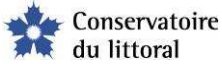




# NOTE NATURALISTE

Mission PIM Septembre/Octobre 2010 - Rapport Octobre 2010

Avec le soutien :



## Comptage de poisson et évaluation de la biomasse halieutique dans l'APMC de la Galite : JALTA SAMAK



Mission/rapport  
réalisés en  
partenariat avec :



Patrick BONHOMME - GIS Posidonie  
José GARCIA CHARTON - Université de Murcia  
Jean-Georges HARMELIN - Centre d'Océanologie de Marseille et GIS Posidonie  
Laurence LE DIREACH - GIS Posidonie  
Patrick LELONG - Institut Paul Ricard  
Denis ODY - WWF  
Elodie ROUANET - Institut Paul Ricard  
Michel TILLMANN - Parc National de Guadeloupe

## RESUME (dans la langue du rapport)

Depuis 1995, le Conservatoire du littoral accompagne l'APAL dans sa politique de protection des zones côtières. Organisée du 20 Septembre au 1<sup>er</sup> Octobre 2010 dans le cadre de l'Initiative PIM et en partenariat avec WWF France, une mission de comptage de poissons a été planifiée en vue d'effectuer un état des lieux des ressources ichtyques (selon la méthode Biomex), afin d'acquérir des données quantitatives précises permettant de définir le statut de ces peuplement autour de l'archipel, et ainsi de dresser un état zéro de ces peuplements pouvant servir de référence pour des suivis ultérieurs. Parallèlement à ces recensements, un protocole de suivi simplifié a été testé et mis en œuvre avec formation de personnels locaux. L'aire marine protégée de La Galite dispose d'un très beau potentiel en terme d'habitats sous-marin, qui devrait pouvoir accueillir des peuplements de poissons abondants, ce qui ne semble pas le cas aujourd'hui. Suite aux observations menées sur le terrain, il apparaît que ce potentiel ne pourra se réaliser que si un contrôle effectif des réglementations (notamment de la pêche) était appliqué. L'AMP de La Galite pourra alors jouer pleinement son rôle, à la fois en tant qu'outil de gestion de la ressource halieutique par enrichissement des zones alentours, et aussi pour accueillir un tourisme nautique et aquatique mesuré et durable.

*Mots-clés : Tunisie, Galite, comptage, poissons, peuplement, halieutique, Biomex, état zéro, protocole*

## ABSTRACT

Since 1995, the Conservatoire du littoral shares its experience with the Tunisian Coastal Protection and Planning Agency in its coastal management policy. A mission of fish counting has been planned in the framework of PIM Initiative and in partnership with WWF-France, from 20<sup>th</sup> September to 1<sup>st</sup> October 2010, to realize an inventory of fish resources (following the Biomex method), to acquire quantitative data in order to define the status of these populations around the archipelago, and so provide a zero-state which could serve as reference for future monitoring. At the same time during the mission, a simplified monitoring protocol has been tested and implemented with training of local staff. The MPA of Galite has a very good potential in terms of marine habitats, which should accommodate abundant fish population, but it does not seem to be the case today. According to the observations lead on the field, it appears that this potential will be realized with an implementation of an effective regulation control (like fishing). The Galite archipelago can then play its full role, both as a tool for managing the fish resources by enriching the surrounding areas, and also to accommodate a sustainable nautical and marine tourism.

*Mots-clés : Tunisie, Galite, counting, fish, population, fisheries, resource, Biomex, zero-state, protocol*

### DONNES SYNTHETIQUES SUR LA MISSION

Lieu : APMC de la Galite (Tunisie)

Dates : 20 Septembre au 1<sup>er</sup> Octobre 2010

#### Liste des participants :

Denis ODY (coordinateur de la mission) ; Patrick BONHOMME ; José GARCIA CHARTON ; Jean-Georges HARMELIN ; Laurence LE DIREACH ; Patrick LELONG ; Elodie ROUANET ; Michel TILLMANN

## SOMMAIRE

<b>I.</b>	<b>CONTEXTE</b>	<b>P. 4</b>
	1. L'Initiative PIM	P.4
	2. Partenariat	P.4
<b>II.</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>P.5</b>
<b>III.</b>	<b>DEROULEMENT DE LA MISSION</b>	<b>P.5</b>
<b>IV.</b>	<b>PRESENTATION DES STATIONS DE COMPTAGE</b>	<b>P.7</b>
	1. Localisation des zones d'échantillonnage	P. 7
	2. Description succincte des zones	P.10
<b>V.</b>	<b>PROTOCOLE DE COMPTAGE EN PLONGEE ET APNEE</b>	<b>P. 11</b>
	1. Relevés visuels en plongée	P. 11
	2. Méthode PMT	P. 12
<b>VI.</b>	<b>RESULTATS</b>	<b>P. 17</b>
	1. Echantillonnage	P. 17
	2. Une première signalisation pour la Tunisie	P. 18
	3. Le peuplement de poissons	P. 18
	4. Principales caractéristiques quantitatives du peuplement et comparaison avec d'autres AMP de Méditerranée	P. 21
	5. Comparaison entre zones	P. 22
	6. Peuplement de l'épave	P. 24
	7. Résultats des comptages en PMT	P. 25
<b>VII.</b>	<b>DISCUSSION</b>	<b>P. 29</b>
	1. Sur la méthode PMT	P. 29
	2. Sur les peuplements de poissons	P. 31
<b>VIII.</b>	<b>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>P. 32</b>
	1. Mettre en œuvre un contrôle effectif de la pêche	P. 32
	2. Suivi scientifique appliqué à la gestion	P. 32
	3. Les atouts de l'AMP de la Galite	P. 32

### L'Initiative pour les Petites Iles de Méditerranée

Depuis 2006, le Conservatoire du littoral coordonne un programme international de promotion et d'assistance à la gestion des micro-espaces insulaires méditerranéens, baptisé Initiative PIM pour les Petites Iles de Méditerranée, co-financé par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) et l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée-Corse.

L'Initiative PIM développe un dispositif d'échange et de partage des connaissances nécessaires à l'émergence de bonnes pratiques de gestion sur des espaces exceptionnels. A l'occasion de missions de terrain et de formations, gardes, techniciens, scientifiques, naturalistes, gestionnaires, administrations et associations se retrouvent pour promouvoir la protection des petites îles de Méditerranée et mettre en place des actions de gestion concrètes, ayant un impact positif sur les écosystèmes, la biodiversité, les ressources naturelles et les usages.

### Partenariat :

Cette mission s'inscrit dans le cadre de la convention spécifique d'assistance à la gestion des aires protégées marines et côtières tunisiennes, entre l'Agence de Protection et d'Aménagement du Littoral et le Conservatoire du littoral.

Cette mission de comptage avait été planifiée en vue d'établir un état zéro des ressources ichthyques sur l'archipel de la Galite, juste avant la mise en place d'un contexte plus réglementé, qui devrait voir le jour avec le décret de création de l'Aire Protégée Marine et Côtière de la Galite.

## INTRODUCTION

Après avoir été annulée l'an dernier en raison d'une météo défavorable, la mission scientifique marine et sous-marine a pu se dérouler cette année du 22 au 30 septembre sur l'île de la Galite.

Organisée par l'APAL en partenariat avec le Conservatoire du Littoral et son programme PIM (Petites Iles de Méditerranée), et WWF- France, elle a rassemblé une quinzaine de scientifiques et gestionnaires d'aires marines protégées français, espagnol et tunisiens. Les objectifs étaient de faire un état des lieux des peuplements de poissons de l'île, d'acquérir des données quantitatives précises permettant de définir le statut de ces peuplements autour de l'archipel, et ainsi de dresser un état zéro de ces peuplements pouvant servir de référence pour des suivis ultérieurs. Parallèlement aux recensements exhaustifs destinés à établir une base de données pour définir cet état zéro, un protocole de suivi simplifié devait être testé et mis en œuvre avec formation de personnels locaux.

Cette mission fait suite à d'autres qui l'ont précédé avec des objectifs complémentaires :

- En 1997 puis 1999 Ramos Espla et ses collègues avaient décrits les principaux éléments de la bionomie benthique et des poissons de l'île.
- En 2001 une mission assez importante (CREOCEAN, IFREMER, OEC, BRLi) a permis d'identifier et de caractériser les biocénoses présentes autour de l'île.
- En mai 2008 une petite équipe, dont Jo Harmelin et Michel Tillmann également présents en 2010, a réalisé 9 plongées limitées à la baie de La Galite.

Enfin, quelques mois avant la présente mission l'équipe d'Andromède Océanologie a réalisé une campagne cartographique tout autour de l'île.

## DEROULEMENT DE LA MISSION

### Lundi 20 septembre

Voyage de Marseille à Tunis.

A 17h00, réunion des membres de la mission avec les responsables de la mission de l'APAL. Présentation des personnes. Rappel des objectifs de la mission et des conditions de sécurité, logistique, carte des stations qu'il est envisagé d'échantillonner.

Installation à l'hôtel.

### Mardi 21 septembre

Suite à un accident d'un membre de l'équipage le transfert en bateau vers la Galite est retardé de 24 heures. Transfert vers Bizerte en car. Réunion de mise au point de l'échantillonnage (stations, nombres de transects, nombre de palanquées, durée des plongées). Etablissement de la liste des espèces pour la méthode de comptage simplifiée devant faire l'objet d'une formation (12 espèces). Discussion et mise au point de l'organisation de la formation.

### Mercredi 22 septembre

Embarquement sur le Bichi. Chargement des vivres et de l'équipe au complet (20 personnes). Arrivée vers 22h30 après 7 heures de traversée.



### Jeudi 23 septembre

Plongée aux Galitons des Chiens, stations 1 et 2. Mélange de blocs et d'herbier, bonnes stations de roche. Beaucoup de juvéniles. Forte diversité et abondance sur certains transects (Patrick Lelong -Elodie Rouanet).

### Vendredi 24 septembre

Temps perturbé avec vent d'Est. Essai de plongée dans la baie sur la station 9. Echantillonnage incomplet (manque deux plongeurs soit 8 transects) car le vent se lève rapidement, fin de l'échantillonnage sous coup de vent fort W. Temps gris, pluie. Déjeuner sur l'île. Trop de vent l'après-midi. Saisie des données. Arrivée coup de vent NW (40 nœuds). Pas de plongée possible.

### Samedi 25 septembre

Coup de vent NW. Pluie, temps nuageux. Visite le matin du village avec Anis. Jo Harmelin et Michel Tillmann plongent à partir du port, dans la baie. Déjeuner. L'après midi randonnée vers les Chiens. Pluie, grains avec vent fort.

### Dimanche 26 septembre

Le vent tombe. Mer encore agitée vent de NW, forte houle. Plongée à la station 10, au bord de la falaise. Eau trouble, mer agitée. Gros blocs.

Pique-nique à bord puis, route vers les Galitons de l'ouest, et plongée à la station 4. Gros blocs, touffes d'herbier. Site chaotique avec petites vallées, pas mal d'herbier mais aussi ragues, dessous de roche avec quelques gros poissons. Des mérus, des gros sars, des D. puntazzo en bout de transect et des barracudas aperçus au loin.

### Lundi 27 septembre

Mer plus calme, temps nuageux. Plongée possible sur les stations exposées aux pointes Ouest. Station 3 des Galitons de l'ouest, échantillonnage à l'abri de la falaise pour la houle, donc un peu au sud de la station prévue. Le vent se lève en milieu de matinée puis baisse à midi. Moyens blocs (1 à 2m) homogène, sur fonds de 15 m, couverts de cystoseires, herbier. Peu de poissons, gros labres. Au bout des transects de la station quelques sars. Gros rougets. Habitat homogène.

Après la pause de midi route vers la pointe du Mistral et la station 8, à l'abri également de la houle et du vent. Echantillonnage au nord de la station, vers la pointe. Comptage en apnée de Raouia Ghanem et Emna Ben Lamine. Plus riche en poissons vers 7-8 m. Vers 12-15 m, l'herbier augmente, il est dense avec de longues feuilles, comme partout ici. Grand banc de saupes (environ 16 cm), des mérus Myxeroperca au calibre habituel, quelques E. marginatus, de très gros Labrus merula.

