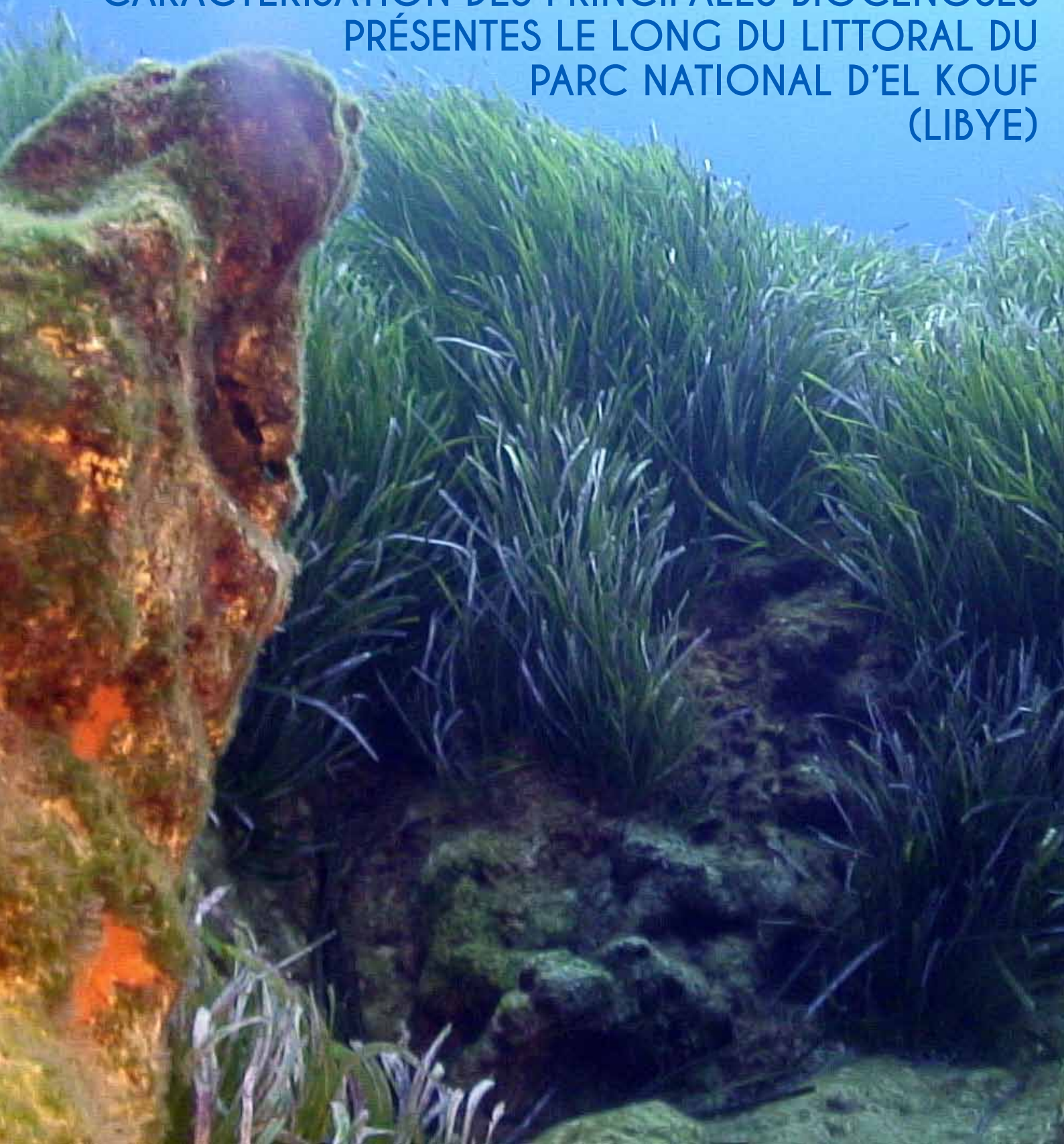




projet MedMPAnet

CARACTÉRISATION DES PRINCIPALES BIOCÉNOSES
PRÉSENTES LE LONG DU LITTORAL DU
PARC NATIONAL D'EL KOUF
(LIBYE)



Les appellations employées dans ce document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du CAR/ASP et du PNUE aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leur autorité, ni quant au tracé de leur frontière ou limites. Les vues exprimées dans ce document d'information technique sont celles de l'auteur et ne représentent pas forcément les vues du PNUE/PAM-CAR/ASP.

Publié par: CAR/ASP

Droits d'auteur: ©2015 - CAR/ASP

Le texte de la présente publication peut être reproduit, à des fins éducatives ou non lucratives, en tout ou en partie, et sous une forme quelconque, sans qu'il soit nécessaire de demander une autorisation spéciale au détenteur des droits d'auteur, à condition de faire mention de la source.

Pour des fins bibliographiques, citer le présent volume comme suit :

CAR/ASP - PNUE/PAM, 2010. Caractérisation des principales biocénoses présentes le long du littoral du Parc National d'El Kouf (Libye). Par Pergent G., Bazairi H., Langar H., Sghaier Y.R. Ed. CAR/ASP - Projet MedMPAnet, Tunis : 40 p + annexes.

Mise en page : Zine El Abidine MAHJOUB et Asma KHERIJL.

Crédit photographique de la couverture : Gérard PERGENT.

Crédits photos : Gérard PERGENT, Hocein BAZAIRI, Habib LANGAR, Yassine Ramzi SGHAIER, Issam BOURASS, et Ibrahim BEN AMER.

Ce document a été édité dans le cadre du 'Projet Régional pour le Développement d'un Réseau Méditerranéen d'Aires Protégées Marines et Côtières (AMP) à travers le renforcement de la Création et de la Gestion d'AMP' (Projet MedMPAnet).

Le projet MedMPAnet est mis en oeuvre dans le cadre du PNUE/PAM-FEM MedPartnership avec le soutien financier de: CE, AECID et FFEM.



CARACTÉRISATION DES PRINCIPALES BIOCÉNOSES PRÉSENTES LE LONG DU LITTORAL DU PARC NATIONAL D'EL KOUF (LIBYE)

projet
MedMPAnet

Projet Régional pour le Développement d'un Réseau
Méditerranéen d'Aires Protégées Marines
et Côtières (AMP) à travers le renforcement
de la Création et de la Gestion d'AMP

Etude demandée et financée par :

projet MedMPAnet

Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)
Boulevard du Leader Yasser Arafat
B.P. 337
1080 Tunis Cedex - Tunisie

Dossier suivi par :

Atef LIMAM, Projet MedMPAnet, CAR/ASP
Yassine Ramzi SGHAIER, Projet MedMPAnet, CAR/ASP
Elmaki AYAD ELAGIL, Directeur du Département de la Conservation de la Nature, Autorité Générale de l'Environnement (Libye)

Scientifique responsable de l'étude :

Gérard PERGENT, Professeur à l'Université de Corse (France)

Autres scientifiques responsables de l'étude :

Hocein BAZAIRI, Docteur à l'Université Mohammed V Agdal (Maroc)
Habib LANGAR, Docteur à l'INSTM de Salambô (Tunisie)
Yassine Ramzi SGHAIER, Expert au CAR/ASP (Tunisie)

Avec la participation de :

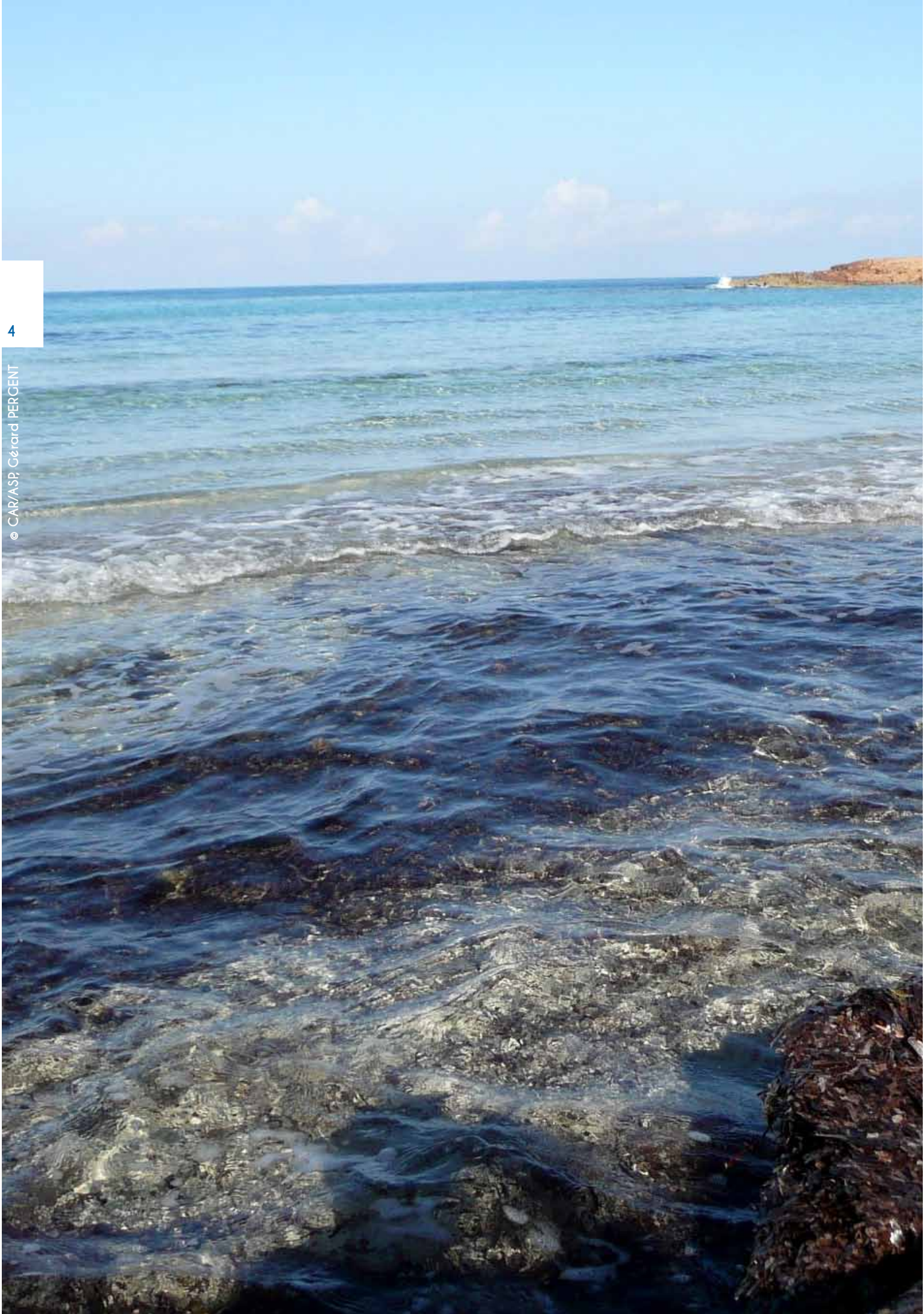
Essam M. BOURASS, El Mokhtar SAIED, Moustafa Ibrahim EL MONTHASER, Khaled Saad MOKHTAR, Mouhamed EL RMAHI - Autorité Générale de l' Environnement (EGA) (Libye)
Ibrahim BEN AMER, Abdel El Basset BEN IBRAHIMM, Adbel Ghani Abdel EL FATAAH - Université Omar Al Mokhtar à El Bathya (Libye)
Abou Baker Mouhamed ABOU ZIDA, Mouhamed Maftah EL MOSRATI - Marine Nationale (Libye)

Reference de l'étude :

Contrat N°09/MedMPAnet/2010

SOMMAIRE

1. Contexte et objectifs	5
2. Déroulement de la mission	9
3. Les sites étudiés	13
4. Principales observations réalisées	17
4.1. Principales biocénoses et types de fonds	17
4.2. Macrophytes	22
4.3. Invertébrés	25
4.4. Peuplement ichtyologique	27
4.5. Usages et pressions anthropiques	30
4.6. Formation	31
5. Synthèse et recommandations	35
6. Références bibliographiques	37
Annexes	



1. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le projet MedMPAnet fait partie du projet FEM MedPartnership, « Partenariat stratégique pour le grand écosystème marin de la Méditerranée » piloté par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement / Plan d'Action pour la Méditerranée (PNUE/PAM). L'objectif de ce projet est de faire évoluer les réformes institutionnelles et légales et d'obtenir les investissements nécessaires pour répondre aux priorités de conservation de la biodiversité marine et côtière en Méditerranée.

Le projet MedMPAnet s'intègre dans la composante trois, « Conservation de la Diversité Biologique: mise en œuvre du PAS BIO et des Plans d'Actions Nations relatifs » ; il est piloté par le Centre d'Activités Régionales pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP) et vise à conserver la diversité côtière et marine par le développement d'un réseau d'Aires Marines Protégées méditerranéennes. Ce projet s'inscrit dans les recommandations du Protocole de la Convention de Barcelone relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée.

Douze pays riverains de la Méditerranée (Albanie, Algérie, Bosnie Herzégovine, Croatie, Egypte, Liban, Libye, Maroc, Monténégro, Syrie, Tunisie et Turquie) sont concernés par ce projet à travers quatre grands types d'actions :

- (i) Mise en place de projets pilotes ;
- (ii) Etablissement d'activités prioritaires pour la création d'AMP;
- (iii) Echange d'expériences et renforcement des capacités nationales ;
- (iv) Communication et sensibilisation du public.

La Libye est partie à la plupart des conventions et accords internationaux pertinents liés à la conservation des ressources marines. En Juillet 2001, la Libye a ratifié la Convention sur la diversité biologique (CDB) et a déclaré lors de la 13^e Réunion des Parties contractantes à la Convention de Barcelone que les régions occidentale et orientale de la Libye étaient prioritaires pour la seconde étape de la mise en œuvre du PAS BIO (Catane, Novembre 2003). Dans le cadre du PAS BIO, la Libye s'est engagée à élaborer et mettre en œuvre les Plans d'action nationaux suivants :

- (i) un plan d'action national sur les nouvelles Aires protégées marines et côtières et parcs nationaux envisagés ;
- (ii) un plan d'action national pour la conservation des tortues marines et leurs habitats.

