ; présentation de l'atlas des récifs de posidonie de Méditerranée française
- présentation des résultats de l'état de la pêche professionnelle et de loisir dans le PN Calanques à la Commission pêche
- **CLAPI** - rapport final sur les substrats meubles Port la Nouvelle et présentation des résultats
- **CAPDONA** - Cartographie des pressions et des données existantes sur les substrats meubles du golfe du Lion. Vers l'identification de zones de référence et une meilleure calibration des indicateurs biotiques
- **GECORISK** – évaluation de la qualité écosystémique et des pressions qui s'exercent sur les habitats marins, organisation d'atelier (lien avec le LIFE MarHa) ;
- **Atlas biodiversité marine Métropole** : restitution de l'inventaire des travaux sur la biodiversité marine à l'échelle de la Métropole marseillaise en collaboration avec le MIO et l'IMBE
- Fin du programme **FEAMP SHERPA** : mise en place d'un suivi concerté de la pêche artisanale et des espèces d'intérêt halieutique dans l'AMA du PNPC
- **Cantonement de pêche de Beauduc** : rapport final et présentation résultats du suivi à T0 + 9 avec le Parc naturel régional de Camargue
- **#Floating reef** : immersion et suivi du balisage écoconçu
- **Suivi Couronne PMCB** : analyse des données du suivi des réserves de Couronne et Carry
- **POCOROCH-Med** - analyse des jeux de données et définition du protocole de suivi en plongée des poissons dans les milieux côtiers rocheux de la façade méditerranéenne dans le cadre de la DCSMM
- **Peuplements de macrophytes et de moules des étangs de Berre et de Vaïne** : suivi 2023 et suivi DCE (GIPREB).
- **REPOSEED** – Restauration de l'herbier de posidonie par les graines

⇒ **Vote du rapport moral**



<https://gisposidonie.osupytheas.fr/>