Au retour, arrêt pour un comptage sur l'épave du port (Jo Harmelin, Patrick Lelong et Jose Garcia-Charreton). Les badèches semblent plus petites qu'à la plongée faite en 2008 par Michel et Jo. L'épave est filmée.

### Mardi 28 septembre

Mer belle, on peut envisager de travailler sur les pointes les plus exposées au vent du nord. On commence par la station la plus éloignée, la station 5, en zone intégrale, face aux îlots des Chiens. Gros éboulis, blocs. Echantillonnage plus profond de Denis et Lau. Du poisson plus gros, mais pas forcément sur les transects.

Après la pause de midi, route vers la station 7 à l'extrémité ouest de l'île. Beau site de caractère, bien homogène et étendu, paysage très particulier.



Le bateau boucle son tour de l'île par un arrêt sur l'épave située devant le port, pour une dernière plongée avec *E. marginatus* et badèches à 25m.

### Mercredi 29 septembre

Départ de la Galite prévu à 2 h du matin. BMS en cours avec vent de NW 30 nœuds annoncé pour 10 h du matin. Le capitaine hésite puis prend la mer à 3h45. Le vent s'avère fort et de NE, la mer est mauvaise, le bateau fait demi-tour au bout d'une heure de lutte contre les vagues. Retour à la Galite à 5 h du matin. Les familles sont prévenues du retard. Déjeuner à 13h30. Après-midi calme, les photos sont triées et les données saisies sur tableur Excel®.

### Jeudi 30 septembre

Départ de la Galite à 5h00. Mer belle. Débarquement de la mission à Bizerte vers 12h00. Transfert vers Tunis APAL puis hôtel. Fin d'après-midi libre. Diner Tunis.

### Vendredi 1 octobre

Vol Tunis-Marseille.

## PRESENTATION DES STATIONS DE COMPTAGE

### Localisation des zones d'échantillonnage

Au total dix zones ont été échantillonnées, dont la magnifique épave de la baie. Elles ont été sélectionnées afin de représenter les grands secteurs de l'île et en tenant compte des différentes réglementations qui s'y appliquent (protection intégrale envisagée dans le prochain plan de gestion ou non, Figure 1 & Figure 2). Afin d'éviter de trop nombreux facteurs de variations qui deviendraient difficile à interpréter avec un effort d'échantillonnage malgré tout réduit, nous nous sommes concentrés sur les fonds rocheux ou à éboulis de 10 à 20 mètres de profondeur.

	Latitude (dd°mm,mm)	Longitude (dd°mm,mm)
Zone 1	37°33.39	8°57.52
Zone 2	37°33.04	8°56.90
Zone 3	37°29.72	8°52.26
Zone 4	37°29.48	8°53.06
Zone 5	37°32.63	8°56.71
Zone 7	37°31.22	8°53.84
Zone 8	37°30.80	8°54.81
Zone 9	37°30.98	8°57.13
Zone 10	37°31.58	8°57.61
Epave	37°31.14	8°56.30

Tableau 1- Positions GPS des zones échantillonnées (partie centrale des zones)



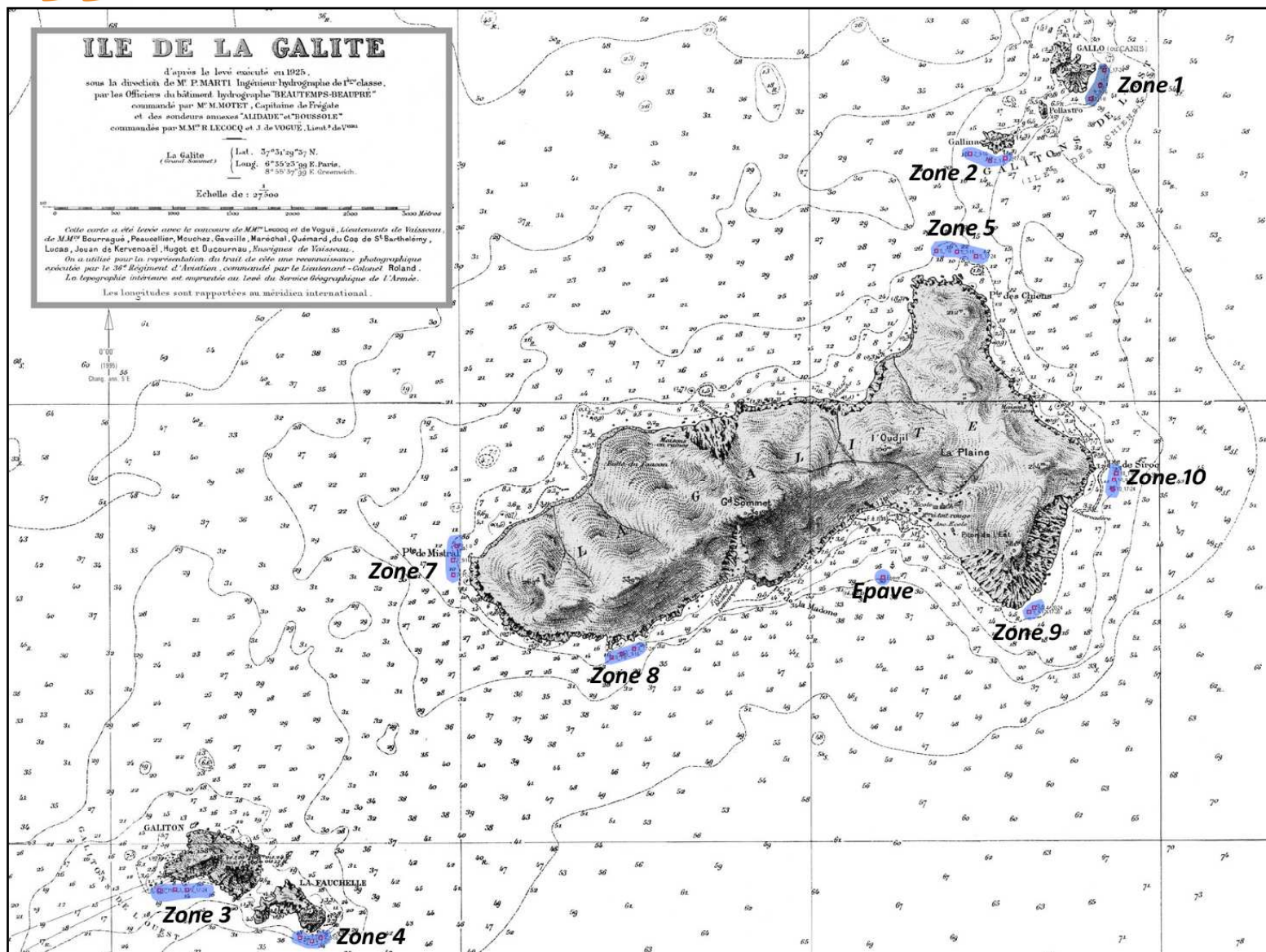
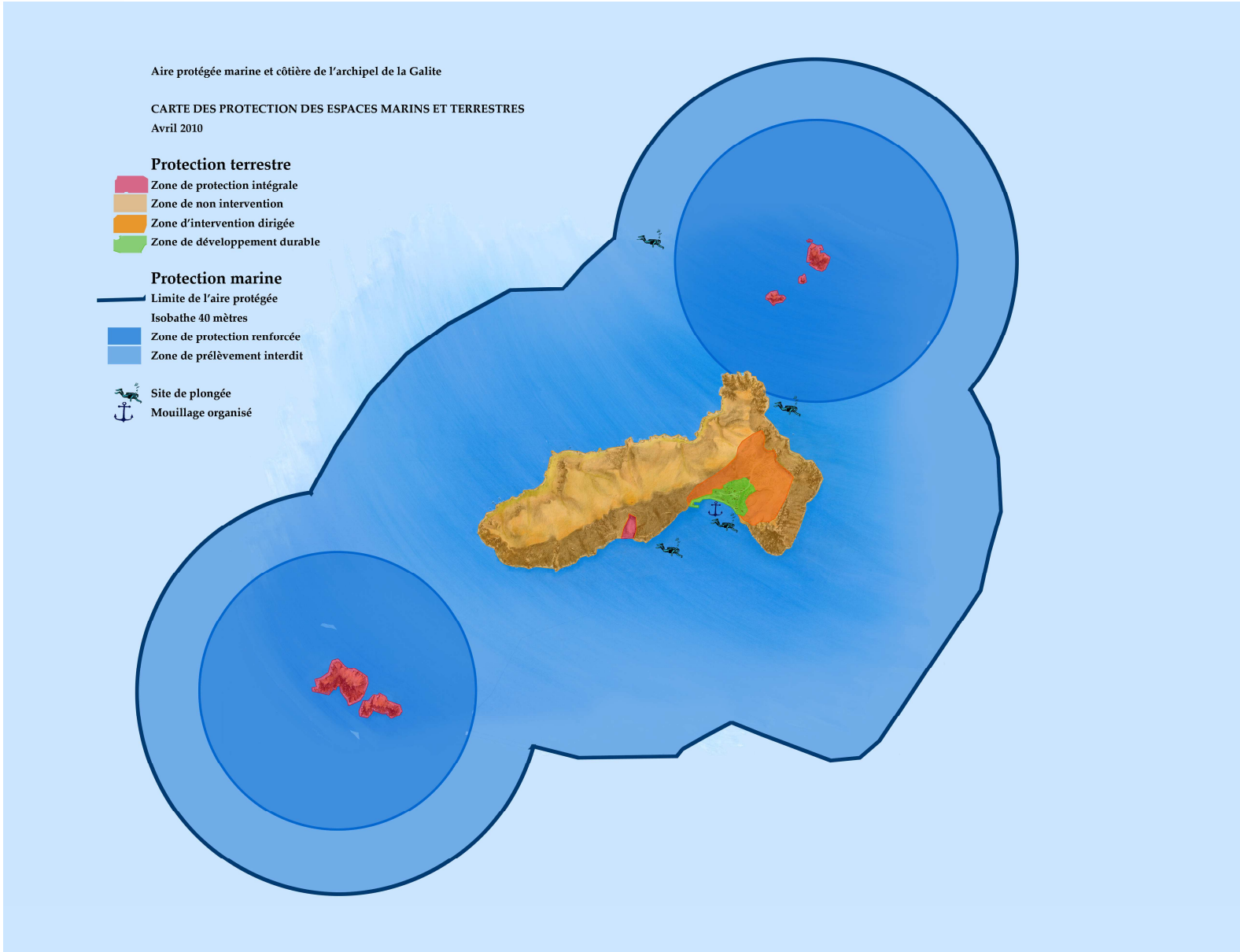


Figure 1 - Carte des zones échantillonnées.



Figure 2 - Carte de zonage terrestre et marin de l'île de La Galite



## Description succincte des zones

### Zone 1 - Les Chiens

La station la plus à l'Est de la zone 1, au niveau de la pointe, est formée de parois rocheuses correspondant à la continuité des tombants de l'îlot Gallo. Quelques gros blocs rocheux et un herbier de posidonie sur roche sont présents au pied des parois. Le relief est très accidenté et offre un habitat privilégié pour les communautés ichthyologiques. Cette station accueille un grand nombre d'individus d'*Epinephelus marginatus* par rapport aux observations des autres zones prospectées. La qualité paysagère de cette station est exceptionnelle.

### Zone 2 - Les Chiens

Peu différente de la précédente avec laquelle elle vient en continuité. Un fort courant lors de l'échantillonnage.

### Zone 3 - Galiton Fauchelle

La station est composée majoritairement de gros blocs rocheux. Quelques zones d'herbiers de posidonie sur roche et de zones de galets sont présentes entre les blocs. La station ne présente pas beaucoup de dénivelé mais la structure des fonds offre de nombreux refuges. La station est occupée par beaucoup de *M. rubra*, des grands labres *Labrus viridis* et *L. merula* et plusieurs grandes familles de *S. umbra*. Un thon a été aperçu durant la plongée.