D'autre part, début 2006, l'Autorité Générale de l'Environnement (Environmental General Authority-EGA), le PNUE/PAM, le CAR/ASP, l'IUCN MED et le WWF MedPO ont signé un Mémorandum d'accord de coopération visant à aider la Libye à prendre plusieurs mesures relatives à la conservation de la biodiversité ; plusieurs activités sont identifiées :

- (i) Lancer le processus de création de deux aires marines et côtières protégées ;
- (ii) Renforcer le cadre juridique pour la préservation de l'environnement en Libye ;
- (iii) Dresser un inventaire des sites marins présentant un intérêt pour la conservation et élaborer un programme pour la constitution d'un réseau national d'Aires protégées marines et côtières ;
- (iv) Développer une stratégie nationale de gestion des déchets ;
- (v) Promouvoir le tourisme durable.

L'initiative MedMPAnet en Libye s'inscrit dans cette stratégie ; elle a été élaborée à l'issue de plusieurs réunions de concertation avec le Directeur de l'EGA et le personnel des autorités libyennes compétentes. L'objectif est de fournir à l'EGA un argument solide (au plan économique et écologique) en faveur de la création d'un réseau d'aires côtières et marines protégées le long des côtes libyennes. Ainsi une évaluation de la biodiversité marine et côtière dans quatre sites (Ain El Ghazella, Parc national El Kouf, Lagune de Farwa et Garra) sera mise en œuvre. Cette évaluation concernera plus particulièrement

- (i) Une caractérisation des macroalgues, des macroinvertébrés, du peuplement ichthyologique, des herbiers de Posidonies, des tortues marines, du phoque moine et des oiseaux marins,
- (ii) Le développement d'un programme de suivi,
- (iii) La formation *in-situ* sur l'évaluation de la biodiversité marine et côtière, le suivi écologique et socio-économique.

Le Parc National d'El Kouf (35 000 ha) a été créé en 1979, il se situe le long du littoral oriental de la Libye en bordure du Jebel al Akhdar, entre 0 et 850 m d'altitude. Il englobe le bassin de l'oued Al Kouf et ses affluents (oueds Soudan et Beit Salah). Il correspond à une aire montagneuse typique de la péninsule Cyrénaïques qui s'étend jusqu'à la côte où des dunes sableuses et des lagunes temporaires sont observées (Hemsley, 1981). En fonction des secteurs, la végétation est dominée par un maquis méditerranéen dense, une flore dunaire côtière ou des associations caractéristiques des oueds. Environ 90 % des espèces récentes dans la flore de Libye sont présentes dans cette région ; ces espèces présentent plus d'affinités avec la Crète ou le bassin occidental qu'avec la région orientale adjacente (Boulos, 1975). La faune est également typiquement méditerranéenne avec de nombreuses espèces de mammifères (Hufnagl, 1972) et une avifaune très diversifiée (Baker, 1980 ; 1984).

Les travaux relatifs au Parc National d'El Kouf s'intègrent dans le cadre d'une collaboration tripartite entre l'EGA, le CAR/ASP et le Conservatoire du Littoral (CDL) en vue de proposer des orientations de gestion du Parc National d'El Kouf dans ses deux composantes marine et terrestre.

La mission réalisée en Octobre 2010 a regroupé des experts Libyens, des experts du Conservatoire de l'Espace

Littoral et des Rivages Lacustres (CELRL) et des experts du CAR/ASP ; elle s'est subdivisée en deux composantes ; une composante terrestre (flore et végétation littorale et faune littorale - mammifères, oiseaux, mammifères, chiroptères, reptiles et amphibiens, insectes odonates) et une composante marine.

Les objectifs poursuivis par la composante marine étaient subdivisés en quatre parties :

- Caractérisation des principales biocénoses présentes le long du littoral du Parc National d'El Kouf et ses zones périphériques (identification, répartition, description, vitalité,...) ;
- Identification des principales espèces végétales et animales avec une attention particulière pour les espèces inscrites sur l'Annexe II du protocole relatif aux Aires Spécialement Protégées et à la Diversité Biologique en Méditerranée (ASP/DB ; Annexe A) et les espèces lesseptiennes ;
- Identification des usages et pressions de nature à générer des perturbations de l'environnement et des mesures de gestion mise en place ;
- Renforcement des capacités nationales *in situ* sur la biodiversité marine et les méthodes d'investigation et échanges d'expériences avec les experts libyens.





2. DÉROULEMENT DE LA MISSION

La mission de terrain qui s'est déroulée du 23 au 30 Octobre 2010.

Samedi 23 Octobre 2010

Déplacement Tunis – Benghazi.

Accueil aéroport de Benghazi.

Déplacement Benghazi - El Kouf.

Préparation des aspects logistiques et du programme d'intervention pour le « groupe marin ».

Réunion de coordination avec les experts Libyens, les experts du Conservatoire du Littoral et les experts du CAR/ASP : Présentation de la mission et des compétences des différents participants.

Dimanche 24 Octobre 2010

Sortie à pied le long du littoral au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf. Il s'agit d'une zone rocheuse entourée par des petits platiers rocheux couverts de macrophytes (*Cystoseira*, *Asparagopsis*, *Jania*, *Laurencia*) et d'espèces caractéristiques du médiolittoral (*Patella*, *Osilinus*).

Sortie en bateau le long de la façade littorale du Parc National d'El Kouf, soit une douzaine de kilomètres. Du fait des apports sédimentaires liés au débouché d'oued El Kouf, la configuration est assez similaire sur l'ensemble de la zone. Le littoral majoritairement rocheux est entrecoupé d'une série de petites criques sableuses. Au niveau marin, les fonds meubles (sables fins) couvrent la majorité du secteur à l'exception de platiers rocheux observés au niveau des caps et autours de quelques petits îlots situés en bordure du littoral. D'autre part à faible profondeur (-1 à -7 m) plusieurs affleurements rocheux sont observés ; ils sont généralement couverts de forêts à *Cystoseira*.

Sortie en bateau le long du littoral situé à l'Ouest de la limite du Parc sur une distance d'environ six kilomètres. La configuration des fonds est assez similaire, forêts à *Cystoseira* sur les substrats rocheux en bordure de littoral, mais une première tache d'herbier à *Posidonia oceanica* (inférieure à un hectare) est observée, sur roche. Deux plongées sont réalisées, la première à l'extrémité de notre exploration, autour d'un îlot rocheux, et la seconde, au niveau de l'herbier à *Posidonia oceanica*. Ces plongées permettent de réaliser des observations plus précises, des récoltes de *Cystoseira* (pour déterminer les espèces présentes) et d'identifier plusieurs espèces de poissons. Des prélèvements de faisceaux de *Posidonia oceanica* sont effectués pour analyse phénologique et

lépidochronologique car leur structure *in situ* apparaît particulière avec des feuilles très étroites et rhizomes de petite taille en placage sur roche ; quelques mattes mortes sont également observées.

Réunion de synthèse avec les experts Libyens et les experts du Conservatoire du Littoral.

Lundi 25 Octobre 2010

Sortie sur le terrain en voiture du fait d'une météorologie défavorable (vent de Sud très violent rendant difficile l'utilisation des embarcations). Deux sites sont observés en plongée à l'Est du Parc d'El Kouf. Les habitats sont très similaires à ceux qui a été observés la veille : platiers couverts de forêts de *Cystoseira* en bordure des zones rocheuses (quelques mètres à quelques dizaines de mètres de largeur) puis fonds meubles (sable fin). De nombreuses espèces sont photographiées et identifiées. Plusieurs impacts et/ou usages sont observés, notamment les prélèvements de sable au niveau des plages et l'échouage d'hydrocarbures sous forme de plaques de goudron.

Sortie en plongée afin de poursuivre l'identification des habitats et des espèces au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.

Présentation des objectifs de la mission et synthèse du travail réalisé puis formation pour les experts libyens sur la biodiversité méditerranéenne et la végétation marine (algues).

Mardi 26 Octobre 2010

Sortie en bateau à l'Est de la limite du Parc sur une distance d'environ neuf kilomètres pour caractériser les principales biocénoses et types de fonds et rechercher un herbier à *Posidonia oceanica* identifié sur des images satellites (Google Earth). Les forêts à *Cystoseira* sont toujours présentes sur les substrats durs, quelques accumulations de litière sont également observées sur les fonds meubles non végétalisés. L'herbier à *Posidonia oceanica* est identifié entre -13 et -17 m ; il s'agit d'une limite supérieure à la limite des fonds meubles. Il se développe sur substrat rocheux, surélevé par rapport au sable ; son extension se poursuit vers le large. Au cours de la plongée la vitalité de l'herbier apparaît très bonne et le peuplement ichtyologique varié. Des prélèvements de faisceaux de *Posidonia oceanica* sont effectués pour analyse phénologique et lépidochronologique. D'autre part des assemblages coralligènes (enclaves) sont observés le long des tombants rocheux et les petites grottes. La réalisation d'un transect vers le large a permis d'identifier une limite supérieure vers 37 m de

profondeur à l'aide de la lunette de calfat. La limite inférieure semble se prolonger bien au-delà de 40 m de profondeur.

Sortie en plongée dans le secteur situé à l'Ouest de la limite du Parc afin d'incrémenter la liste des espèces observées précédemment.

Synthèse des données récoltées en plongée ; conditionnement des échantillons et tri des faisceaux de *Posidonia oceanica* récolté à l'Est du Parc (analyse phénologique et lépidochronologique).

Réunion de synthèse avec les experts Libyens et les experts du Conservatoire du Littoral.

Mercredi 27 Octobre 2010

Pas de sortie en compte tenu des conditions météorologiques défavorables et des sessions formation programmées pour les experts libyens.

Installation de pièges pour la capture de crustacés et d'un filet fixe pour les poissons à proximité de la limite Est du Parc. Rencontre avec des pêcheurs et observations d'autres espèces caractéristiques du peuplement ichtyologique du secteur.

Synthèse des prises de vues réalisées en plongée, identification des espèces et préparation d'une première liste concernant les poissons et les algues.

Formation pour les experts libyens portant sur les principales biocénoses rencontrées : Algues photophiles sur roche, herbier à *Posidonia oceanica* et coralligène.

Réunion de synthèse avec les experts Libyens et les experts du Conservatoire du Littoral.

Jeudi 28 Octobre 2010

Pas de sortie en compte tenu des conditions météorologiques défavorables (tempête) et des

sessions de formation programmées pour les experts libyens.

Formation théorique et pratique pour les experts libyens portant sur la caractérisation des herbiers à *Posidonia oceanica* et plus particulièrement sur les analyses phénologiques et lépidochronologiques. Mise en application de ces techniques sur des faisceaux récoltés lors des plongées dans le secteur Est du Parc.

Formation théorique et pratique sur l'identification des algues (*Cystoseira*) récoltées lors des plongées et identification de trois espèces.

Visite du site archéologique de Chahat en compagnie de tous les participants à la mission.

Préparation d'un diaporama présentant les principales observations réalisées au cours de la mission.

Séminaire de restitution des résultats de la mission en présence de M. Abderabbou Driss, responsable des gardes côte de la région d'El Kouf et de M. Salah Mliki, Directeur régional d'EGA. Plusieurs pistes ont été évoquées pour expliquer la particularité des peuplements observés (rareté des échinodermes, absence de gorgonaire).

Vendredi 29 Octobre

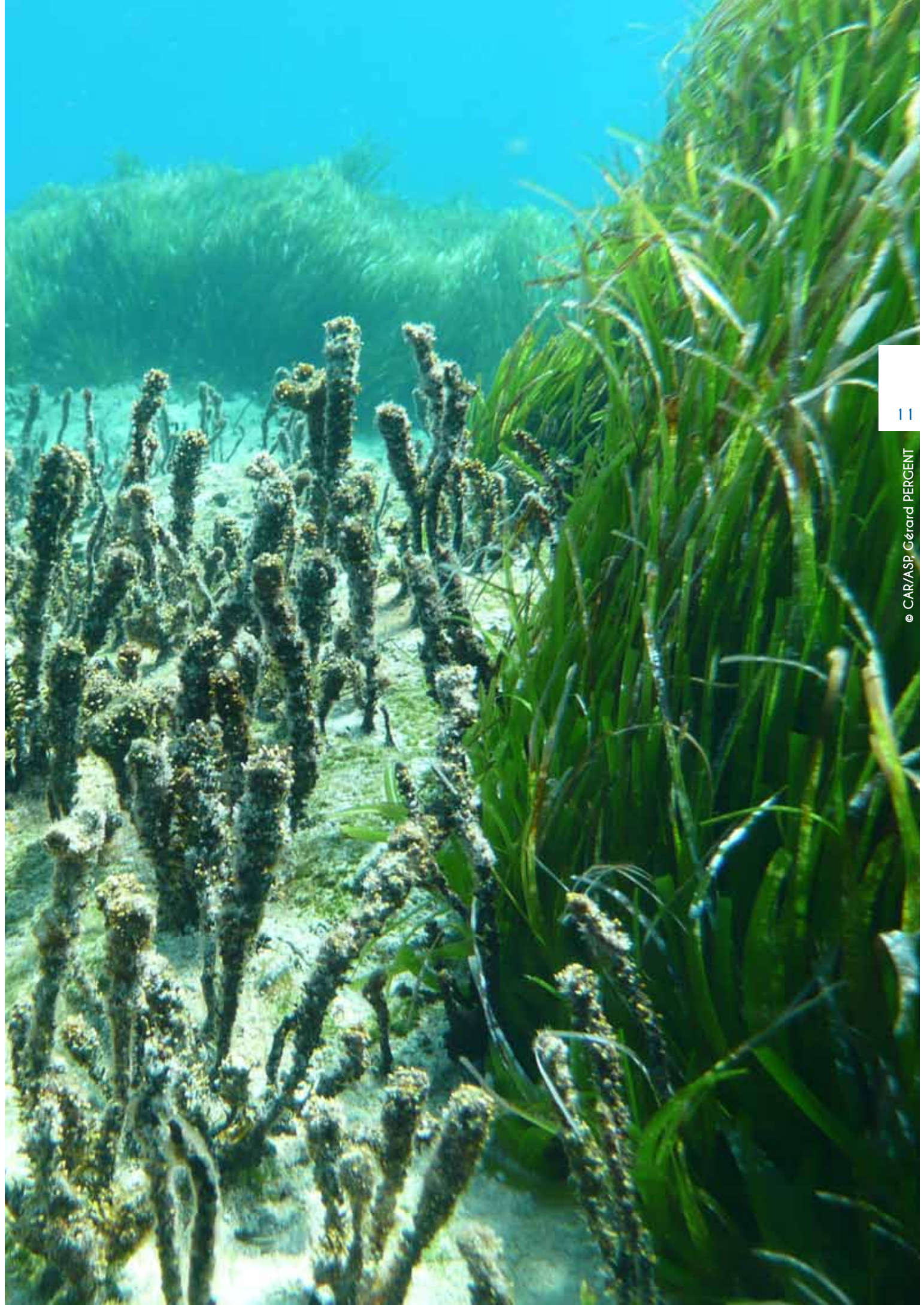
Conditionnement des échantillons pour détermination ultérieure (algues), rangement du matériel scientifique et des équipements de plongée.