### Zone 4 - Galiton Fauchelle

Le sud de l'îlot de la Fauchelle est constitué majoritairement de blocs et d'éboulis rocheux avec, à un degré moindre, un herbier de posidonie et quelques zones sableuses.

Un banc d'orphies *Belone belone* en sub-surface proche du Bichi.

### Zone 5 - Pointe nord-est de l'île

L'habitat est constitué essentiellement de gros blocs rocheux. On y observe également quelques petites zones d'herbier de posidonie sur roche et des zones de galets.

### Zone 7 - Pointe Mistral à l'ouest

Depuis les quelques écueils sous la butte des faucons en regagnant le Bichi mouillé plus à l'ouest.

La partie la plus à l'Est de la zone est composée d'un paysage particulier et apparemment unique en rapport avec les autres zones étudiées. Elle est constituée de grandes dalles rocheuses situées à 9 m de profondeur avec de nombreuses failles de grande taille où l'on trouve des galets et des litières de posidonie. On recense beaucoup d'*Arbacia lixula* dans les nombreux interstices des dalles rocheuses.

En allant vers l'ouest on arrive petit à petit dans un secteur composé de blocs et d'éboulis rocheux. La diversité et l'abondance en poissons augmentent. Présence du crabe *Percnon gibbesi* et d'une raie pastenague *Dasyatis pastinaca* femelle de diamètre 40 cm et de longueur 60 cm.

### Zone 8 - Face sud-ouest de l'île

L'habitat de la station échantillonnée est composé de blocs rocheux, d'herbier de posidonie sur roche et de quelques zones de graviers.



### Zone 9 - Baie de La Galite

La station échantillonnée est localisée au niveau de la pointe Sud-Est de l'île de La Galite. La station est composée d'un vaste herbier de posidonie à partir de -12 m. En amont, on trouve une mosaïque d'herbier de posidonie et de zones sableuses. Puis en se rapprochant de la côte, à partir de -9 m, on est en présence de blocs rocheux où la diversité et l'abondance en poissons augmentent. Plusieurs *Mycteroperca rubra*, *Labrus merula* et *L. viridis* et un *Epinephelus costae* aux comportements pas farouches ont été observés.

### Zone 10 - Pointe de Siroq (Est)

La station échantillonnée est située au niveau de la pointe la plus orientale de l'île de La Galite et un peu dans son sud. La station est constituée majoritairement de blocs et éboulis rocheux, et à un degré moindre d'un herbier de posidonie sur roche. Plusieurs *M. rubra*, *Sciaena umbra* et quelques grands *L. viridis* et *L. merula* ont été observés. L'abondance en poisson était élevée mais la majorité des poissons étaient de petites tailles avec notamment beaucoup de juvéniles (*Symphodus ocellatus*, *S. roissalii*, *Chromis chromis*).

### Epave - Baie de La Galite

L'épave de la baie est un cargo d'environ 70 m de long bien conservé, est un remarquable récif artificiel. Ce bateau est posé sur un fond de 31 m (sable, posidonies, cymodocées), et son pont est à 23 m tandis que les superstructures remontent jusqu'à 9 m. Il est peuplé de nombreux mérours (*Badèches* principalement), un individu de 30 cm de l'espèce *Balistes carolinensis* peu commune y a également été observée.

## PROTOCOLES DE COMPTAGE EN PLONGEE ET APNEE

### Relevés visuels en plongée

La méthode utilisée pour l'état zéro est celle des relevés visuels en plongée le long de transects de 25 mètres de long et 5 mètres de large, soit 125 m<sup>2</sup>. Neuf zones ont été échantillonnées avec cette méthode (l'épave a été échantillonnée par une autre méthode qui est présentée ci-après). Chaque zone est sous-divisée en trois secteurs. Un secteur est échantillonné par deux plongeurs qui ont effectué chacun 4 transects. Les plongeurs recensent les poissons en prenant le soin de placer les transects éloignés les uns des autres de manière à éviter les doublons. Au total, 24 transects ont été échantillonnés par zone, soit un total de 216 transects sur l'ensemble de l'archipel. Au sein de chaque transect, tous les poissons visibles sont comptés. Ils sont recensés individuellement lorsque le nombre de poisson observé est inférieur à 30 individus ; au-delà on utilise des classes d'abondance (31-50, 51-100, 101-200, 201-500 et supérieur à 500 individus). La taille (longueur totale) des individus rencontrés est estimée à 2 cm près, ce qui permet de calculer des biomasses à partir des abondances obtenues.

La nature du substrat a également été appréciée pour chaque transect (Posidonie, blocs, roches, sables).

Sur l'épave les comptages ont été faits par la technique des points fixes, chaque répliat correspondant à une surface de 5 x 5m recensée devant le plongeur.

Le recensement a été fait le 27/09/10 à 17h par trois plongeurs évoluant individuellement sur le pont (23-24m) à l'avant, au milieu et à l'arrière du bateau. Chaque observateur a compté les mérours présents dans cinq surfaces d'échantillonnage dont la position était déterminée au hasard en se déplaçant sur le pont.

## Méthode PMT

Cette mission a permis de développer et de tester une méthode spécifique et adaptée de comptage en apnée (Méthode PMT) dont le protocole est exposé ci-dessous.

### Principes de la méthode de recensement rapide d'espèces cibles

L'objectif de cette méthode de recensement des poissons est d'obtenir avec des moyens logistiques légers et une technique aisément accessible des résultats quantitatifs fiables et les plus significatifs possibles sur les espèces qui réagissent le plus aux mesures de gestion, c'est-à-dire à la réduction des prises.

Le recensement ne concerne qu'un nombre réduit d'espèces (cf. ci-dessous). Il ne renseigne donc pas sur la diversité globale des assemblages de poissons, mais sur la fréquence de rencontre d'espèces cibles.

La quantification des individus rencontrés se double de l'évaluation de leur taille, qui est le point le plus délicat de la méthode (cf. ci-dessous), mais qui est essentiel dans la mesure où l'érosion des populations du fait de la pêche touche d'abord les grands individus.

Cette quantification se fait sur des surfaces standard, l'échantillonnage d'un site nécessitant la multiplication de réplicats (x surfaces standard) afin d'avoir une image raisonnable du peuplement de ce site et des données qui puissent être traitées statistiquement.

Pour la méthode testée à la Galite, une surface standard de recensement consiste en un couloir d'inventaire d'une longueur et d'une largeur déterminées, qui est examiné depuis la surface en se déplaçant lentement en nageant avec palmes-masque-tuba (PMT).



Figure 3 - Recensement des espèces cibles depuis la surface.

La longueur du transect est définie par le temps de parcours à vitesse constante. Un étalonnage est alors nécessaire en début de campagne et peut être répété à la fin. Cet étalonnage peut se faire avec un décimètre, ou une bobine de cordelette (ou un moulinet) d'une longueur pré-établie, par exemple 20m ou 30m. On déroule cette ligne sur un petit fond après l'avoir plombée à son extrémité et on note le temps mis pour parcourir la distance établie en nageant très lentement (c'est-à-dire en observant bien le fond et en notant les observations). Il est important d'apprendre à nager toujours à la même vitesse. Le temps standard adopté à la Galite était de 2mn ; il correspondait à une longueur de parcours d'environ 20m. Si l'observateur doit s'arrêter un instant en cours de parcours, il doit ajouter ce temps d'arrêt au temps standard afin de parcourir toujours la même distance. Il est utile d'utiliser une montre étanche aisément lisible.



La largeur du transect (= du couloir) est appréciée visuellement. Elle peut dépendre de la profondeur et de la clarté de l'eau. Dans les conditions de la Galite, cette largeur a été évaluée comme étant comprise entre 8 et 10m pour des fonds de 4 à 8m. Un étalonnage de cette largeur d'observation peut être fait.

Les observations sont reportées sur une plaquette avec un crayon. Il est préférable d'utiliser une plaquette de format A4 fabriquée spécialement avec du PVC de couleur claire plutôt que les plaquettes du commerce, qui sont trop petites. La fixation d'une règle de 30cm sur un bord de la plaquette est une aide à l'appréciation des tailles.

La liste des espèces cibles les plus courantes peut être écrite sur la plaquette au préalable, avec des colonnes correspondant à la série de réplicats. En tête de chaque colonne (= pour chaque réplicat), il est recommandé de noter la profondeur et le type de fond parcouru par le transect : herbier, sable, roche plate, petits blocs, gros blocs, falaise.

Le comptage se fait essentiellement par observations depuis la surface. Toutefois, de courtes apnées permettent parfois de préciser certaines informations, comme l'identification d'un poisson ou le nombre d'individus d'un groupe (de corbs, par exemple).

Cependant, il est recommandé de ne pas faire systématiquement de l'apnée avec recherche des poissons cachés sous les roches, comme le ferait un chasseur sous-marin. Cette recommandation est pour une meilleure standardisation de la méthode, les résultats d'un échantillonnage en apnée dépendant trop des capacités personnelles de l'observateur pour cette activité.

Ce type d'échantillonnage ne renseigne que sur la part visible depuis la surface de l'assemblage local de poissons, et non sur l'abondance réelle. Cette part du peuplement aisément accessible visuellement sera celle qui évoluera le plus spectaculairement après arrêt des prises, particulièrement par le mode le plus agressif, la chasse sous-marine.

### Choix des espèces cibles

Le choix des espèces à recenser pour un suivi de routine du statut des assemblages de poissons et de son évolution en fonction des mesures de gestion doit être guidé par plusieurs principes :

Ce choix doit être restreint aux espèces les plus significatives, connues pour répondre clairement au changement de statut (pêche vs. protection) par leur fréquence, en particulier celle des individus de grande taille, et par leur comportement vis-à-vis de l'habitat (présence à faible profondeur) et de la présence humaine.

Il doit éviter les espèces dont l'identification dans les conditions d'observation peut être ambiguë, en particulier depuis la surface.

Il doit exclure les espèces ayant un mode de vie strictement cryptique, qui les rend peu accessibles visuellement.

Il doit prendre en compte des espèces cibles que l'on sait être rares dans les conditions actuelles, mais qui le seront moins quand la protection sera efficace.

Le choix s'est porté sur les 12 espèces listées ci-dessous : cinq sparidés, deux labridés, un sciaenidé, trois serranidés et un carangidé. Parmi ces espèces, quatre sont rares dans les conditions actuelles.

Nom scientifique	Nom commun
<i>Diplodus sargus</i>	Sar commun
<i>D. puntazzo</i>	Sar à museau pointu
<i>D. vulgaris</i>	Sar à tête noire
<i>Dentex dentex</i>	Denti *
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Canthare *
<i>Labrus merula</i>	Labre merle
<i>L. viridis</i>	Labre vert
<i>Sciaena umbra</i>	Corb
<i>Epinephelus marginatus</i>	Mérou brun
<i>E. costae</i>	Badèche *
<i>Mycteroperca rubra</i>	Mérou royal
<i>Seriola dumerili</i>	Sérieole *

Tableau 2 - Liste des espèces cibles choisies pour les comptages rapides en PMT à la Galite.  
\* : espèce actuellement rare.

Le choix préalable avait intégré la girelle royale (mâle dominant de *Coris julis*) en raison de sa vulnérabilité à la pêche à la ligne, qui se traduit par une diminution de la fréquence et surtout de la taille des individus. Toutefois, il a semblé préférable d'abandonner cette espèce en raison de la difficulté de la perception de sa livrée depuis la surface.

#### Evaluation de la taille des individus

La taille (longueur totale) des individus rencontrés doit être notée avec la plus grande précision possible (si possible à 2cm près).

Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire de s'entraîner sur des silhouettes ou des objets de différentes tailles correspondant à des formes corporelles standard, posés au fond à différentes distances. Il est aussi utile que l'observateur amène avec lui une feuille immergeable avec la représentation de silhouettes en longueur réelle.

Il est préférable de noter immédiatement la taille évaluée des individus plutôt que d'essayer de les répertorier directement dans des classes de taille (par exemple, petit - moyen - gros) dont les bornes changent selon les espèces. Ce classement simplifié pourra se faire a posteriori pour une analyse synthétique des résultats.

Dans l'évaluation de la taille, il est important de bien percevoir les dimensions réelles des individus, depuis le bout du museau jusqu'à l'extrémité de la queue. Un biais fréquent dans l'évaluation de la taille est la prise en compte du corps du poisson arrêté au pédoncule caudal.



Classes de taille (LT) : bornes (cm)	Petit	Moyen	Gros	Taille max.
<i>Dentex dentex</i> (denti)	< 24cm	24<x<40cm	> 40cm	80cm
<i>Diplodus sargus</i> (sar commun)	< 14cm	14<x<23cm	> 23cm	46cm
<i>D. puntazzo</i> (sar à museau pointu)				
<i>D. vulgaris</i> (vérade)	< 12cm	12<x<20cm	> 20cm	40cm
<i>Spondylisoma cantharus</i> (canthare)	< 18cm	18<x<30cm	> 30cm	60cm
<i>Epinephelus costae</i> (badèche)	< 30cm	30<x<70cm	> 70cm	100cm
<i>E. marginatus</i> (mérrou brun)	< 35cm	35<x<80cm	> 80cm	110cm
<i>Mycteroperca rubra</i> (mérrou royal)	< 24cm	24<x<55cm	> 55cm	80cm
<i>Sciaena umbra</i> (corb)	< 20cm	20<x<35cm	> 35cm	70cm
<i>Seriola dumerili</i> (sérieole)	< 55cm	55<x<100cm	> 100cm	190cm
<i>Labrus viridis</i> (labre vert)	< 14cm	14<x<33cm	> 33cm	47cm
<i>L. merula</i> (merle)	< 13cm	13<x<31cm	> 31cm	45cm

*Tableau 3 - Bornes des deux classes de taille (LT : longueur totale, en cm) d'espèces cibles (toutes n'ont pas été recensées au cours de la mission). La taille maximale a été relevée dans divers ouvrages et a été parfois corrigée pour une meilleure conformité méditerranéenne. La borne Moyen-Gros correspond à 70 % ou 50 % environ de la taille maximale. La borne Petit-Moyen correspond à environ 30 % de la taille maximale.*

#### Evaluation du nombre d'individus

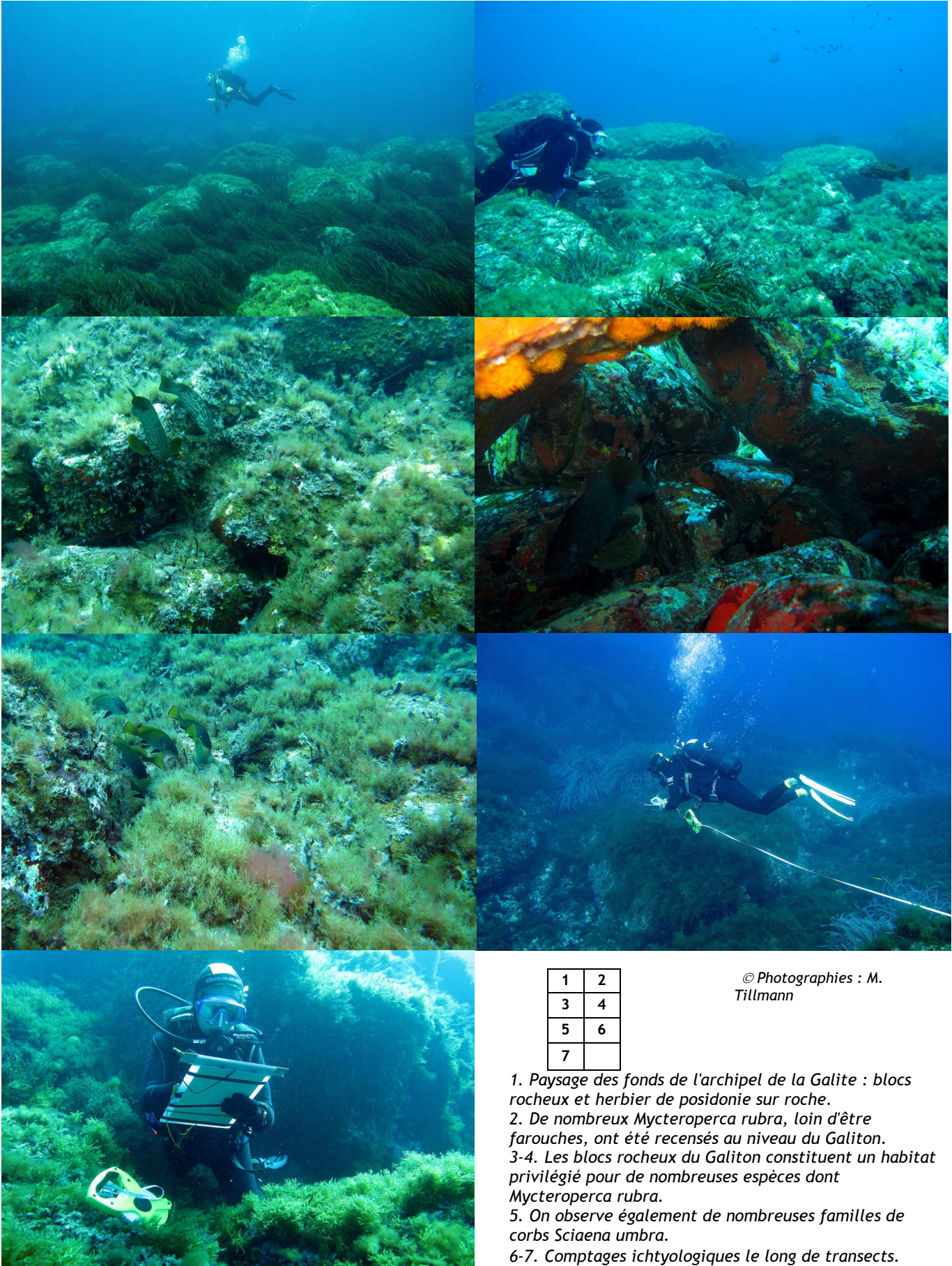
Très généralement, l'observateur pourra compter aisément les individus rencontrés, même s'ils sont en petits groupes. On considère que le comptage des individus d'un groupe peut se faire directement si celui-ci ne dépasse pas 30 individus. On utilise ensuite des classes d'abondance : 31-50, 51-100, 101-200, 201-500. Dans le contexte actuel, le comptage par classe d'abondance est peu envisageable pour les espèces cibles sélectionnées étant donné leur abondance. Toutefois, la fréquentation d'aires marines protégées anciennes montre que la rencontre de bancs de sars ou de sérieoles très importants est assez fréquente.

#### Déroulement d'une opération de comptage

Il est important que l'opération de comptage se fasse dans de bonnes conditions de mer, c'est-à-dire avec une faible agitation de surface permettant une progression aisée, et une bonne visibilité. Le recensement peut se pratiquer seul ou à deux en nageant côte à côte. On doit être vigilant quant au temps de parcours afin d'avoir des réplicats de même taille. L'observateur devra abandonner un transect si la profondeur devient trop importante (par exemple > 6-7m dans de bonnes conditions de visibilité). Son parcours doit survoler les fonds si possible à profondeur constante. Le nombre de transects effectués sur chaque site devrait être de l'ordre d'une dizaine, ce qui représente des temps de nage d'environ 35mn, compte tenu des arrêts. Deux sites peuvent donc être facilement traités au cours d'une demi-journée. L'accompagnement d'une petite embarcation de surface est évidemment utile, voire nécessaire dans la plupart des cas.

Les données inscrites sur la plaquette sont ensuite reportées sur un tableur Excel.





1	2
3	4
5	6
7	

© Photographies : M. Tillmann

1. Paysage des fonds de l'archipel de la Galite : blocs rocheux et herbier de posidonie sur roche.
2. De nombreux *Mycteroperca rubra*, loin d'être farouches, ont été recensés au niveau du Galiton.
- 3-4. Les blocs rocheux du Galiton constituent un habitat privilégié pour de nombreuses espèces dont *Mycteroperca rubra*.
5. On observe également de nombreuses familles de corbs *Sciaena umbra*.
- 6-7. Comptages ichthyologiques le long de transects.





1	2
3	4

© Photographies : P. Lelong (1 à 3),  
M. Tilmann (4)

1. *Mycteroperca rubra*
2. *Epinephelus costae*
3. *Kyphosus sectatrix*
4. Banc de *Seriola dumerili*

## RESULTATS

### Echantillonnage

Au total 5.4 km ont été parcourus sous l'eau au long de 216 transects, soit 27000 m<sup>2</sup> (2.7 hectares) échantillonnés, sur lesquels nous avons compté 32101 poissons pour une biomasse totale de 728,3 kg. Nous avons recensé 38 espèces au total réparties dans 14 familles. Cela représente un effort d'échantillonnage qui permet d'obtenir une image assez fiable au plan qualitatif et quantitatif des peuplements de poissons des zones échantillonnées.

## Une première signalisation pour la Tunisie

Il est à noter que quelques individus de *Kyphosus sectator*, la saupe brésilienne, ont été vus et photographiés (photo 3, page 12) dans le port et la baie de la Galite (hors protocole de comptage au cours d'une plongée de remplacement pour cause de mauvais temps). Cette espèce herbivore est commune en Atlantique, sur les côtes d'Amérique centrale et d'Amérique du sud ainsi que sur les côtes ouest africaines. Sa présence en Méditerranée est sporadique, la seule signalisation de plusieurs individus concerne Annaba en Algérie. C'est la première fois qu'elle est observée en Tunisie (une note de signalisation à destination de la communauté scientifique est en cours de rédaction).

## Le peuplement de poissons

La castagnole (*Chromis chromis*) et la bogue (*Boops boops*) cumulent à elles seules 50% de l'abondance totale et masquent le reste de l'information. Si l'on exclue ces deux espèces ainsi que les deux espèces de *Spicara* également abondantes et planctonophages (abondance ou biomasse « réduite »)<sup>1</sup> la structure du peuplement apparaît plus clairement (Tableau 4 &

Tableau 5).

Il est dominé par trois familles :

- les Labridae qui trident la moitié de l'abondance réduite avec le petit *Symphodus ocellatus* champion toutes catégories (24,2%) dont l'abondance est surtout due à un grand nombre de juvéniles (2-4 cm), suivi par la girelle (*Coris julis*, 11,5 %) ce qui est assez classique, le crénilabre paon (*Symphodus tinca*, 3.7%) et la girelle paon également (*Thalassoma pavo*, 3.7%).
- Viennent ensuite les Sparidae (39.9 % de l'abondance réduite), avec l'oblade (*Oblada melanura*, 22,9%) et la saupe (*Sarpa salpa*, 12.8%) principalement, deux espèces peu ciblées par la pêche. Le premier Sparidae intéressant pour les pêcheurs est le sar commun (*Diplodus vulgaris*) qui ne représente que 2.2% de l'abondance réduite.
- Les Serranidae ferment ce podium avec en tête de cette famille les deux petits serrans (*Serranus scriba*, 3.4% et *Serranus cabrilla*, 1.8%).

Il est intéressant de noter que trois espèces de mérous sont présentes à La Galite : le mérou royal (*Mycteroperca rubra*) le plus abondant dans nos comptages (38 individus, 0.3% de l'abondance réduite), le mérou brun (*Epinephelus marginatus*, 21 individus, 0.2% de l'abondance réduite) et la badèche (*Epinephelus costae*, 10 individus, 0.1% de l'abondance réduite). La presque totalité des individus observés était de petite taille pour l'espèce : 30 cm pour la badèche et le mérou royal, 50 cm pour le mérou brun.

Si l'on considère les biomasses et non plus les abondances, le tiercé de tête ne change pas pour ce qui concerne les familles, mais ce sont les Sparidae qui dominent largement avec plus de la moitié du peuplement (55.8%) suivi par les Serranidae (20.5%) grâce aux mérous qui sont de grandes tailles par rapport aux autres espèces. Au niveau spécifique ce sont les deux sparidae, l'oblade et la saupe, qui domine en biomasse (25.6% et 19.1%). Le mérou brun, 24ème en abondance, représente à lui seul plus de 10% de la biomasse totale (59.2 kg) et occupe le troisième rang.