Déplacement El Kouf - Benghazi.

Samedi 30 Octobre

Déplacement Benghazi - Tunis

Synthèse portant sur le déroulement pratique de la mission, les premiers résultats obtenus et les principales pistes identifiées pour la suite du programme avec M. Atef Limam, Chef adjoint de projet MedMPAnet.





3. LES SITES ÉTUDIÉS

Trois secteurs du littoral ont fait l'objet d'investigations (Fig. 1) :

- Le littoral adjacent au Parc National d'El Kouf ;
- Le littoral situé à l'Ouest du Parc sur une distance de six kilomètres ;
- Le littoral situé à l'Est du Parc sur une distance de neuf kilomètres.

Au total près de 80 stations ont fait l'objet d'une exploration en bateau à l'aide d'une lunette de Calfat (Fig. 2), à partir de la côte et six sites ont été inventoriés en plongée en scaphandre autonome ou en apnée (Fig. 3).

Ces explorations ont concerné des fonds compris entre 0 et 46 m de profondeur, sous forme d'identifications ponctuelles, de transects. Pour chaque station la localisation est précisément relevée à l'aide d'un GPS (Garmin 276C) et les principales biocénoses et types de fonds rencontrés sont reportés (Annexe B).

Des photographies des principales biocénoses et des espèces observées sont réalisées de façon à limiter au maximum le recours à des prélèvements. Toutefois, quelques algues, et notamment des espèces du genre *Cystoseira*, ont du être prélevées pour identification ultérieure et une dizaine de faisceaux de *Posidonia oceanica* récoltés pour effectuer une analyse phénologique et lépidochronologique (caractérisation de l'herbier et formation des experts libyens à ces techniques d'investigation).

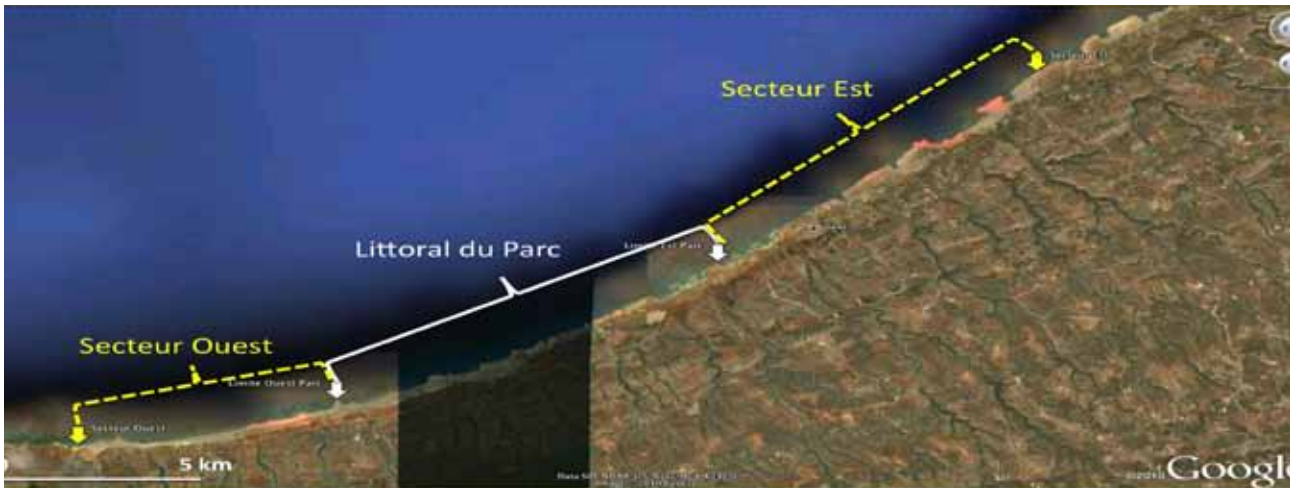


Figure 1. Secteurs inventoriés le long du littoral d'El Kouf

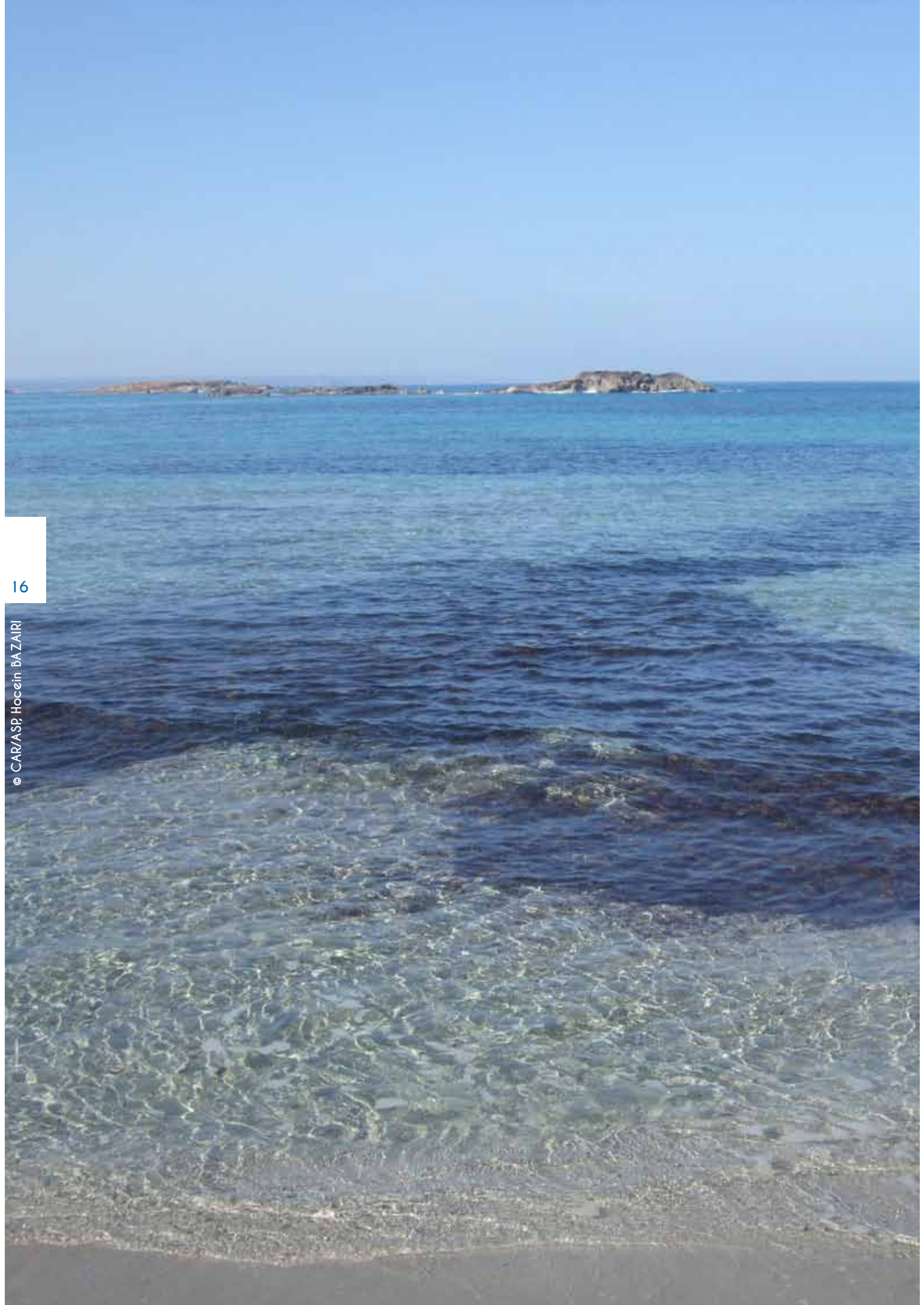


Figure 2. Localisation des stations étudiées à partir des embarcations



Figure 3 : Localisation des stations étudiées à partir du littoral (observations), en plongée ou en apnée





4. PRINCIPALES OBSERVATIONS RÉALISÉES

4.1. Principales biocénoses et types de fonds

Le travail de terrain a essentiellement porté sur trois étages : le supralittoral, le médiolittoral et l'infralittoral (Figure 4). Pour chaque étage une identification et une caractérisation des principales biocénoses rencontrées ont été réalisées.

Etage supralittoral

Il s'agit de la partie la plus haute du littoral ; cet étage n'est humecté que par les embruns, les marées d'équinoxe ou les plus hautes vagues des tempêtes.

Au cours de notre étude, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la « Biocénose de la roche

supralittorale ». Cette biocénose est présente dans les trois secteurs étudiés ; elle est particulièrement bien représentée au niveau des caps rocheux même si elle est également présente au niveau des petites îles en bordure du littoral (Fig. 5).

Son extension est toutefois relativement limitée et si certaines espèces caractéristiques sont présentes (*Euraphia depressa* - synonyme *Chthamalus depressus* ; Fig. 6), en revanche d'autres sont absentes (*Melarhaphé* sp.).

De même, les flaques supralittorales sont caractérisées par un peuplement très pauvre, principalement au niveau des macrophytes (Fig. 7). La « Biocénose des sables supralittoraux » présente des dépressions en arrière de la plage du fait de prélèvements de sable pour la construction (Fig. 8).

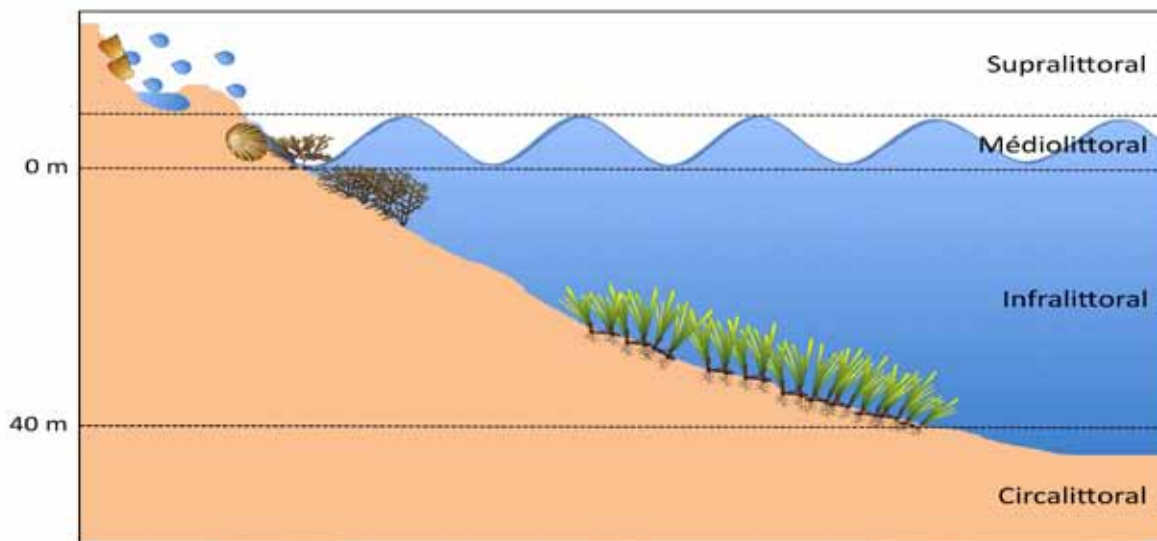


Figure 4. Coupe simplifiée des différents étages benthiques pris en compte



Figure 5. Littoral du Parc National d'El Kouf



Figure 6. Population d'*Euraphia depressa*



Figure 7. Flaques supralittorales



Figure 8. Dépression en arrière de la ligne de rivage

Étage médiolittoral

Cet étage correspond à la zone de balancement des marées ; les organismes présents sont soumis à l'alternance d'immersions et d'émersions. Compte tenu de la faible amplitude des marées en Méditerranée cet étage présente généralement une extension verticale limitée.

La « Biocénose du détritique médiolittoral » et plus particulièrement le « Faciès des banquettes de feuilles mortes de *Posidonia oceanica* et autres phanérogames » est bien représenté dans les criques sableuses (Fig. 9) ; ces banquettes

sont essentiellement constituées de feuilles de *Posidonia oceanica* et d'algues du genre *Cystoseira*.

La « Biocénose de la roche médiolittorale supérieure » et la « Biocénose de la roche médiolittorale inférieure » ne présentent pas d'associations spécifiques ; elles se rencontrent au niveau des caps rocheux et des petites îles (Fig. 10). Plusieurs espèces caractéristiques de cet étage sont identifiées et notamment, des gastéropodes (*Patella rustica*, *Patella coerulea*, *Osilinus turbinata*), des cnidaires (*Actinia equina*) et des crustacés (*Eriphia verrucosa*, *Ligia italica*) (Figs. 11 et 12).