<sup>1</sup> Pour la suite de ce rapport la plupart des analyses et comparaisons seront faites avec ces données « réduites », cad excluant 4 espèces : *Chromis chromis*, *Boops boops*, *Spicara maena*, *Spicara smaris*.

NOM LATIN	FAMILLE	AB TOTALE	%	Rang	BIO TOTALE	%	Rang
<i>Symphodus ocellatus</i>	Labridae	3 002	24,2%	1	5 238	0,9%	16
<i>Oblada melanura</i>	Sparidae	2 840	22,9%	2	142 425	25,6%	1
<i>Sarpa salpa</i>	Sparidae	1 585	12,8%	3	105 910	19,1%	2
<i>Coris julis</i>	Labridae	1 424	11,5%	4	12 199	2,2%	11
<i>Symphodus tinca</i>	Labridae	461	3,7%	5	36 513	6,6%	4
<i>Thalassoma pavo</i>	Labridae	455	3,7%	6	4 457	0,8%	18
<i>Serranus scriba</i>	Serranidae	420	3,4%	7	16 118	2,9%	10
<i>Symphodus roissali</i>	Labridae	395	3,2%	8	6 167	1,1%	15
<i>Diplodus vulgaris</i>	Sparidae	272	2,2%	9	27 224	4,9%	5
<i>Apogon imberbis</i>	Apogonidae	243	2,0%	10	3 135	0,6%	20
<i>Serranus cabrilla</i>	Serranidae	220	1,8%	11	4 802	0,9%	17
<i>Mullus surmuletus</i>	Mullidae	144	1,2%	12	7 286	1,3%	14
<i>Symphodus rostratus</i>	Labridae	135	1,1%	13	1 277	0,2%	26
<i>Symphodus mediterraneus</i>	Labridae	114	0,9%	14	2 643	0,5%	22
<i>Labrus merula</i>	Labridae	96	0,8%	15	21 249	3,8%	8
<i>Spondyliosoma cantharus</i>	Sparidae	84	0,7%	16	2 772	0,5%	21
<i>Diplodus annularis</i>	Sparidae	83	0,7%	17	2 377	0,4%	23
<i>Sciaena umbra</i>	Sciaenidae	79	0,6%	18	17 853	3,2%	9
<i>Symphodus doderleini</i>	Labridae	74	0,6%	19	540	0,1%	28
<i>Labrus viridis</i>	Labridae	62	0,5%	20	8 283	1,5%	12
<i>Diplodus sargus</i>	Sparidae	59	0,5%	21	24 028	4,3%	7
<i>Symphodus melanocercus</i>	Labridae	58	0,5%	22	379	0,1%	29
<i>Mycteroperca rubra</i>	Serranidae	38	0,3%	23	25 817	4,6%	6
<i>Epinephelus marginatus</i>	Serranidae	21	0,2%	24	59 193	10,7%	3
<i>Diplodus puntazzo</i>	Sparidae	15	0,1%	25	4 403	0,8%	19
<i>Epinephelus costae</i>	Serranidae	10	0,1%	26	8 074	1,5%	13
<i>Scorpaena maderensis</i>	Scorpaenidae	8	0,1%	27	157	0,0%	31
<i>Dentex dentex</i>	Sparidae	7	0,1%	28	855	0,2%	27
<i>Pagrus pagrus</i>	Sparidae	4	0,0%	29	163	0,0%	30
<i>Seriola dumerili</i>	Carangidae	3	0,0%	30	2 321	0,4%	24
<i>Muraena helena</i>	Muraenidae	1	0,0%	31	1 583	0,3%	25
<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidae	1	0,0%	32	63	0,0%	32
<i>Tripterygion sp</i>	Tripterygiidae	1	0,0%	33	1	0,0%	33
<i>Balistes capriscus</i>	Balistidae	1	0,0%	34	0	0,0%	34
<b>Totaux</b>		<b>12 416</b>	<b>100,0%</b>		<b>555 504</b>	<b>100,0%</b>	

Tableau 4 - Abondance totale (nb d'individus) et relative (en %), biomasse totale (en g) et relative (en %) des 34 espèces (Abondance réduite) pour l'ensemble des comptages réalisés.

FAMILLE	AB RED	%	Rang	BIO RED	%	Rang
Labridae	6 277	50,6%	1	98 943	17,8%	3
Sparidae	4 949	39,9%	2	310 158	55,8%	1
Serranidae	709	5,7%	3	114 004	20,5%	2
Apogonidae	243	2,0%	4	3 135	0,6%	6
Mullidae	144	1,2%	5	7 286	1,3%	5
Sciaenidae	79	0,6%	6	17 853	3,2%	4
Scorpaenidae	8	0,1%	7	157	0,0%	9
Carangidae	3	0,0%	8	2 321	0,4%	7
Muraenidae	1	0,0%	11	1 583	0,3%	8
Moronidae	1	0,0%	10	63	0,0%	10
Tripterygiidae	1	0,0%	12	1	0,0%	11
Balistidae	1	0,0%	9	-	0,0%	12
<b>Total</b>	<b>12 416</b>	<b>100,0%</b>		<b>555 504</b>	<b>100,0%</b>	

Tableau 5 - Abondance totale (nb d'individus) et relative (en %), biomasse totale (en g) et relative (en %) des 12 familles (Abondance réduite) pour l'ensemble des comptages réalisés.

Cette structuration du peuplement n'est guère modifiée d'une station à l'autre. Tout au plus peut-on remarquer la particulière abondance des oblades sur la zone 2, des saupes sur la zone 8 et, plus intéressant car les sars sont globalement peu abondants dans les relevés, du sar à tête noire sur la zone 5 (5.8%)(Figure 4).

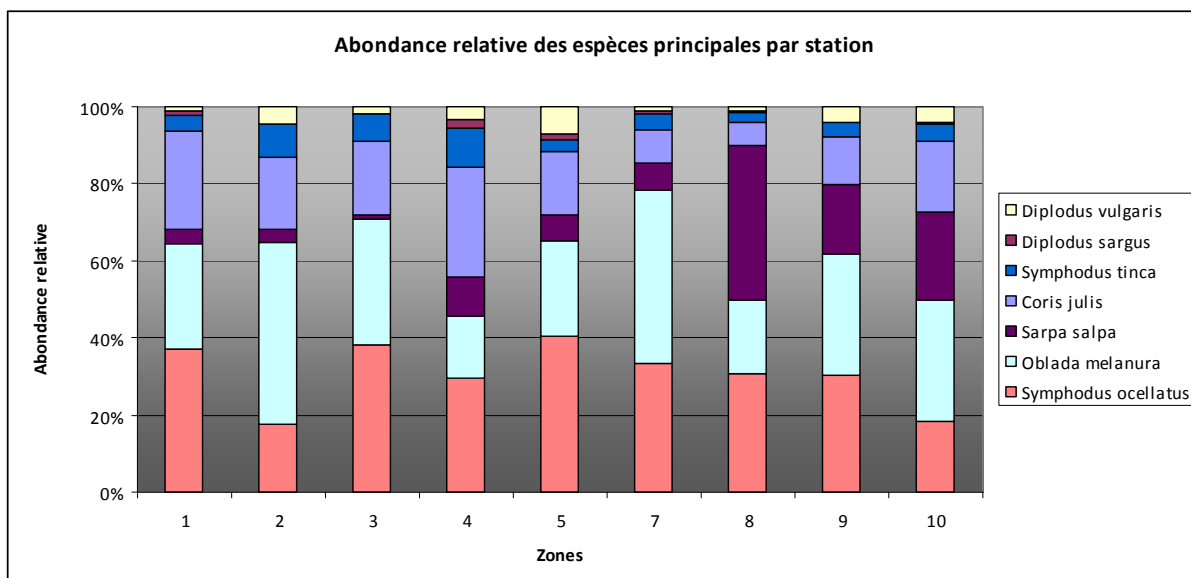


Figure 4 - Abondance relative (en %) des 5 espèces les plus abondantes et des sars par zone.



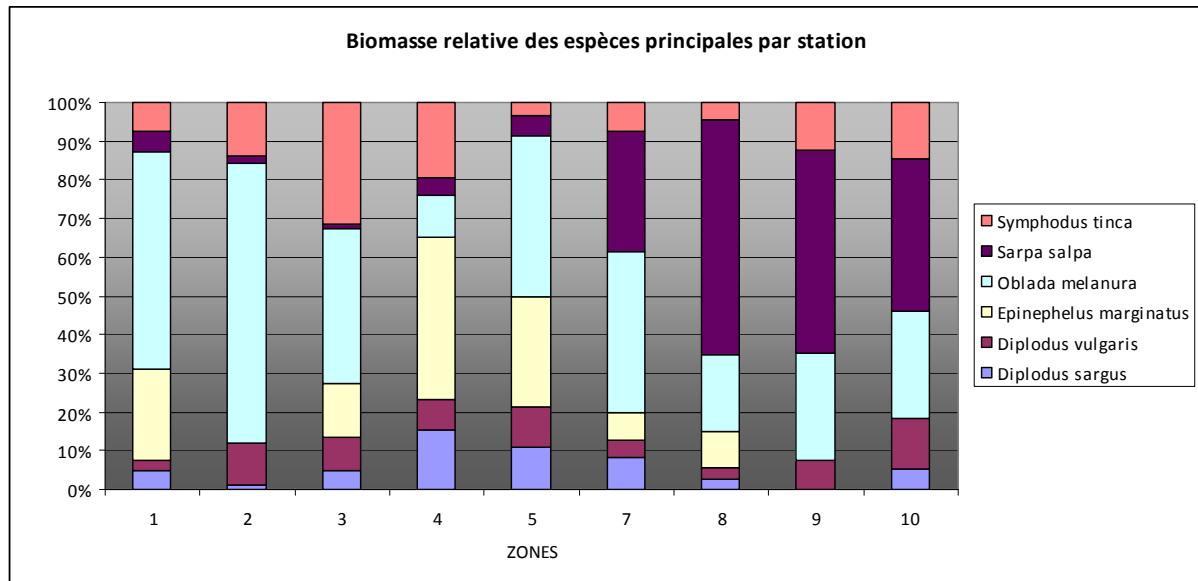


Figure 5 - Biomasse relative des 5 premières espèces et des sars par zone.

### Principales caractéristiques quantitatives du peuplement et comparaison avec d'autres AMP de Méditerranée

En moyenne, toutes zones confondues, la richesse spécifique moyenne est de 11,2 espèces par transect (ou réplikat). L'abondance réduite moyenne est de 59,7 individus par réplikat, la biomasse réduite moyenne de 2,671 kg par réplikat (

Tableau 6) .

On peut comparer ces résultats à ceux obtenus dans le cadre du programme Biomex au sein de 6 aires marines protégées de France et d'Espagne avec une méthode similaire (Tableau 7). Pour ce qui concerne la richesse spécifique moyenne par transect elle est, à La Galite, dans la fourchette basse des valeurs obtenues à l'intérieur des AMP (max 14.1 à Cabrera, min 11.2 à Banyuls) et de l'ordre de celles obtenues dans les zones alentours non protégées (max 13.9 à Cabrera, min 9.8 à Cabo de Palos). Cette valeur faible peut être interprétée comme une caractéristique de l'insularité dont on sait qu'elle réduit la richesse spécifique.

L'abondance réduite par réplikat (59,7 ind/transect) est très faible comparée aux autres sites en Méditerranée. Elle est inférieure à toutes les valeurs obtenues dans le cadre du programme BIOMEX à l'intérieur des AMP (moyenne 91, max 113, min 61) et à la plupart de celles obtenues à l'extérieur (moyenne 66, max 98), à l'exclusion du secteur des Medes (le plus faible avec 31.5). Cette comparaison confirme l'impression visuelle de l'équipe dont certains membres ont également participé aux missions BIOMEX et qui tous ont témoigné de la pauvreté du peuplement de poisson.

Pour ce qui concerne la biomasse réduite la comparaison est encore plus radicale : avec 2,67 kg par réplikat elle est dans la fourchette basse des valeurs obtenues en dehors des zones protégées (moyenne 3.3, min 2.4 à Carry-le-Rouet, max 5.3 à Tabarca) mais surtout près de six fois inférieure aux valeurs des autres AMP de Méditerranée échantillonnées dans le cadre du programme BIOMEX (moyenne 16,9, min 9,4, max 28,2). Ces valeurs de biomasses extrêmement basses en comparaison des autres AMP résultent à la fois d'une abondance faible et d'une diminution de la taille moyenne des espèces. Ce sont là les signes assez clairs d'une pression de pêche importante.

	ZONES									Toutes
	1	2	3	4	5	7	8	9	10	
Abondance Totale	6 827	2 603	3 053	3 286	5 370	4 058	3 540	1 756	2 403	32 896
Biomasse Totale	111 903	53 472	53 679	77 190	131 967	81 029	126 036	37 270	55 764	728 309
Abondance réduite Totale	1 404	1 185	1 130	1 040	1 456	1 608	2 661	733	1 198	12 416
Biomasse réduite Totale	58 279	43 320	38 308	58 579	96 316	57 126	120 837	31 474	51 264	555 504
Moyenne AB Red/replicats	58,5	49,4	47,1	43,3	60,7	67,0	110,9	45,8	49,9	59,7
E.Type AB Red/replicats	48,2	34,0	19,6	22,8	40,0	49,2	75,3	35,6	50,4	48,3
Moyenne BIOM Red/replicats	2 428,3	1 805,0	1 596,2	2 440,8	4 013,2	2 380,3	5 034,9	1 967,1	2 136,0	2 670,7
E.Type BIOM Red/replicats	2 909,9	2 218,2	1 792,4	2 147,1	4 677,9	2 577,2	6 198,5	1 836,3	4 043,4	3 609,4
Richesse Spécifique Totale	31	27	32	31	29	29	27	30	28	38
RS Moy/replicats	12,0	11,2	10,9	13,2	11,5	10,9	9,9	10,5	10,8	11,2

Tableau 6 - Abondances (nb d'individus), biomasses (en g), richesses spécifiques (nb d'espèces) totales et moyenne par répliquat des 9 zones échantillonnées.

Table 2 – Mean (SD) fish species richness (SP, number of species), abundance (AB, number of individuals) and biomass (BIO, fish biomass in kg) per transect of fish recorded inside and outside the six MPAs studied with results of ANOVAs						
MPA		Inside MPA	Outside MPA	F	p	
Banyuls	SP	11.2 (3.2)	10.8 (2.5)	2.53	0.048	*
	AB	79.2 (61.2)	70.5 (55.5)	1.40	0.263	ns
	BIO	16.3 (30.3)	4.0 (19.3)	34.91	0.002	**
Cabo de Palos	SP	12.9 (3.2)	9.8 (2.7)	3.69	0.010	*
	AB	99.0 (66.0)	60.1 (50.2)	9.35	<0.001	***
	BIO	28.2 (28.3)	2.9 (5.8)	36.13	<0.001	***
Cabrera	SP	14.1 (2.5)	13.9 (2.7)	0.38	0.536	ns
	AB	93.0 (77.2)	71.6 (29.6)	3.82	0.052	ns
	BIO	13.6 (18.6)	2.7 (1.7)	18.46	<0.001	***
Carry-le-Rouet	SP	13.1 (3.0)	12.4 (2.8)	1.84	0.135	ns
	AB	99.3 (80.1)	64.1 (41.7)	1.29	0.306	ns
	BIO	16.3 (40.9)	2.4 (9.1)	4.12	0.006	**
Medes	SP	13.8 (3.6)	10.2 (2.4)	3.24	0.033	*
	AB	61.1 (34.2)	31.5 (23.0)	5.46	0.004	**
	BIO	17.5 (14.9)	2.7 (4.3)	15.00	<0.001	***
Tabarca-rocks	SP	12.3 (2.7)	13.3 (1.9)	1.97	0.139	ns
	AB	113.6 (69.7)	98.3 (52.0)	1.31	0.314	ns
	BIO	9.4 (9.0)	5.3 (0.1)	1.37	0.291	ns
Tabarca-Posidonia	SP	10.1 (2.8)	7.7 (2.4)	4.73	0.008	**
	AB	89.3 (68.4)	49.0 (44.0)	8.80	<0.001	**
	BIO	4.5 (11.2)	0.7 (0.8)	7.44	0.001	**

ns, not significant; \*, significant at  $p < 0.05$ ; \*\*, significant at  $p < 0.01$ ; \*\*\*, significant at  $p < 0.001$ .

Tableau 7 - D'après : Gradients of abundance and biomass across reserve boundaries in six Mediterranean marine protected areas: Evidence of fish spillover? Mireille Harmelin-Vivien et al, 2008

### Comparaison entre zones

Si l'on compare les 9 zones échantillonnées sur La Galite, aucune ne se distingue du point de vue de la richesse spécifique qui oscille entre 10 et 13 espèces en moyenne par transect (

Tableau 6 &

Figure 6 - Comparaison des RS moyennes, abondances et biomasses

par répliquat pour les 9 zones échantillonnées.

Figure 6). Pour ce qui concerne l'abondance et la biomasse réduite, c'est la zone 8 au sud-ouest de l'île qui se révèle être la plus riche, ce qui n'était pas attendu. Mais ce classement repose essentiellement sur l'abondance d'une seule espèce, la saupe, ce qui en limite l'interprétation. La zone 5 au nord de l'île vient en second en terme de biomasse grâce aux saupes également mais aussi par l'abondance des mérours bruns qui représentent un quart de la biomasse totale.

Les quatre zones des Galitons sur lesquels on aurait plutôt parié ne se révèlent finalement pas mieux placées que les autres zones réparties autour de l'île pour aucun des paramètres quantitatifs.

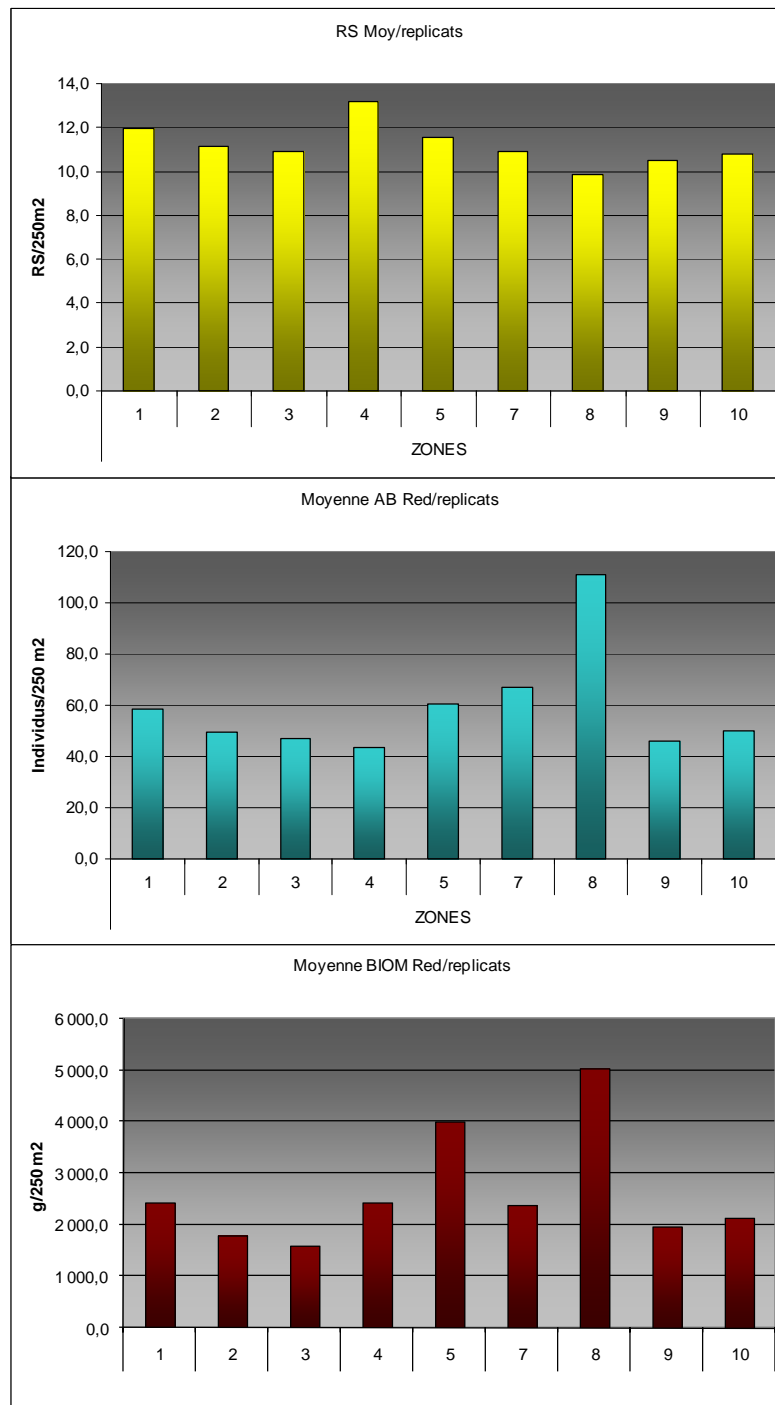


Figure 6 - Comparaison des RS moyennes, abondances et biomasses par réplikat pour les 9 zones échantillonnées.

## Peuplement de l'épave

Un comptage à également été réalisé sur l'épave de la baie par une équipe réduite de 3 plongeurs (Jo Harmelin, Patrick Lelong, José Garcia-Charreton), ciblé sur les mérus.

Le rapport de 2008 avait signalé 24 espèces de poissons, dont un nombre important de badèches (*Epinephelus costae*) évoluant sur le pont supérieur et dans l'épave, un groupe de sérioles, et un gros mérus brun. Une quarantaine de badèches avaient été vues mais aucune quantification n'avait été faite.

Le recensement des poissons de l'épave, y compris l'ensemble de la population de badèches, était un objectif initial en 2010. Toutefois, étant donné la taille et la complexité de l'épave, un tel recensement impliquait une stratégie de comptage complexe avec des repérages initiaux, sans que l'on puisse espérer obtenir des résultats probants.



Figure 7 - Deux badèches de 35 cm sur l'épave.

Il a été décidé de faire un recensement partiel selon un protocole reproductible, renseignant sur la densité en mérus sur le pont supérieur et sur la structure de taille de cette population.

Au total, 36 badèches (Figure 7) et 3 mérus bruns ont été comptés dans les 15 surfaces échantillonnées (375 m<sup>2</sup>). Le nombre de mérus par surface de 25 m<sup>2</sup> allait de 0 à 5 avec une moyenne de 2,6 +/- 1,5 individus, deux surfaces ayant été sans mérus.

Six classes de taille, entre 30 et 60cm, ont été notées pour les badèches, la classe modale étant 40cm (

Figure 8). Il s'agissait donc en majorité de jeunes individus, mais quelques grands mâles ont été vus. Ils présentaient une livrée de reproduction et faisaient des parades amoureuses. Le comportement de ces badèches était calme.

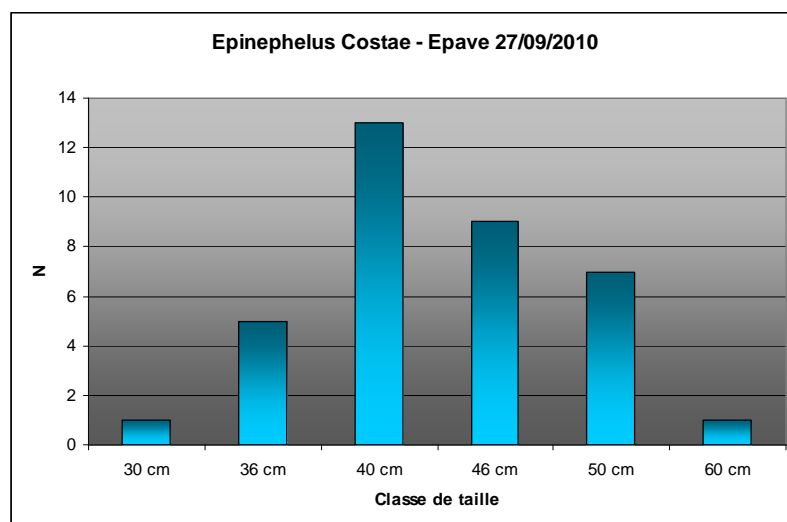


Figure 8 - Distribution dans six classes de taille des effectifs de badèches observés dans 15 surfaces de 25m<sup>2</sup> sur l'épave de la baie.