Figure 9. Banquette à *Posidonia oceanica*

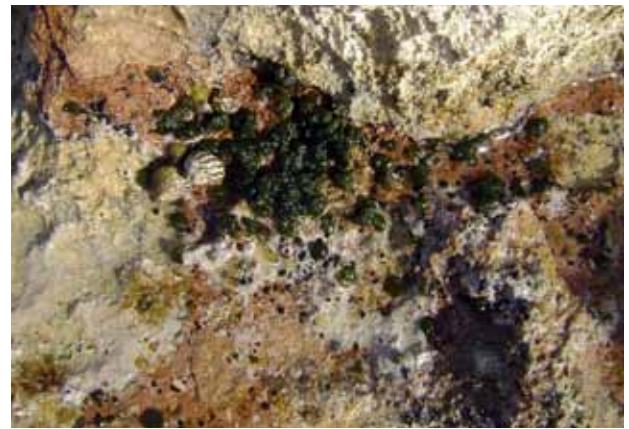


Figure 10. Peuplement de l'étage médiolittoral



Figure 11. Gastéropodes *Osilinus turbinata*



Figure 12. Crustacé *Ligia italica*

Etage infralittoral

Situé au-dessous de l'étage précédent, il s'étend jusqu'à la limite inférieure (profondeur maximale) des grandes macrophytes et notamment l'herbier à *Posidonia oceanica* en Méditerranée (-30 à -40 m); les organismes présents, continuellement immergés, sont soumis à une forte luminosité.

Comme pour les étages précédents, deux grandes biocénoses ont fait l'objet d'investigations spécifiques,

« l'herbier à *Posidonia oceanica* » et la « Biocénose des Algues Photophiles ». Il faut toutefois noter que la majorité des fonds rencontrés est occupée par des substrats meubles non végétalisés correspondant à la « Biocénose des Sables Fins de Hauts Niveaux » au niveau des plages et à la « Biocénose des Sables Fins Bien Calibrés » plus profondément (Fig. 13).

Dans certains secteurs du littoral, les fonds meubles sont observés jusqu'à 46 m de profondeur.

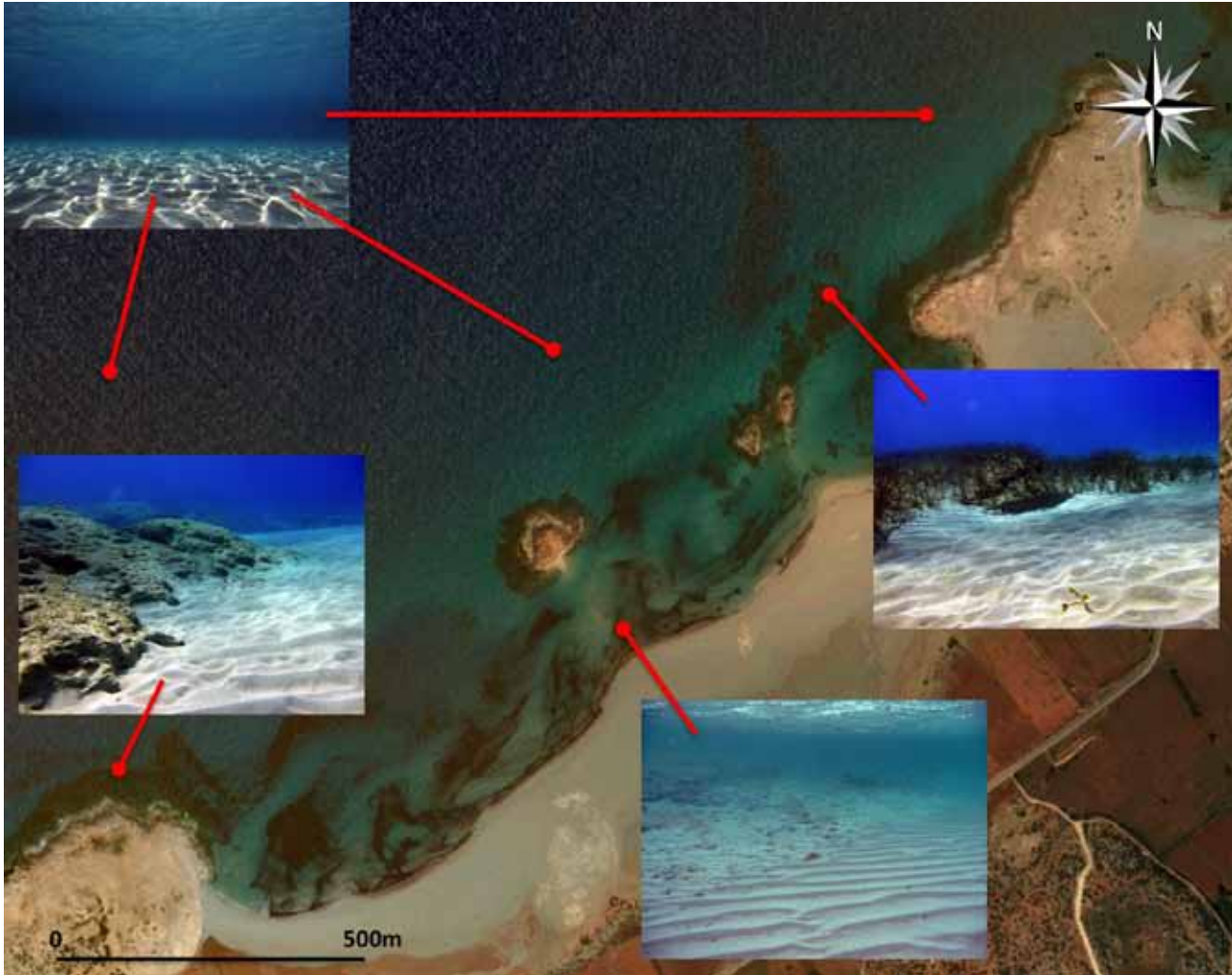


Figure 13. Répartition générale des fonds meubles le long du littoral du Parc national d'El Kouf.

La « Biocénose des Algues Photophiles » se rencontre principalement en bordure du littoral et sur des affleurements rocheux situés plus au large, pour les trois

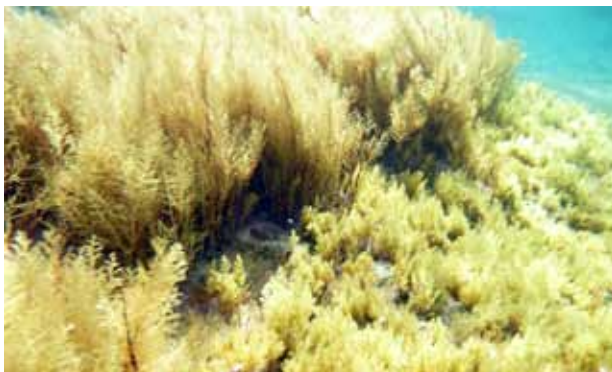


Figure 14. Forêts de *Cystoseira* de surface (-0.5 m)

secteurs étudiés. Cette biocénose est observée entre la surface et 6 m de profondeur ; elle est essentiellement constituée par de vastes forêts de *Cystoseira* (Figs. 14 et 15 ; Annexe F).

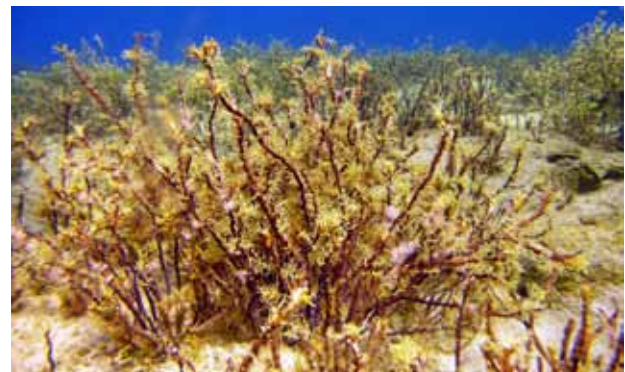


Figure 15. Forêt de *Cystoseira* profonde (-4 m)

L'herbier à *Posidonia oceanica* se développe essentiellement sur substrats rocheux ; deux stations ont été identifiées.



Figure 16. Herbier à *Posidonia oceanica* sur roche (vue horizontale)

La première, dans le secteur Ouest, correspond à un affleurement rocheux entre 2 et 4 m de profondeur, dont la surface est inférieure à un hectare (Figures 16 et 17).



Figure 17. Herbier à *Posidonia oceanica* sur roche (vue verticale)

La seconde, située plus au large (-15 à -20 m), dans le secteur Est, couvre une surface plus importante et semble correspondre à la limite supérieure sur roche d'un herbier qui s'étend plus profondément (Fig. 18). Au sein de cet herbier à *Posidonia oceanica* la structure du fond est très

diversifiée ; elle est à l'origine de paysages sous-marins d'un grand intérêt au sein desquels des structures particulières (surplombs, petites grottes, arches) abritent des peuplements coralligènes présentant une diversité biologique élevée (Figs. 19 et 20).



Figure 19. Arche sous-marine (-15 m)

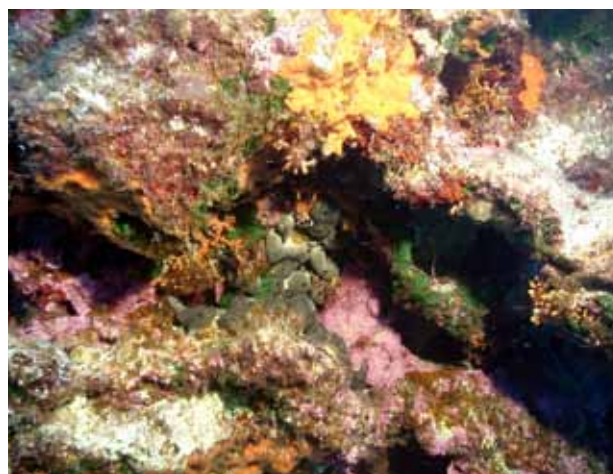


Figure 20. Peuplement coralligène en surplomb

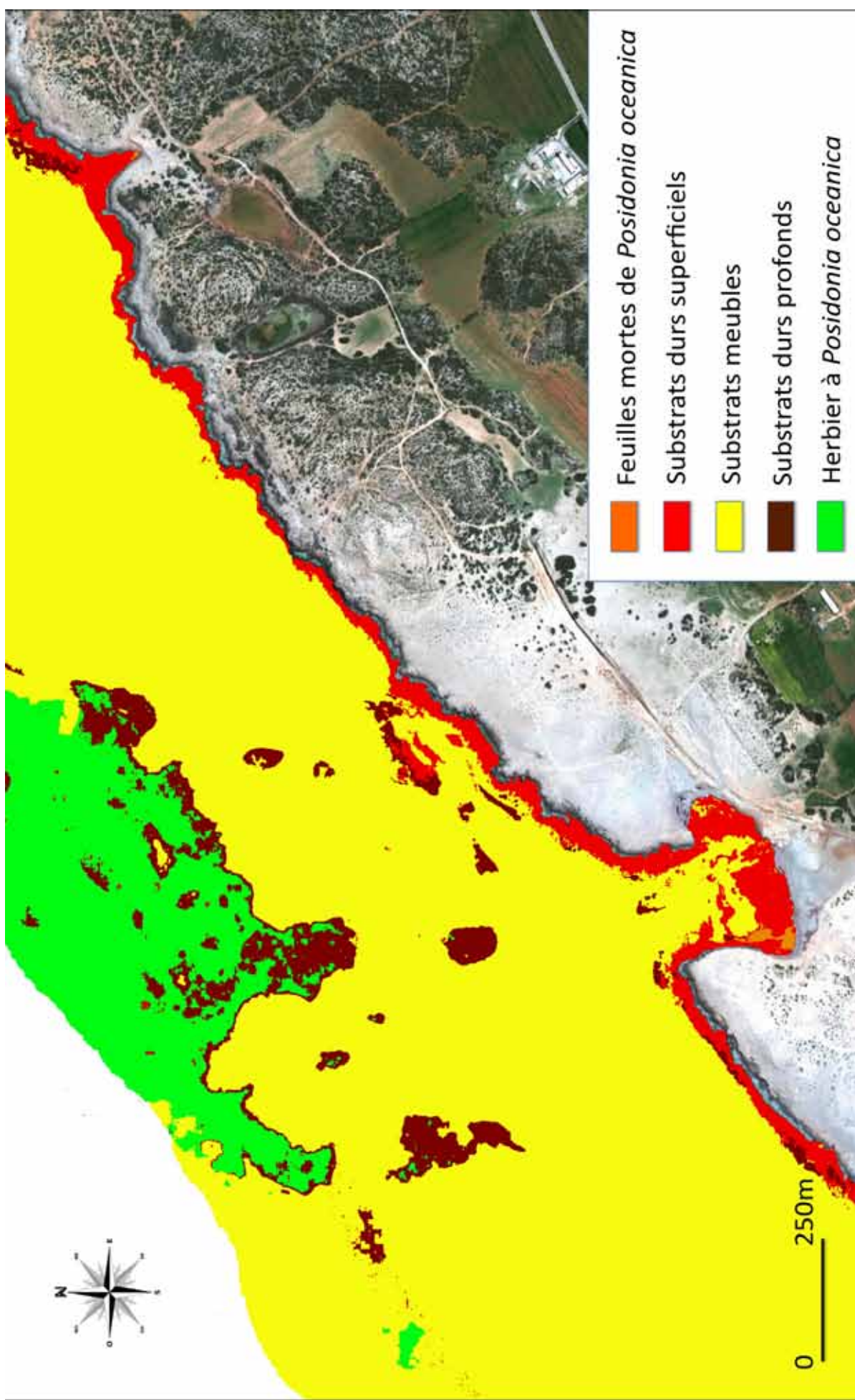


Figure 18. Cartographie préliminaire des principaux peuplements et types de fonds dans le secteur Est du littoral du Parc National d'El Kouf.

4.2. Macrophytes

Magnoliophytes marines

Une seule espèce de magnoliophyte marine a été identifiée in situ et en épave sur les plages, il s'agit de *Posidonia oceanica*. Dans le secteur d'El Kouf elle ne semble se développer que sur substrat rocheux sur lequel elle peut élaborer une matte de quelques dizaines de centimètre de hauteur ou constituer un simple placage sur roche (Figs. 21 et 22).