Les mérus bruns présents dans les surfaces échantillonnées comprenaient deux individus de 60cm LT et un de 80cm. Un quatrième mérus brun, long de 100-110cm, a été vu à l'avant du bateau; il avait un comportement de fuite et pourrait être le même vu en 2008.

Aucune sériole n'a été vue, ce qui s'explique par la saison non favorable.

## Résultats des comptages en PMT

### Echantillonnage effectué

Au total, 74 transects de 2mn ont été effectués, répartis dans huit sous-zones (Tabl. 3), soit 34 transects dans la zone de protection renforcée (Z1, Z2, Z3, Z4) et 40 transects dans la zone de prélèvement interdit (Z7, Z8, Z9, Z11). Le nombre de transects par zone n'a malheureusement pas été uniforme : il s'est échelonné de 4 à 19, le plus souvent pour des raisons de mauvaises conditions d'échantillonnage (profondeur trop grande, concentration de méduses, etc.).

### Fréquence des espèces

Toutes les espèces de la liste type ont été répertoriées, mais avec des fréquences très diverses.

Par ordre décroissant, les six espèces les plus fréquentes ont été *Diplodus vulgaris*, *D. sargus*, *Labrus merula*, *Sciaena umbra*, *Mycteroperca rubra*, *Epinephelus marginatus*. Ces six espèces cumulaient 90% de l'abondance observée pour les espèces cibles sélectionnées; elles caractérisent ainsi les assemblages de poissons des petits fonds de la Galite à cette saison.

Si on globalise par grandes catégories génériques, on note que les sars (3 espèces) sont les plus fréquents avec 132 individus au total et 1,8 individus en moyenne par transect. Les mérus (3 espèces) viennent au second rang avec 55 individus. C'est le mérus royal qui était le plus abondant (30 individus, tab. 4), suivi du mérus brun (24 individus). Une seule badèche, de petite taille, a été notée. Les grands labres (2 espèces) totalisent 36 individus, soit une moyenne de 0,5 individus par transect, le labre merle étant nettement dominant. Ces trois catégories génériques étaient nettement plus abondantes dans les sites échantillonnés de la ZPI que dans ceux de la ZPR (Tab. 3, 4). Dans le lot d'espèces cibles sélectionnées, quatre espèces étaient très peu fréquentes et représentées seulement par des individus de taille très modeste : le denti, le canthare, la badèche et la sériole.







Figure 9 - Espèces cibles les plus fréquentes à la Galite dans les petits fonds en septembre 2010. Haut gauche : sar commun ; haut droit : labre merle ; bas gauche : mérrou royal ; bas droit : corb.

#### Abondance selon trois classes de taille

Sur les 271 individus répertoriés, toutes espèces confondues, il y avait 38 petits, 165 moyens et 68 gros. Il y avait donc un déficit apparent en petits individus pour les espèces considérées. La distribution des effectifs de sars dans ces trois classes souligne ce déficit : il y avait 9 fois plus d'individus moyens et gros que de petits. Les seuls petits sars qui ont été rencontrés, manifestement issus d'un recrutement local, l'ont été sur les transects faits du côté est de la baie (station Z9). Les petits mérrou, d'une longueur totale comprise entre 16cm et 20cm (9 individus), étaient plus également répartis spatialement. Le plus gros mérrou brun observé mesurait 64 cm et se trouvait sur le flanc est de la baie.



Zone	Zone Protection Renforcée				Zone Prélèvement Interdit			
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z7	Z8	Z9	Z10
N transects	12	10	8	4	4	4	13	19
Observateurs	JH	JH	JH	JH	EL	EL	JH	JH
<b>N individus (P, M, G)</b>								
<i>Diplodus sargus</i> P	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>D. sargus</i> M	2	1	1	0	8	4	7	4
<i>D. sargus</i> G	2	1	8	0	3	9	1	3
<i>Diplodus puntazzo</i> M	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>D. puntazzo</i> G	0	0	0	5	0	0	0	0
<i>Diplodus vulgaris</i> P	0	0	0	0	0	0	11	0
<i>D. vulgaris</i> M	1	5	1	0	4	2	18	2
<i>D. vulgaris</i> G	1	3	1	1	6	10	3	1
<i>Spondyliosoma cantharus</i> P	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>S. cantharus</i> M	0	0	0	9	0	0	0	0
<i>Dentex dentex</i> P	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Labrus merula</i> P	0	0	1	0	0	0	2	0
<i>L. merula</i> M	0	0	6	0	9	2	2	3
<i>L. merula</i> G	0	0	4	0	0	0	1	2
<i>Labrus viridis</i> M	1	0	1	0	0	0	1	0
<i>L. viridis</i> G	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sciaena umbra</i> P	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>S. umbra</i> M	0	4	5	7	8	0	0	4
<i>S. umbra</i> G	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Epinephelus marginatus</i> P	1	0	2	0	3	2	1	0
<i>E. marginatus</i> M	2	0	4	1	0	1	5	2
<i>Epinephelus costae</i> P	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Mycteroperca rubra</i> P	0	0	2	1	0	0	0	0
<i>Mycteroperca rubra</i> M	1	0	1	2	6	5	6	6
<i>Seriola dumerili</i> P	0	0	0	0	2	0	1	0
<b>N total individus</b>	11	14	37	27	53	35	64	30
<b>N individus/transect</b>	0,92	1,4	4,6	6,8	13,3	8,8	4,9	1,6
	<b>Global</b>		<b>ZPT</b>		<b>ZPI</b>			
	<b>Moy</b>	<b>EC</b>	<b>Moy</b>	<b>EC</b>	<b>Moy</b>	<b>EC</b>		
<b>N moy. individus/transect</b>	3,6	4,2	2,6	3,2	4,4	4,7		
<b>N individus (somme)</b>	<b>Global</b>		<b>ZPT</b>		<b>ZPI</b>			
Sars (3 espèces)	132		34		98			
Labrus (2 espèces)	36		13		23			
Corb	32		16		16			
Mérous (3 espèces)	55		17		38			
<b>N individus (moy./transect)</b>	<b>Global</b>		<b>ZPT</b>		<b>ZPI</b>			
Sars (3 espèces)	1,78		1		2,45			
Labrus (2 espèces)	0,49		0,38		0,58			
Corb	0,43		0,47		0,4			
Mérous (3 espèces)	0,74		0,5		0,95			

Tableau 8 - Répartition des effectifs observés dans les différentes zones (Z ; ZPR : zone de protection renforcée ; ZPI : zone de prélèvement interdit) selon trois classes de taille (P : petit, M : moyen, Gros : gros), et données synthétiques. Observateurs, JH : Jo Harmelin, EL : Emna Lamine.

	N total	N/tr. ZPR	N/tr. ZPI
<i>Dentex dentex</i> (denti)	1	0,03	0,03
<i>Diplodus sargus</i> (sar commun)	56	1,65	1,40
<i>D. puntazzo</i> (sar à museau pointu)	6	0,18	0,15
<i>D. vulgaris</i> (vérade)	70	2,06	1,75
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (canthare)	12	0,35	0,30
<i>Epinephelus costae</i> (badèche)	1	0,03	0,03
<i>E. marginatus</i> (mérrou brun)	24	0,71	0,60
<i>Mycteroperca rubra</i> (mérrou royal)	30	0,88	0,75
<i>Sciaena umbra</i> (corb)	32	0,94	0,80
<i>Seriola dumerili</i> (sériole)	3	0,09	0,08
<i>Labrus viridis</i> (labre vert)	4	0,12	0,10
<i>L. merula</i> (merle)	32	0,94	0,80

Tableau 9 - Abondance des espèces cibles observée sur les 74 transects effectués en PMT et densité (nombre d'individus par transect : N/tr) de ces espèces dans la zone de protection renforcée (ZPR) et la zone de prélèvement interdit (ZPI).

Les résultats obtenus donnent des indications claires sur le statut actuel de l'ichtyofaune des petits fonds rocheux de la Galite. L'abondance des espèces cibles est plutôt faible, surtout dans certains sites où plusieurs transects ont donné des scores nuls. Le nombre moyen d'individus par transect est inférieur à 3 pour l'ensemble des zones (Tab. 3), mais on note que l'abondance est plus forte dans la zone de prélèvement interdit. Il apparaît également que la zone des Chiens est moins riche dans les petits fonds que la zone des Galiton-Fauchelle. La faible abondance observée est particulièrement étonnante pour les espèces les plus communes, comme les sars, dont la fréquence est singulièrement faible.

Une particularité de la Galite est que la faible abondance relative en sars par rapport à d'autres localités ne touche pas seulement les classes de taille impactées par la pêche, mais se double d'un déficit en petits individus. La présence de petits individus (< 10cm) indique l'existence de recrutement local. Celui-ci a dû se produire au début de l'hiver pour *D. vulgaris* et au début de l'été pour *D. sargus* et les petits individus auraient dû être abondants. Or on note que les seuls petits sars qui ont été rencontrés étaient dans la baie, laquelle est le seul endroit de l'archipel où les conditions d'environnement à certains endroits peuvent être favorables au recrutement des sars. Les nurseries de sars se situent en effet en bordure de côte (< 2m) dans des endroits abrités avec une faible pente. Ces conditions n'existent pas en dehors de la baie. A ce problème de ressource limitée en habitats convenables pour les alevins de sars s'ajoute celui de la fourniture en larves pélagiques. L'archipel de la Galite se situe en effet très au large, ce qui diminue la chance pour des larves pélagiques de sars issues du frai de populations continentales d'arriver à la Galite après environ un mois de vie pélagique. Le petit nombre de sars peut donc n'être pas seulement du aux prélèvements de la pêche, mais aussi à un déficit de recrutement. Un tel phénomène a été étudié dans le parc national de Port-Cros, où il y a aussi un déficit de recrutement des sars et où les abondantes populations d'adultes sont approvisionnées par la migration d'individus de taille moyenne (continent plus proche que dans le cas de la Galite).

### Sur la méthode PMT

Cette méthode de recensement des poissons depuis la surface s'est montrée pratique à utiliser et efficace dans les conditions de la Galite, où les petits fonds sont riches en habitats favorables aux poissons et où l'eau claire permet une observation aisée. Elle peut devenir un outil très utile de suivi routinier, avec de faibles contraintes logistiques, de l'évolution de l'ichtyofaune après la mise en application des mesures de gestion.

L'application de cette méthode en septembre 2010 était d'abord une démonstration de faisabilité. Elle a toutefois apporté des données qui pourront servir de référence.

Le choix des espèces paraît bien adapté à l'objectif du suivi. Cependant, comme il en a été discuté, certaines espèces moins significatives mais faciles à compter pourront être ajoutées, comme le serran écriture (*Serranus scriba*), qui est bien présent dans les petits fonds rocheux. Mais il sera important de ne pas alourdir cette liste afin de concentrer l'attention sur les espèces les plus significatives.

Ils ont donné des résultats intéressants, très complémentaires de ceux obtenus par les plongeurs. Surtout destinés à démontrer la faisabilité et l'intérêt de la méthode, ces premiers résultats constituent également une référence utile pour la suite. Cette méthode de recensement des poissons depuis la surface s'est montrée pratique à utiliser et efficace dans les conditions de la Galite, où les petits fonds sont riches en habitats favorables aux poissons et où l'eau claire permet une observation aisée. Elle peut devenir un outil très utile de suivi routinier, avec de faibles contraintes logistiques, de l'évolution de l'ichtyofaune après la mise en application des mesures de gestion.