Les herbiers observés (secteurs Ouest et Est) présentent une bonne vitalité (recouvrement important,

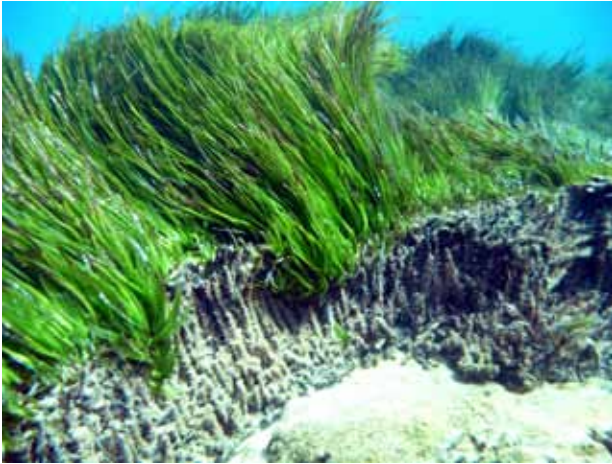


Figure 21. Petite falaise de matre sur roche (-4 m)



Figure 22. Placage d'herbier sur roche (-15 m)

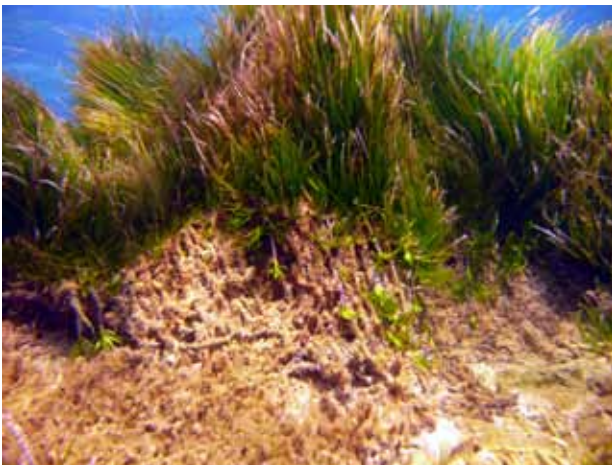


Figure 23. Rhizomes plagiotropes colonisant la matre adjacente (-3 m)

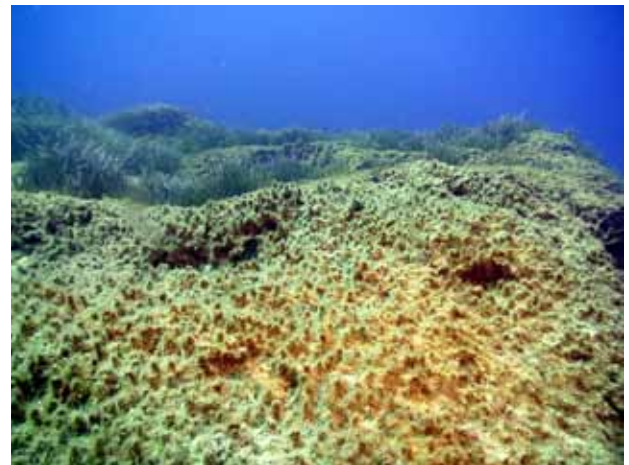


Figure 24. Matre morte de *Posidonia oceanica* sur roche (-15 m)

L'analyse phénologique des faisceaux de *Posidonia oceanica* confirme les observations réalisées in situ, à savoir une largeur très réduite des feuilles (Annexe D). Dans les deux sites (secteur Ouest et secteur Est) et les deux profondeurs (-3 m et -15 m) pris en compte, la largeur moyenne des feuilles est respectivement de 7.1 ± 0.2 et 6.9 ± 0.3 mm. Ces valeurs sont à l'origine d'une surface foliaire, 127.6 ± 15.8 cm².faisceau⁻¹ à 15 m de profondeur, également en deçà des valeurs habituellement relevées en Méditerranée (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2009 ; Pergent-Martini & Pergent, 2010).

L'analyse lépidochronologique (Annexe E) quant à elle confirme une croissance verticale très réduite (entre 3.2 ± 0.9 à -3 m et 3.8 ± 0.9 mm à -15 m) ce qui est classique sur substrat rocheux surtout lorsque celui-ci est soumis à un fort hydrodynamisme. Le nombre de feuilles produites est également un peu faible, il est estimé à 6.4 ± 0.7 à la station -15 m. Pour ces deux paramètres, les valeurs généralement mesurées en Méditerranée sont comprises entre 5 et 8 mm pour la croissance annuelle des rhizomes et entre 7.0 et 7.5 feuilles pour la production de feuilles (PNUE/PAM-CAR/ASP, 2009 ; Pergent-Martini & Pergent, 2010).

Les valeurs très faibles de largeur des feuilles et de vitesse de croissance des rhizomes semblent être liées à une faible teneur en nutriment des eaux (bassin oriental) ; des observations similaires ont été réalisées dans d'autres secteurs de Méditerranée (Sardaigne *in* Pergent-Martini *et al.*, 1994).

Algues

Outre deux espèces de l'ordre des Nostocales (Cyanophyceae) appartenant au phylum Cyanobacteria (algues bleues), 19 espèces de macro-algues ont été identifiées. Celles-ci sont réparties en cinq classes et dix ordres dans les trois phylums Rhodophycophyta, Heterokontophyta et Chlorophycophyta (Tableau I; Annexe F). L'ordre des corallinales (Rhodophycophyta) et des Fucales (Heterokontophyta) sont les plus représentatifs avec respectivement cinq espèces chacun. Quatre des cinq espèces de Fucales sont inscrites sur la liste figurant dans l'annexe II du protocole ASP/DB (Annexe A).

L'identification des *Cystoseira* est basée sur l'observation de caractères morphologiques, généralement non observables sur le vivant à partir de la saison estivale et jusqu'au printemps (en conditions de la Méditerranée Nord-occidentale). Par conséquent, compte tenu de la période dans laquelle a été réalisée cette mission, les identifications des prélèvements de *Cystoseira* mériteraient d'être confirmées.

Le regroupement des espèces identifiées en fonction de leurs affinités biogéographiques permet de constater que les espèces à affinités tropicales avec les éléments Pantropicale (P), Indo-Pacifique (IP), Atlantico tropical (At) et Atlantico-Pacifique tropical (Apt) et le groupe des espèces cosmopolites (C) et Sub-Cosmopolite (SC) sont les plus représentatifs (six pour chacun des groupes) suivis par les espèces de l'élément Méditerranéen (M ; quatre espèces), l'élément méditerranéen regroupant essentiellement les *Cystoseira*. Cette composition florale pourrait être expliquée par l'appartenance de la zone d'étude au bassin oriental de la Méditerranée.

De toutes les espèces inventoriées, une seule espèce originaire de l'indo-pacifique, *Asparagopsis taxiformis*, est qualifiée d'introduite en Méditerranée, mais, naturalisée (Verlaque *et al.*, 2007).

L'espèce observée du genre *Padina*, pourrait être une seconde espèce au statut « introduite en Méditerranée ». En effet, le genre *Padina* est représenté dans la région par

les espèces *boergesenii* et/ou *pavonica* toutes deux signalées dans des inventaires spécifiques à la flore marine libyenne, et l'espèce *boergesenii* est considérée par (Verlaque *et al.*, 2007) au même titre qu'*Asparagopsis taxiformis*, d'introduite et naturalisée en Méditerranée. De même, cette espèce de *Padina* pourrait être confondue avec toute autre espèce de ce genre introduite en Méditerranée, telle que l'Indo-Pacifique, *Padina boryana*. L'identification spécifique de l'espèce rencontrée n'a malheureusement pas été réalisée faute d'échantillon collecté.

Le nombre d'espèces identifiées dans la zone de cette mission ne représente qu'une très faible proportion (10,7 %) de celui de la flore libyenne reportée par Nizamuddin *et al.* (1979), mais par rapport à l'étude de Godeh *et al.* (2009), il représente 46 % du nombre d'espèces inventorié à Tobruk et près de deux fois celui de Aïn El Ghazala. La pauvreté en élément floral marin dans la région ne doit donc pas être considérée comme exceptionnelle (Vitiello *et al.*, 1985).

Les espèces identifiées dans cette étude ne doivent en aucun cas être considérées comme un inventaire de la flore marine de la zone, et ceci pour plusieurs raisons, à savoir

- i) le nombre très limité des sorties en mer et spécialement celle spécifiques à la récolte des algues ;
- ii) les observations réalisées en une seule saison de l'année ;
- iii) l'inadéquation de cette saison pour l'observation des algues. Il est d'ailleurs important de noter que plusieurs prises de vues photographiques sous-marines réalisées par les participants à la mission montrent des espèces d'algues difficiles à identifier en l'absence d'observations directes de l'échantillon (*in situ* ou mieux encore au laboratoire après sa collecte).

Les paysages de roches dévégétalisées, la pauvreté des sous strates des forêts à *Cystoseira* et l'absence de flore classique caractéristique du Médiolittoral, sont des faits difficilement interprétables, sans d'autres données sur l'évolution saisonnière de la situation. Les traces de surpâturages des forêts à *Cystoseira* pourraient laisser penser qu'une part de la dévégétalisation de l'infralittoral photophile est en partie liée à la présence importante de *Siganus sp.* Identifié comme un herbivore vorace (Levi, 2004). Toutefois, la pauvreté des eaux en nutriments (oligotrophie) de ce secteur de la Méditerranée pourrait également être à l'origine de cette observation (Vitiello *et al.*, 1985).

Tableau I. Liste des espèces observées, leurs groupes écologiques et affinités biogéographiques

Phyllum	Classes	Ordres	Genre et espèce	Groupe écologique ¹	Affinité biogéographique ²
Cy	Cyanophyceae	Nostocales	<i>Rivularia atra</i>	RM / MR	C
Cy	Cyanophyceae	Nostocales	<i>Rivularia bullata</i>	RM / MR	C
Rh	Florideophyceae	Bonnemaisoniales	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	ISR / IHdB	IP*
Rh	Florideophyceae	Ceramiales	<i>Laurencia obtusa</i>	PhI / PhI	C
Rh	Florideophyceae	Corallinales	<i>Amphiroa rigida</i>	PhI / PhI	SC
Rh	Florideophyceae	Corallinales	<i>Corallina elongata</i>	ISR / IHdb	A
Rh	Florideophyceae	Corallinales	<i>Jania rubens</i>	PhI / PhI	C
Rh	Florideophyceae	Corallinales	<i>Mesophyllum</i> sp.	SIC / SIC	
He	Phaeophyceae	Dictyotales	<i>Dictyopteris membranacea</i>	SI / SI	C
He	Phaeophyceae	Dictyotales	<i>Dictyota dichotoma</i>	PhIC / PhIQ	C
He	Phaeophyceae	Dictyotales	<i>Padina</i> sp.	PhIC / PhIQ	P
He	Phaeophyceae	Fucales	<i>Cystoseira compressa</i>	PhIC / PhIQ	M (Ab)*
He	Phaeophyceae	Fucales	<i>Cystoseira crinita</i>	PhIC / PhIQ	M
He	Phaeophyceae	Fucales	<i>Cystoseira elegans</i>	PhIB / PhIW	M
He	Phaeophyceae	Fucales	<i>Cystoseira sauvageauana</i>	PhIC / PhIQ	M
He	Phaeophyceae	Fucales	<i>Cystoseira</i> sp.	PhIC / PhIQ	
He	Phaeophyceae	Sphacelariales	<i>Stypocaulon scoparium</i>	PhIC / PhIQ	SC
Ch	Bryopsidophyceae	Bryopsidales	<i>Flabellia petiolata</i>	AS / AS	At
Ch	Chlorophyceae	Tetrasporales	<i>Palmophyllum crassum</i>	SIC / SIC	APt
Ch	Ulvophyceae	Cladophorales	<i>Anadyomene stellata</i>	PhIT / PhIT	P
Ch	Ulvophyceae	Dasycladales	<i>Dasycladus vermicularis</i>	PhIT / PhIT	At

Cy : Cyanobacteria ; Rh : Rhodophycophyta ; He : Heterokontophyta ; Ch : Chlorophycophyta ;
 ISR / IHdB : Infralittoral de substrat dur (Infralittoral, hard bottoms) ;
 PhI / PhI : photophile infralittorale (Photophilous, infralittoral) ;
 PhIT / PhIT : photophile infralittoral thermophile (Photophilous, infralittoral, thermophilous) ;
 PhIB / PhIW : Photophile infralittoral battu (Photophilous, infralittoral, wave washed) ;
 PhIC / PhIQ : Photophile infralittoral relativement calme (Photophilous, infralittoral, quiet environment) ;
 RM / MR : Roche médiolittorale (Mediolittoral rocks) ;
 SC / SQ : Sciaphile de mode relativement calme (Sciophilous, relatively quiet environment) ;
 SI / SI : Sciaphile infralittoral (sciophilous, infralittoral) ;
 SIC / SIC : Sciaphile infralittoral et circalittoral (Sciophilous, infralittoral and circalittoral) ;
 A : Atlantique ; Ab : Atlantico boreale ; Abt : Atlantico boreo-tropical ; Apt : Atlantico-Pacifique tropical ;
 At : Atlantico tropical ; C : Cosmopolite ; IA : Indo-Atlantique ; IP : Indo-Pacifique ; M : Méditerranée ; P : Pantropicale ; SC : Sub-Cosmopolite

Pour l'ensemble des espèces rencontrées, une brève description permettant de la reconnaître sur le terrain et un bref aperçu sur son écologie tirée de la littérature spécifique à

la Méditerranée nord occidentale sont indiqués (Annexe G). Pour certaines espèces l'usage de matériel optique grossissant est obligatoire pour l'identification.

¹ selon Boudouresque (1984) ;

² selon Cormaci et al. (1982) ;

* Selon qu'il s'agisse de la forme *rosetta* ou de la forme *compressa*; Gómez Garetta et al. (2000) ne font pas cette distinction.

4.3. Invertébrés

Plus de trente espèces d'invertébrés ont été observées au cours de cette mission le long du littoral du Parc National

d'El Kouf (Tableau II). Il s'agit d'espèces aisément visibles et reconnaissables *in situ*. Aucun prélèvement n'a été réalisé. Toutefois, des photos ont été prises en vue d'en faciliter les identifications.

Tableau II. Liste des principaux invertébrés observés/connus dans la zone marine du Parc National d'El Kouf et zones limitrophes.

Nom scientifique	Embranchement	Classe	Ordre	Famille
<i>Chondrosia reniformis</i> (Nardo, 1847)	Porifera	Demospongiae	Chondrosida	Chondrillidae
<i>Cacospongia scalaris</i> (Schmidt, 1862)		Demospongiae	Dictyoceratida	Thorectidae
<i>Cliona cellata</i> (Grant, 1826)		Demospongiae	Hadromerida	Clionidae
<i>Crambe crambe</i> (Schmidt, 1862)		Demospongiae	Myxillina	Crambeidae
<i>Pelagia noctiluca</i> (Forskål, 1775)	Cnidaria	Scyphozoa	Semaeostomeae	Pelagiidae
<i>Anemonia viridis</i> (Forskål, 1775)		Anthozoa	Actinaria	Actiniidae
<i>Actinia equina</i> (Linnaeus, 1758)		Anthozoa	Actinaria	Actiniidae
<i>Leptopsammia pruvoti</i> (Lacaze-Durhiers, 1897)		Anthozoa	Scleractinia	Dendrophylliidae
<i>Cotylorhiza tuberculata</i> (Macri, 1778)		Scyphozoa	Rhizostomeae	Cepheidae
<i>Conus mediterraneus</i> Hwass in Bruguière, 1792	Mollusca	Gastropoda	Neogastropoda	Conidae
<i>Erosaria spurca</i> (Linnaeus, 1758) (*)		Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Luria lurida</i> (Linnaeus, 1758) (*)		Gastropoda	Littorinimorpha	Cypraeidae
<i>Fasciolaria lignaria</i> (Linnaeus, 1758)		Gastropoda	Neogastropoda	Fascioliidae
<i>Osilinus turbinatus</i> (Born, 1778)		Gastropoda		Trochidae
<i>Patella caerulea</i> (Linnaeus, 1758)		Gastropoda		Patellidae
<i>Patella rustica</i> (Linnaeus, 1758)		Gastropoda		Patellidae
<i>Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus</i> (Linnaeus, 1758)		Gastropoda	Neogastropoda	Muricidae
<i>Flabellina affinis</i> (Gmelin, 1791)		Gastropoda	Nudibranchia	Flabellinidae
<i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1758)		Bivalvia	Pterioidea	Pinnidae
<i>Octopus vulgaris</i> (Cuvier, 1797)		Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae
<i>Octopus macropus</i> (Risso, 1826)		Cephalopoda	Octopoda	Octopodidae
<i>Myriapora truncata</i> (Pallas, 1766)	Bryozoa	Gymnolaemata	Cheilostatida	Myriaporidae
<i>Hermodice carunculata</i> (Pallas, 1766)	Annelida	Polychaeta	Amphinomida	Amphinomidae
<i>Protula</i> sp.		Polychaeta	Sabellida	Serpulidae
<i>Eriphia verrucosa</i> (Forskål, 1775)	Arthropoda	Malacostraca	Decapoda	Eriphiidae
<i>Ligia italica</i> Fabricius, 1798		Malacostraca	Isopoda	Ligiidae
<i>Euraphia depressa</i> (Poli, 1795)		Maxillopoda	Sessilia	Chthamalidae
<i>Gnathophyllum elegans</i> (Risso, 1816)		Malacostraca	Decapoda	Gnathophyllidae
<i>Percnon gibbesi</i> (H. Milne-Edwards, 1853)		Malacostraca	Decapoda	Plagusidae
<i>Inachus</i> sp.		Malacostraca	Decapoda	Inachidae
<i>Ocyropsis cursor</i> (Linnaeus, 1758)		Malacostraca	Decapoda	Ocyropsidae
<i>Bonellia viridis</i> Rolando, 1821	Echiura	Echiuroidea	Bonelliida	Bonelliidae
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	Echinodermata	Echinoidea	Arbacioida	Arbaciidae
<i>Coscinasterias tenuispina</i> (Lamarck, 1816)		Asteroidea	Forcipulatida	Asteriidae
<i>Echinaster sepositus</i> (Michelin, 1845)		Asteroidea	Spinulosida	Echinasteridae
<i>Holothuria (Panningothuria) forskali</i> (Delle Chiaje, 1823)		Holothuroidea	Aspidochirota	Holothuriidae
<i>Holothuria (Platyperona) sanctori</i> (Delle Chiaje, 1823)		Holothuroidea	Aspidochirota	Holothuriidae
<i>Ophioderma longicauda</i> (Bruzellius, 1805)		Ophiuroidea	Ophiurida	Ophiodermatidae
<i>Paracentrotus lividus</i> (Lamarck, 1816)		Echinoidea	Camarodonta	Parechinidae

(*) : Espèces rencontrées à l'état de coquille sur le littoral. Les espèces sont classées par groupe zoologique puis par ordre alphabétique. Les noms des espèces ainsi que leurs classifications ont été mis à jour à l'aide de la base de données « World Register of Marine Species » (<http://www.marinespecies.org/index.php>).

Parmi ce cortège d'espèces, seul le décapode *Percnon gibbesi* est considéré comme espèce exotique. En effet, il a été signalé pour la première fois en Libye à proximité de la localité de Al Haniyah (32.836750°N, 21.513383°E) dans la province de Jabal Aghdar en 2004 dans des eaux peu profondes (Elkrwe *et al.*, 2008). Ce crabe plagusiide est considéré comme le décapode le plus invasif en Méditerranée. Il a été signalé pour la première fois en 1999 aux Iles Baléares et en Sicile. Sa répartition s'est étendue de l'Espagne jusqu'à la Turquie.



Percnon gibbesi (H. Milne-Edwards, 1853)



Figure 25. Jeune individu de *Pinna nobilis* sur mat

En termes d'espèces d'intérêt pour la conservation en Méditerranée (protocole ASP/DB de la Convention de Barcelone), cinq espèces ont été recensées dans la partie marine de la zone d'étude (Annexe A). Il s'agit des mollusques *Pinna nobilis*, *Erosaria spurca* et *Luria lurida*, le crustacé décapode *Ocypode cursor* et l'échinoderme *Paracentrotus lividus* (Annexe G).

Le mollusque bivalve *Pinna nobilis* a été rencontré dans la partie située à l'Ouest de la zone du Parc National d'EL Kouf au niveau d'un herbier à *Posidonia oceanica*. Un seul jeune individu y a été reporté (Fig. 25).

Les mollusques gastéropodes *Erosaria spurca* et *Luria lurida* ont été observés dans la partie Est du Parc National d'El Kouf en tant que coquilles mortes au niveau des plages de sable. Aucun animal vivant n'a été observé *in situ*.

Le décapode *Ocypode cursor* est une espèce limitée aux côtes méridionales et orientale de la Méditerranée ainsi qu'au niveau des côtes Nord de la Méditerranée orientale (Fischer *et al.*, 1981). C'est une espèce nocturne caractéristique des estuaires et des plages sableuses de ce secteur. Elle a été capturée au niveau de nombreuses plages du Parc National d'El Kouf et régions limitrophes (Figs. 26 et 27). Il faut également noter que ce crabe est considéré comme un prédateur important des œufs de la tortue *Caretta caretta* (Barton & Roth, 2008).



Figure 26. Le décapode *Ocypode cursor* et son terrier

L'échinoderme *Paracentrotus lividus*, inscrit sur l'annexe III du protocole ASP/DB (Annexe A) a été observé dans la zone marine du Parc d'El Kouf mais ses densités restent peu importantes par rapport aux densités habituellement

rencontrées pour cette espèce, notamment en présence d'abondantes forêts de *Cystoseira*. Toutefois, des observations similaires ont été effectuées le long du littoral occidental d'Égypte (Vitiello *et al.*, 1985).

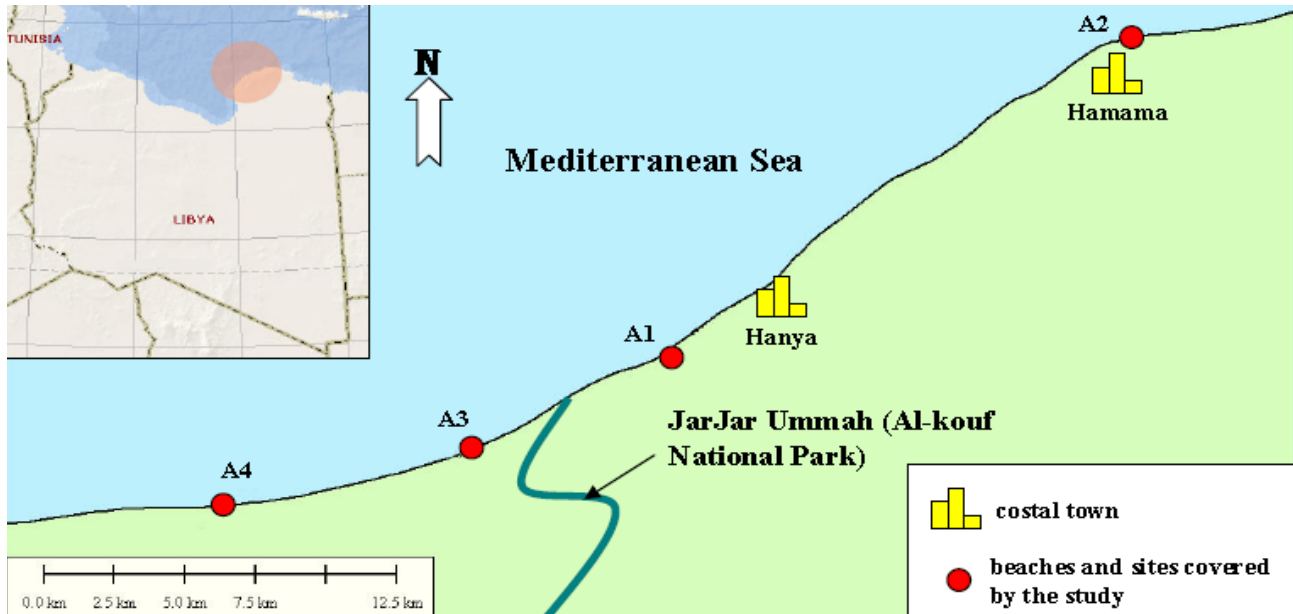


Figure 27. Plages de sable où le décapode *Ocypode cursor* a été observé dans le Parc National d'El Kouf et zones limitrophes. (Ibrahim BENAMER non publié)

4.4. Peuplement ichthyologique

Au total, 41 espèces de poissons ont été recensées dans la zone marine du Parc National d'El Kouf et régions limitrophes (Annexe H / Tableau III). Elles se répartissent en 26 familles dominées essentiellement par les sparidés (7 espèces), les labridés (4 espèces) et les serranidés (4 espèces) (Fig. 28).

La richesse en espèces issue de nos observations in situ est moyenne par rapport à d'autres secteurs de la Lybie et d'autres régions de la Méditerranée (Shakman and Kinzelbach, 2007a). Ceci pourrait être un trait de cette partie de la côte libyenne ou un artefact lié à la courte durée des prospections et/ou à la période d'étude (octobre). Des investigations en période estivale aideraient certainement à mieux évaluer la diversité du peuplement ichthyologique de la zone.

Tableau III. Liste des poissons observés dans la zone marine du Parc National d'El Kouf et zones limitrophes.
Les espèces sont classées par ordre alphabétique.

Nom scientifique	Embranchement	Classe	Ordre	Famille
<i>Apogon (Apogon) imberbis</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Apogonidae
<i>Atherina</i> sp.	Chordata	Actinopterygii	Atheriniformes	Atherinidae
<i>Balistes caprisus</i> (Gmelin, 1789)	Chordata	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Balistidae
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	Chordata	Actinopterygii	Beloniformes	Belonidae
<i>Bothus podas</i> (Delaroché, 1809)	Chordata	Actinopterygii	Pleuronectiformes	Bothidae
<i>Chromis chromis</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Pomacentridae
<i>Coris julis</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Labridae
<i>Dasyatis pastinaca</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Elasmobranchii	Rajiformes	Dasyatidae
<i>Dentex (Dentex) dentex</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Diplodus sargus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Diplodus vulgaris</i> (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Echeneis naucrates</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Echeneidae
<i>Epinephelus costae</i> (Steindachner, 1878)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae
<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae
<i>Fistularia commersonii</i> (Rüppell, 1838)	Chordata	Actinopterygii	Syngnathiformes	Fistulariidae
<i>Gobius</i> sp.	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Gobiidae
<i>Labrus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Labridae
<i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	Chordata	Actinopterygii	Tetraodontiformes	Tetraodontidae
<i>Lipophrys nigriceps</i> (Vinciguerra, 1883)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Blenniidae
<i>Lithognathus mormyrus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Mugilidae indéterminé</i>	Chordata	Actinopterygii	Mugiliformes	Mugilidae
<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Mullidae
<i>Muraena helena</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Anguilliformes	Muraenidae
<i>Mycteroperca rubra</i> (Bloch, 1793)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae
<i>Oblada melanura</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatovic, 1892)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Blenniidae
<i>Pempheris vanicolensis</i> (Cuvier, 1831)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Pempheridae
<i>Rhinobatos</i> sp.	Chordata	Elasmobranchii	Rajiformes	Rhinobatidae
<i>Sarpa salpa</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Scorpaena maderensis</i> (Valenciennes, 1833)	Chordata	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae
<i>Scorpaena porcus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Scorpaeniformes	Scorpaenidae
<i>Seriola fasciata</i> (Bloch, 1793)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Carangidae
<i>Serranus scriba</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Serranidae
<i>Siganus luridus</i> (Rüppell, 1829)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Siganidae
<i>Siganus rivulatus</i> (Forsskål, 1775)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Siganidae
<i>Sparisoma (Euscarus) cretense</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Scaridae
<i>Spicara maena</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Centracanthidae
<i>Spondyliosoma cantharus</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Sparidae
<i>Symphodus (Crenilabrus) ocellatus</i> (Forsskål, 1775)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Labridae
<i>Thalassoma pavo</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Actinopterygii	Perciformes	Labridae
<i>Torpedo (Torpedo) torpedo</i> (Linnaeus, 1758)	Chordata	Elasmobranchii	Torpediniformes	Torpedinidae