Les résultats des deux méthodes montrent cependant des différences assez nettes. Le classement entre les zones n'est pas le même : Zones 7-8-4 dans l'ordre pour la méthode PMT contre les zones 5-4-10 pour les relevés en plongée si on se limite aux 12 espèces cibles de la méthode « PMT » (Figure 10). Les zones 7 et 8 sont même quasiment inversées, plus fortes valeurs pour la méthode PMT, plus faibles en plongée.

Pour ce qui concerne l'abondance relative des espèces, la hiérarchie n'est pas non plus identique mais l'on retrouve malgré tout le sar à tête noire et le grand labre merle dans les tout premiers et un tiercé de fin commun avec les deux méthodes (

Tableau 10 & Figure 11 - Classement des 12 espèces de la méthode « PMT » par abondance relative selon les deux méthodes de comptage.).

La comparaison directe entre ces deux méthodes n'est donc pas possible mais elles sont complémentaires dans les informations qu'elles apportent. L'intérêt de la méthode PMT est sa facilité de mise en œuvre, sa reproduction rigoureuse à des pas de temps réguliers permettant de mesurer l'évolution des peuplements et l'impact de la protection (ou de son absence).

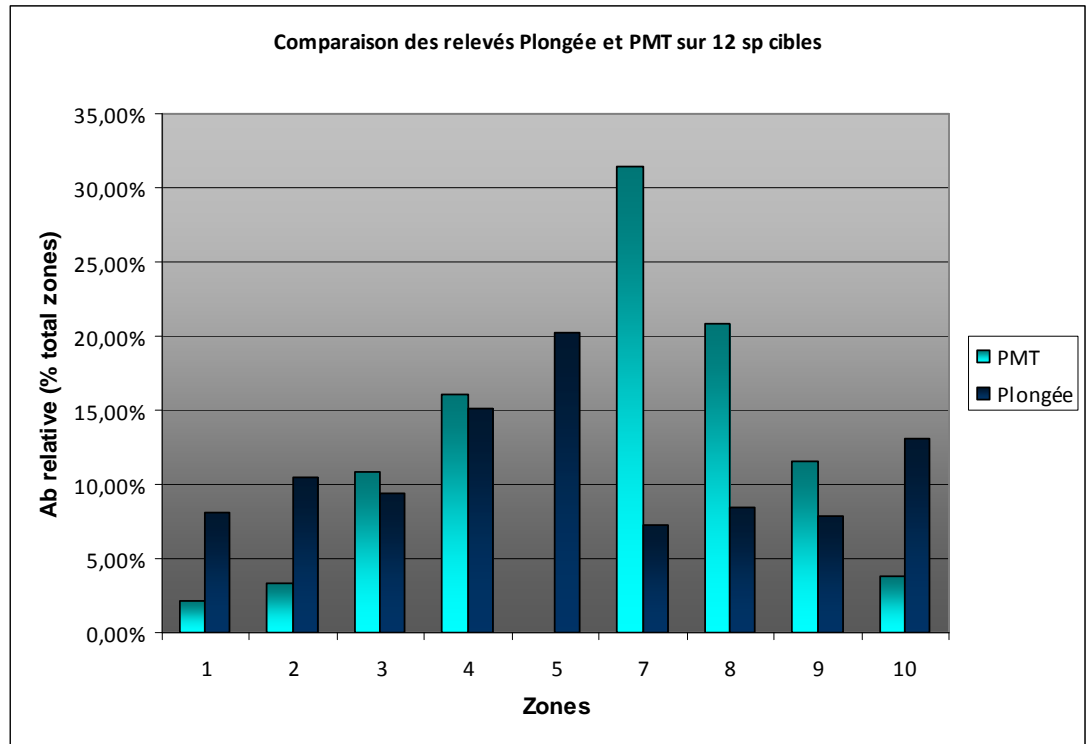


Figure 10 - Comparaison des abondances relatives par zones obtenues selon les deux méthodes en plongée et PMT.

Especies	PMT	Rang	PLONGEE	Rang
<i>Diplodus vulgaris</i>	25,8%	1	31,4%	1
<i>Labrus merula</i>	11,8%	3	14,5%	2
<i>Spondyllosoma cantharus</i>	4,4%	7	12,3%	3
<i>Sciaena umbra</i>	11,8%	4	10,9%	4
<i>Labrus viridis</i>	1,5%	9	9,2%	5
<i>Diplodus sargus</i>	20,7%	2	7,2%	6
<i>Mycteroperca rubra</i>	11,1%	5	5,7%	7
<i>Epinephelus marginatus</i>	8,9%	6	3,0%	8
<i>Diplodus puntazzo</i>	2,2%	8	2,5%	9
<i>Epinephelus costae</i>	0,4%	12	1,5%	10
<i>Dentex dentex</i>	0,4%	11	1,2%	11
<i>Seriola dumerili</i>	1,1%	10	0,5%	12

Tableau 10 - Classement des espèces toutes zones confondues selon les deux méthodes de comptage.

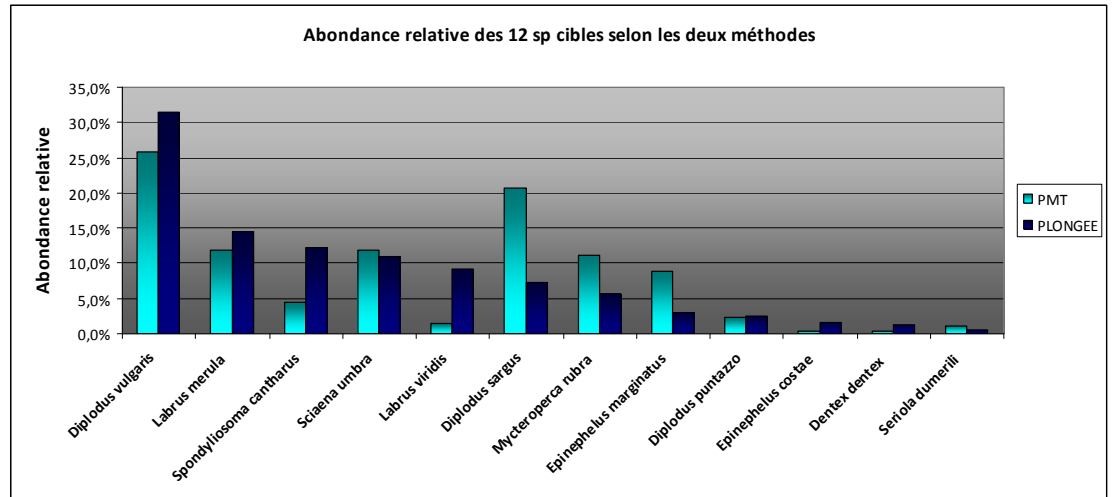


Figure 11 - Classement des 12 espèces de la méthode « PMT » par abondance relative selon les deux méthodes de comptage.

### Sur les peuplements de poissons

De cette campagne de comptages sous-marins sur l'île de La Galite se dégage une impression contrastée avec l'opposition entre un habitat qui apparaît très favorable aux yeux d'un habitué des paysages sous-marins méditerranéens et un peuplement de poisson plutôt pauvre. De ce point de vue la comparaison avec les résultats obtenus dans et autour d'autres AMP de Méditerranée est assez édifiantes. Ces valeurs révèlent en creux une pression de pêche importante tout autour de l'île.

Il serait intéressant d'arriver à la quantifier de façon plus précise tant qu'elle n'est pas totalement éliminée par une surveillance et un contrôle effectifs. Peut-être ces données expliqueraient-elles la faiblesse un peu décevante des abondances et des biomasses obtenues sur les zones des Chiens et des Galitons de l'ouest, et a contrario le premier rang de la station 8.

Une particularité de la Galite est que la faible abondance relative en sars par rapport à d'autres localités ne touche pas seulement les classes de taille impactées par la pêche, mais se double d'un déficit en petits individus. La présence de petits individus (< 10cm) indique l'existence de recrutement local. Celui-ci a dû se produire au début de l'hiver pour *D. vulgaris* et au début de l'été pour *D. sargus* et les petits individus auraient dû être abondants. Or on note que les seuls petits sars qui ont été rencontrés étaient dans la baie, laquelle est le seul endroit de l'archipel où les conditions d'environnement à certains endroits peuvent être favorables au recrutement des sars. Les nurseries de sars se situent en effet en bordure de côte (< 2m) dans des endroits abrités avec une faible pente. Ces conditions n'existent pas en dehors de la baie. A ce problème de ressource limitée en habitats convenables pour les alevins de sars s'ajoute celui de la fourniture en larves pélagiques. L'archipel de la Galite se situe en effet très au large, ce qui diminue la chance pour des larves pélagiques de sars issues du frai de populations continentales d'arriver à la Galite après environ un mois de vie pélagique. Le petit nombre de sars peut donc n'être pas seulement dû aux prélèvements de la pêche, mais aussi à un déficit de recrutement. Un tel phénomène a été étudié dans le parc national de Port-Cros, où il y a aussi un déficit de recrutement des sars et où les abondantes populations d'adultes sont approvisionnées par la migration d'individus de taille moyenne (continent plus proche que dans le cas de la Galite).



### Mettre en œuvre un contrôle effectif de la pêche

Il est clair que la pêche pratiquée tout autour de l'île de longue date, et encore aujourd'hui malgré l'interdiction en vigueur, n'est pas pour rien dans la pauvreté du peuplement de poisson que nous avons constaté au cours de cette mission, même si l'insularité marquée de l'île pèse également sur ses caractéristiques en contraignant les conditions de recrutement.

Dans la mesure où le rapprochement de l'île du continent n'est pas envisageable, c'est bien sur l'activité de pêche qu'il faut agir pour restaurer un peuplement de poisson abondant et riche et permettre à l'AMP de La Galite de jouer pleinement son rôle.

De nombreux exemples en Méditerranée et ailleurs démontrent que le caractère insulaire, même marqué, d'une AMP, n'obère en rien les bénéfices que l'on peut attendre d'une protection efficace. Simplement peut-on anticiper que cela prendra peut-être un peu plus de temps que pour une AMP continentale.

### Suivi scientifique appliqué à la gestion

Il est important de poursuivre le travail initié lors de cette mission par la mise en place d'un suivi des peuplements de poisson avec un protocole adapté. La méthode PMT testée nous semble pouvoir répondre à cet objectif. Mais il est important de donner les moyens au personnel de s'impliquer dans ce suivi. L'entraînement, la régularité et la pérennité nous paraissent être les conditions primordiales de sa réussite.

Une mission du type de celle réalisée en septembre 2010 avec des méthodes de comptage plus complètes pourrait être répétée tous les 3-4 ans afin d'évaluer plus finement l'évolution des peuplements de poissons et leur réponse à la gestion mise en œuvre.

### Les atouts de l'AMP de La Galite

L'épave de la baie constitue un décor de choix pour une plongée accessible à des plongeurs moyennement expérimentés. Son peuplement de mérous complète le caractère majestueux de ce cargo de 70 mètres posé droit sur un fond de sable clair. L'épave est par ailleurs proche du port et relativement abritée dans la baie ce qui rend cette plongée envisageable même par conditions météo médiocres, ce qui n'est pas le cas pour le reste de l'île et des îlots.

D'autres sites devraient compléter celui-ci pour justifier l'organisation de séjour « plongée » sur l'île par des opérateurs touristique. Pour le moment, les autres zones prospectées autour de l'île dans le cadre de cette mission ne nous semblent pas présenter une faune suffisamment attractive pour récompenser le plongeur à hauteur des longues heures de transit vers l'île.

En revanche, l'histoire de l'île et de ses habitants successifs ainsi que ses paysages, bien mis en valeur, constitueraient une alternative et un complément très intéressants aux activités sous-marines de La Galite.

L'aire marine protégée de La Galite dispose d'un très beau potentiel en habitat sous-marin qui, si on le compare à d'autres sites en Méditerranée, devrait pouvoir accueillir des peuplements de poissons abondants. Ce potentiel ne pourra se réaliser que si une surveillance et un contrôle effectifs des réglementations sont appliqués. L'AMP de La Galite pourra alors jouer pleinement son rôle, à la fois en tant qu'outil de gestion de la ressource halieutique par enrichissement des zones alentours, et aussi pour accueillir un tourisme nautique et aquatique mesuré et durable.