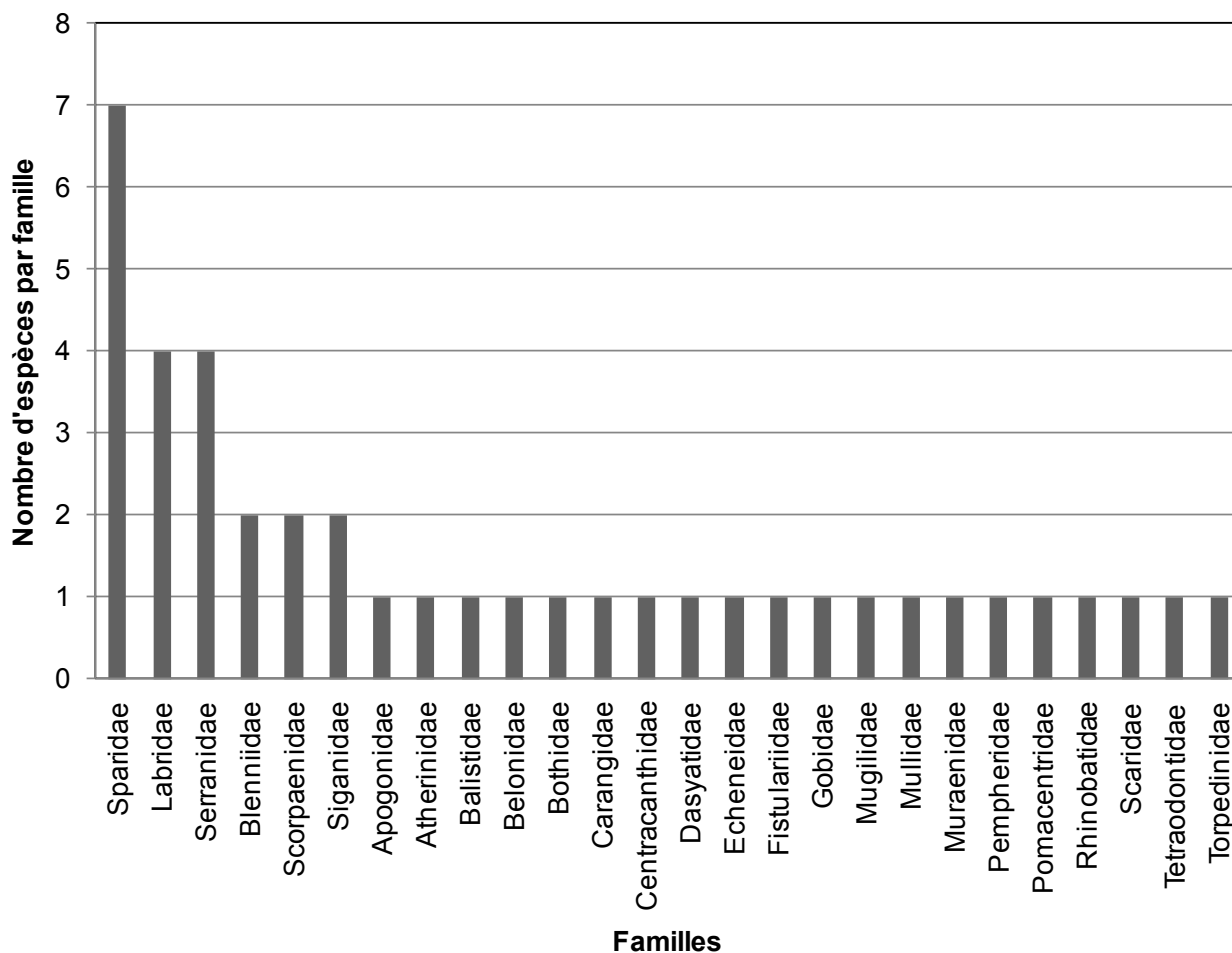


Figure 28. Inventaire par famille des poissons observés dans la zone d'étude

La structure taxonomique qualitative paraît conforme à ce qui est observé dans d'autres régions de la Méditerranée dans les fonds côtiers mêlant roches, herbier et sable (Guidetti, 2000 ; Harmelin *et al.*, 1995). Toutefois, elle en diffère par l'importance d'espèces lessespiennes qui sont remarquablement abondantes.

En effet, parmi les 16 espèces lessespiennes connus de la Lybie (Shakman and Kinzelbach, 2007a), quatre d'entre elles ont été observées dans la zone prospectée (Figs. 29 à 32). Il s'agit de *Fistularia commersonii* (Fistulariidae), *Pempheris vanicolensis* (Pempheridae), *Siganus luridus* et *S. rivulatus* (Siganidae).



Figure 29. *Fistularia commersonii*



Figure 30. *Pempheris vanicolensis*



Figure 31. *Siganus luridus*



Figure 32. *Siganus rivulatus*

Alors que les espèces *Fistularia commersonii* et *Pempheris vanicolensis* sont relativement rares sur le littoral libyen, les espèces *Siganus luridus* et *S. rivulatus* sont communes sur tout le littoral (Shakman and Kinzelbach, 2007b) (Tableau IV). Ces deux siganidae herbivores deviennent plus abondants que les espèces natives herbivores *Sarpa salpa* (Sparidae) et *Sparisoma cretense* (Scaridae) ; *S. rivulatus* étant plus souvent rencontré dans la partie est du littoral libyen alors que *S. luridus* est plus présent dans la partie centrale et ouest (Shakman and Kinzelbach, 2007b).

Par ailleurs, un trait remarquable de la partie marine du Parc National d'El Kouf est la présence de nombreuses formes juvéniles de poissons observées tout au long du littoral prospecté, notamment d'espèces vulnérables comme le mérour brun (*Epinephelus marginatus*), la badèche (*Epinephelus costae*) et le mérour royal (*Mycteroperca rubra*).

De plus, *Epinephelus marginatus* est inscrit sur l'Annexe III du protocole ASP/DB (Annexe A) et sur l'Annexe III de la Convention de Berne.

Tableau IV. Abondance et habitat des quatre espèces lessespiennes, observées dans la partie marine du Parc National d'El Kouf, sur le littoral libyen

Espèces	Habitat	Région ouest	Région de Sirt	Région Est
<i>S. luridus</i>	Végétalisé	Commune	Commune	Commune
<i>S. rivulatus</i>	Végétalisé	Commune	Commune	Commune
<i>F. commersonii</i>	Sableux	Rare	Rare	Rare
<i>P. vanicolensis</i>	Rocheux	×	×	Rare

(*) Espèce absente.
(source: Shakman and Kinzelbach, 2007a).

A ces quatre espèces, déjà connues des eaux lybiennes, s'ajoute les deux espèces *Seriola fasciata* et *Lagocephalus sceleratus* cataloguées toutes les deux comme espèces exotiques en Méditerranée. *Seriola fasciata* est une espèce plutôt atlantique devenue méditerranéenne depuis peu ; elle a été recensée pour la première fois en Méditerranée autour des Iles Baléares en 1993 et a été ensuite observée successivement en Sicile (1997), Golfe de Lion (2000), Golfe de Gabès (2000) et en Israël. L'espèce *Lagocephalus sceleratus* dont la présence dans la zone d'étude a été confirmée par l'un des membres de l'équipe dans la zone du Parc National d'El Kouf à travers des contacts avec des pêcheurs locaux (Benamer I.). D'origine indo-pacifique, cette espèce aurait été introduite en Méditerranée par le Canal du Suez. Elle

a été signalée pour la première fois en Turquie (Akyol *et al.* 2005), Israël (Golani & Levy 2005).

4.5. Usages et pressions anthropiques

Au cours de cette mission de terrain quatre impacts sur le milieu littoral ont été plus particulièrement identifiés.

La principale pression exercée semble être liée aux prélèvements de sable sur la plage destinés à la construction (Fig. 33). Ces prélèvements fragilisent le littoral, favorisent l'érosion côtière et sont à l'origine de formation de cuvettes en arrière de la plage, située sous le niveau de la mer (Fig. 34).



Figure 33. Prélèvement de sable le long du littoral

Le second problème identifié correspond à l'usage d'explosif par les pêcheurs. Outre la mortalité significative générée par ce type de pêche, elle engendre un gaspillage considérable de la ressource car une grande partie n'est pas consommée (juvéniles, poissons perdus, espèce non valorisée,...) et surtout elle détruit les habitats de façon durable et hypothèque la capacité de régénération du milieu (Fig. 35).

Les deux autres sources de dégradation du milieu ne sont pas propres au littoral du Parc National d'El Kouf



Figure 35. Poisson mort sur le fond suite à une pêche à la dynamite

4.6. Formation

Parallèlement aux sorties sur le terrain une partie importante de cette mission a été consacrée à l'échange d'expérience et à la formation des experts libyens en écologie marine (entre 10 et 15 participants, Annexe I).

Ce travail s'est effectué de trois façons complémentaires :

- Une formation sur le terrain, permettant d'identifier les principales espèces rencontrées ;



Figure 34. Cuvette liée à l'extraction du sable

mais correspondent malheureusement à des phénomènes régionaux (à l'échelle du bassin méditerranéen) ; il s'agit principalement de l'échouage d'hydrocarbures issus de l'extraction, de la transformation et du transport de ces matières (Fig. 36) et des macro déchets, et notamment des emballages plastiques. Ces impacts anthropiques peuvent être lourds de conséquences comme par exemple pour les tortues marines qui peuvent ingérer des sacs plastiques à la place de leurs proies habituelles (méduses in UNEP/MAP-RAC/SPA, 2004).



Figure 36. Echouage d'hydrocarbures le long du littoral

- Une formation théorique portant sur les principaux peuplements et espèces rencontrées ;
- Des ateliers thématiques pour déterminer et/ou analyser les échantillons prélevés.

La formation sur le terrain a eu lieu lors des visites le long du littoral (Fig. 37) et en plongée, elle consistait principalement à des discussions permettant de faire la synthèse des observations et déterminer les espèces récoltées *in situ* au cours des ateliers (Fig. 38).



Figure 37. Observation d'espèces du médiolittoral



Figure 38. Atelier sur *Posidonia oceanica*

Ces ateliers portaient principalement sur :

- (i) la détermination des espèces de *Cystoseira* récoltées ;
- (ii) l'analyse phénologique et lépidochronologique des faisceaux de *Posidonia oceanica* ;
- (iii) la détermination des espèces d'invertébrés et de poissons récoltés ou observés (Figs. 39, 40 et 41).

Enfin, des plusieurs exposés théoriques (Annexe J) ont également été effectués généralement suivi de questions

et d'échanges avec les différents participants ; il s'agissait principalement d'exposés sur :

- La biodiversité méditerranéenne ;
- les principales biocénoses rencontrées (Algues photophiles, herbier à *Posidonia oceanica* et peuplements coralligènes).

Une copie informatique de ces exposés a été distribuée à tous les participants.



Figure 39. Identification des poissons donnés par les pêcheurs



Figure 40. Identification des invertébrés récoltés sur le site



Figure 41. Exposés sur la systématique des *Cystoseira*





5. SYNTHÈSE ET RECOMMANDATIONS

Le littoral du Parc National d'El Kouf présente un état de conservation satisfaisant même si quelques impacts anthropiques ont été identifiés. En revanche, afin d'intégrer les principales biocénoses présentes, et notamment les herbiers à *Posidonia oceanica*, il apparaît judicieux d'étendre la zone de protection de part et d'autre des strictes limites du Parc. De plus, la présence d'habitats favorables pour le phoque moine (*Monachus monachus*) plus à l'ouest mérite d'être pris en considération lors du plan de gestion de ce littoral.

Au niveau des espèces identifiées, même si le site ne présente pas une biodiversité exceptionnelle, du fait de sa localisation géographique (bassin oriental caractérisé par des eaux plus oligotrophes), de la durée et de la saison de prospection, 20 espèces de macrophytes (dont une magnoliophyte marine), 33 espèces d'invertébrés et 41 espèces de poissons ont été observées. Les missions précédentes réalisées dans ce secteur de Méditerranée confirment la pauvreté générale des peuplements benthiques (Vitiello *et al.*, 1985 ; WWF/EGA/NBRC, 2004.).

En terme de gestion les actions existantes et notamment la mise en protection des œufs de la tortue *Caretta caretta* (Fig. 43) et les missions de terrain permettant d'identifier les habitats et les espèces présentes doivent être pérennisées (Fig. 44). D'autre part une attention particulière doit être portée à l'herbier à *Posidonia oceanica* et plus précisément sur la profondeur de sa limite inférieure qui compte tenu de la transparence des eaux pourrait atteindre des valeurs jamais observées en Méditerranée. L'organisation



Figure 43. Enclos de protection pour les œufs de la tortue *Caretta caretta*

d'une nouvelle mission au début de l'été permettrait de compléter ce premier inventaire et d'acquérir de nouvelles informations sur l'intérêt de ce littoral pour la conservation.

L'ensemble des données recueillies au cours de cette mission a été intégré dans le Formulaire Standard des Données élaboré par le CAR/ASP pour évaluer l'intérêt de ce site pour la conservation (Annexe K). Il s'agit du troisième formulaire rempli pour la Libye après la lagune de Farwa et le littoral d'Ain Al Ghazala (Pergent & Pergent-Martini, 2000 ; Pergent *et al.*, 2006).

Les prélèvements de sable sur les plages doivent constituer une priorité en terme de gestion pour ce littoral et il serait judicieux de mettre en place une expertise permettant de proposer des alternatives viable à long terme (sites potentiels, quantités, appuis techniques ou financiers). D'autre part, il semble important de quantifier les prélèvements liés à la pêche professionnelle et plus particulièrement les dommages associés à certaines pratiques (pêche à la dynamite).

Enfin, suite à cette mission, le besoin de formations thématiques pour les experts libyens est souvent exprimé (taxonomie, identification des habitats benthiques en relation avec le Formulaire Standard de Données, cartographie, impact anthropiques, gestion des Aires Marines Protégées). Il serait également possible d'accueillir pour des courts séjours (1 à 3 mois) ces experts dans différentes équipes de recherches ou structures en charge de la gestion d'Aires Marines Protégées pour optimiser leur formation.



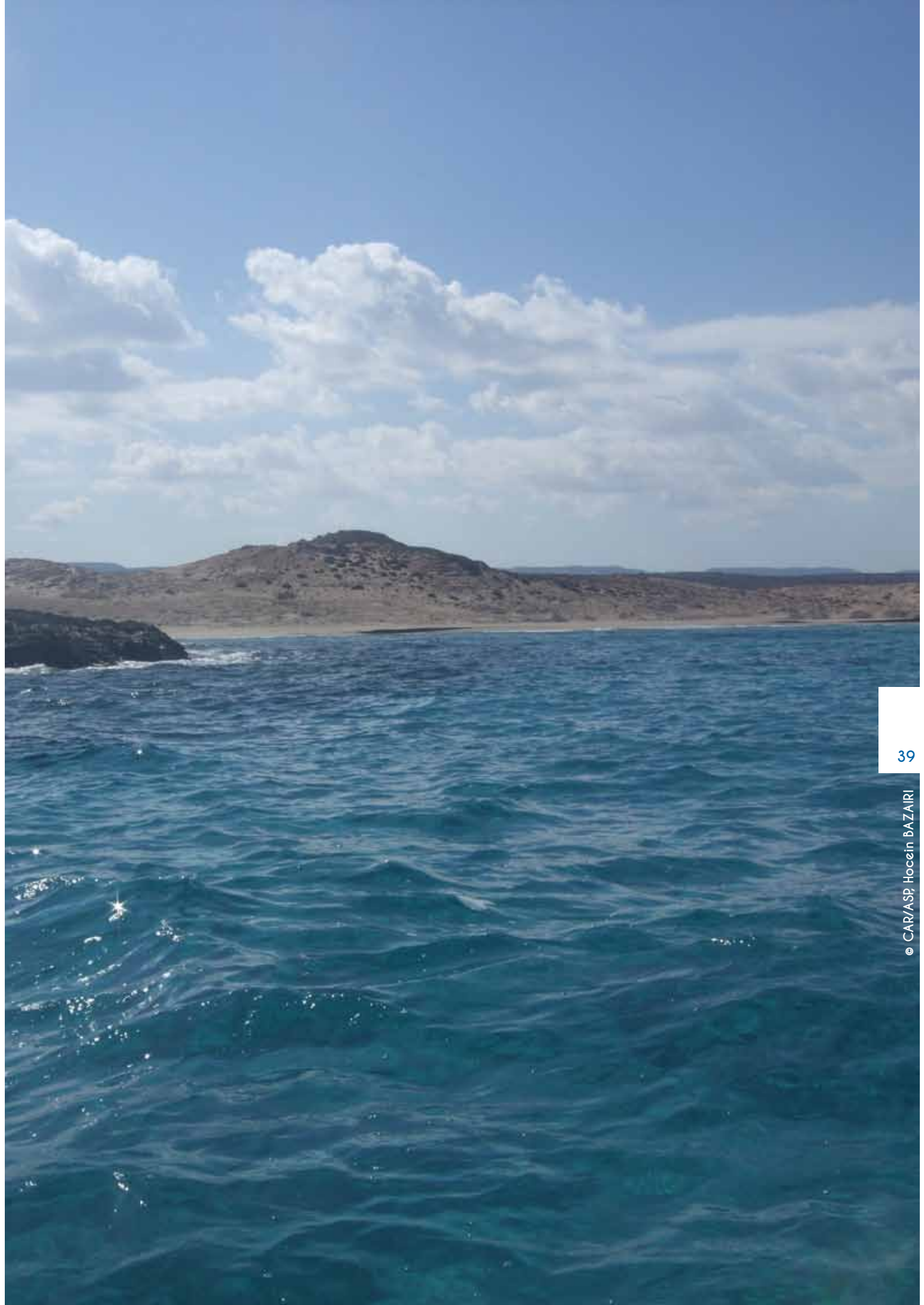
Figure 44. Mission d'exploration du littoral du Parc National d'El Kouf

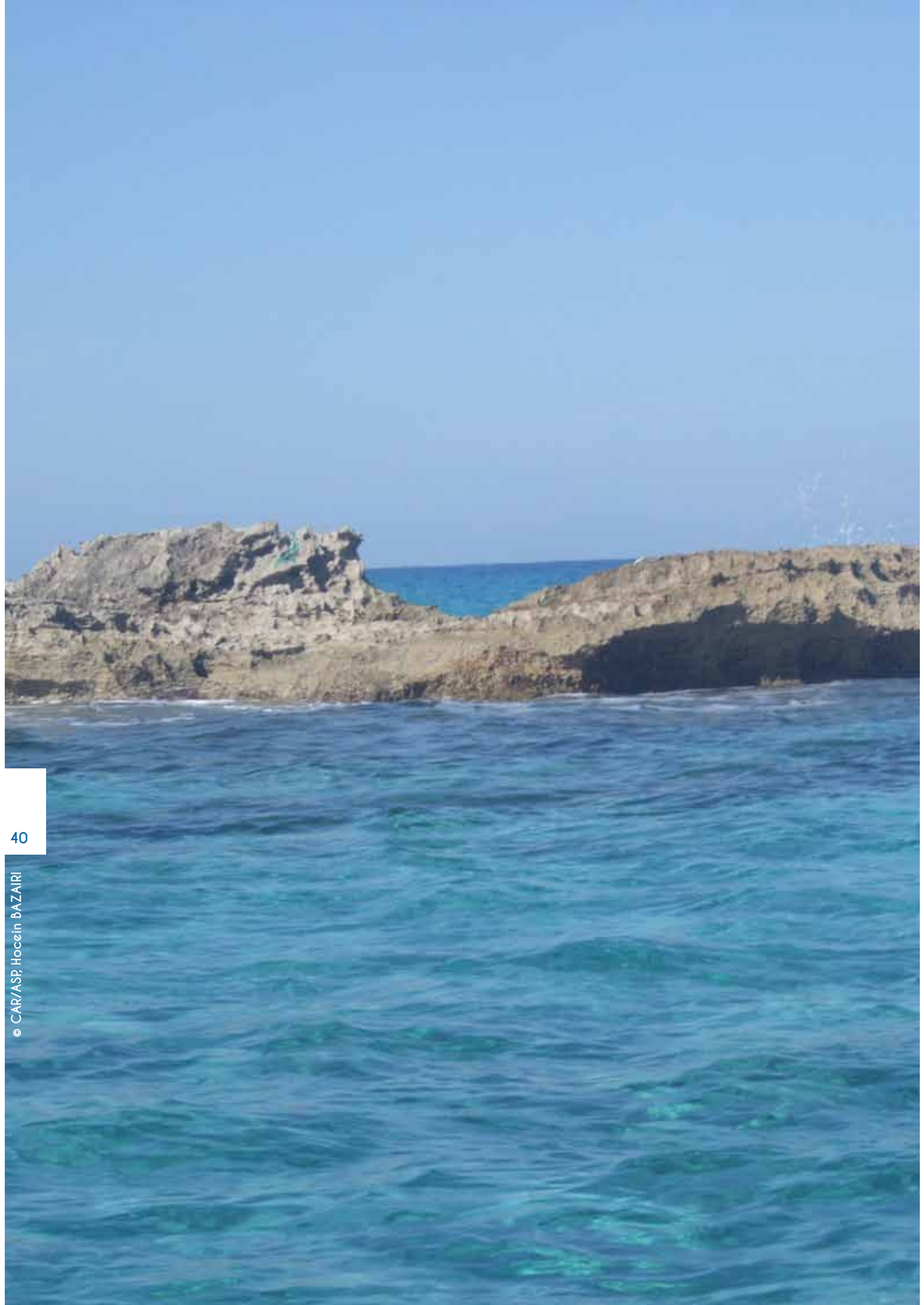


6. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Allender B., Kraft G. (1983) - The marine algae of Lord Howe Island (New South Wales): Dictyotales and Cutleriales (Phaeophyta). *Brunonia* 6: 73-130.
- Baker N.E., 1980. Diurnal raptors of the Jabel Akhdar-Libya. Unpub. Report: 1-25.
- Baker N.E., 1984. Counts of Greater Flamingos in Eastern Libya. ICBP-IWRB Flamingo Working Group Newsletter No. 2: 19-21.
- Barton B.T., Roth J.D., 2008 Implications of intraguild predation for sea turtle nest protection. *Biological conservation*, 141: 2139-2145.
- Boudouresque C.F., 1984. Groupes écologiques d'algues marines et phytocénoses benthiques en Méditerranée Nord-Occidentale : une revue. *Giornale Botanico Italiano*, 118(2) : 7-42.
- Boulos L., 1975. The Mediterranean element in the flora of Egypt and Libya. In La flore du bassin méditerranéen : Essai de systématique synthétique No. 235 CRNS :119-124.
- Cormaci M., Duro A., Furnari G., 1982. Considerazioni sugli elementi fitogeografici della flora algale della Sicilia. *Naturalista Siciliano*, ser. IV, 6(Suppl.) (1): 7-14.
- Delepine R., Boudouresque C.F., Frada Orestano C., Noailles M.-C., Asensi A., 1987. Algues et autres végétaux marins. In : Fischer, W., M.-L. Bauchot et M. Schneider (rédacteurs), Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume I. Végétaux et Invertébrés. Publication préparée par la FAO, résultat d'un accord entre la FAO et la Commission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. Rome, FAO, Vo1.1: 760 p.
- Fischer, W., G. Bianchi and W.B. Scott (eds.) 1981 True Crabs. 6: pag.var. In: FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic (fishing areas 34, 47; in part). Canada Funds-in-Trust. Ottawa, Department of Fisheries and Oceans Canada, by arrangement with the Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1-7: pag.var.
- Godeh M. M., El-Menifi F. O., Said A.A., 2009. Marine algae of Tobruk and Ain Ghazala coasts, Libya. *Journal of Science and Its Applications*. Garyounis University Press, 3(1): 42-55.
- Gómez Garreta A., Barceló Martí M.C., Gallardo García T., Pérez-Ruzafa I.M., Ribera Siguán M.A., Rull Lluçh J., 2000. *Flora Phycologica Iberica, Vol. 1., Fucales*. Universidad de Murcia, Murcia : 1-192.
- Guidetti P., 2000. Differences among fish assemblages associated with nearshore *Posidonia oceanica* seagrass beds, rocky-algal reefs and unvegetated sand habitats in the Adriatic Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 50: 515-529.
- Hamel G., 1931-1939. Phéophycées de France. Impr. Wolf, Rouen, i-xlvi + 1-432 + 10 pl. h. t.
- Harmelin J.G., Bachet F., Garcia F., 1995. Mediterranean marine reserves: fish indices as tests of protection efficiency. *P.S.Z.I: Marine Ecology*, 16 (3): 233-250.
- Hemsley J.H., 1981. Establishment of the Wadi Al Kouf National Park. UNESCO. Report RP/1979-80/2/7.6/06.
- Elkrwe H.M., Ihawaj H.M., Galil B.S., ben Abdallah A., 2008. The first record of *Percnon gibbesi* (H. Milne Edwards, 1853) (Crustacea: Decapoda: Plagusiididae) from the southern rim of the Mediterranean. *Aquatic Invasions*, 3 (2): 243-245.
- Hufnagl I., 1972. Libyan mammals..Stoughton & Harrow, Tripoli, The Oleander Press 1-85.
- Pergent G., Djellouli A., Hamza A., Ettayeb K., Alkekli A., Talha M., Alkunti E., 2006. Etude des communautés végétales benthiques dans les lagunes côtières d'Ain Al-Ghazala et de Farwa (Libye). Centre d'Activité Régionale pour les Aires Spécialement Protégées : 64p + annexes.
- Pergent G., Pergent-Martini C., 2000. Field Study in Libya - Study of the vegetation in the lagoon of Farwa. Regional Activities Centre for Specially Protected Areas and University of Corsica / contract N°38/99: 1-48 + Annexes.
- Pergent-Martini C., Pergent G., 2010. Propositions de lignes directrices pour la standardisation des méthodes de cartographie et de surveillance des magnoliophytes marines en Méditerranée. PNUE/PAM-CAR/ASP, Contrat N°72/2009, Tunis :1 - 66.

- Pergent-Martini C., Rico-Raimondino V., Pergent G., 1994. Primary production of *Posidonia oceanica* in the Mediterranean basin. *Marine Biology*, 120: 9-15.
- UNEP/MAP-RAC/SPA, 2004. Guidelines to improve the involvement of marine rescue centres for marine turtles. RAC/SPA édit, Tunis: 1-38 + annexes.
- PNUE/PAM-CAR/ASP, 2009. Rapport sur le projet MedPosidonia. Rais C., Pergent G., Dupuy de la Grandrive R., Djellouli A. eds. Document d'information pour la neuvième réunion des points focaux nationaux pour les ASP, Floriana – Malte, 3 – 6 juin 2009, CAR/ASP Publ., UNEP(DEPI)/MED WG.331/Inf.11: 1-107 + ann.
- Shakman E. A., Kinzelbach R., 2007a. Distribution and characterization of Lessepsian migrant fish along the coast of Libya. *Acta. Ichthyologica et Piscatoria* 37 (1): 7-15.
- Shakman E. A., Kinzelbach R., 2007b. Commercial fishery and fish species composition in coastal waters of Libya. *Rostocker Meereskundliche Beiträge* 18: 65-80.
- Vitiello P., Boudouresque C.F., Carres J.C., Hassan E.M.A., Maubert H., Sourenian B., Thelin I, 1985 - Le benthos littoral d'El Dabaa (Méditerranée, Egypte). 1. Données générales sur le domaine benthique, *Rapp. Commiss. internation. Mer Médit.*, 29 (5): 245-246.
- WWF/EGA/NBRC, 2004. The Marine and coastal resources assessment of the Eastern Region of Libya Background study for the preparation of a Conservation Plan. Environmental General Authority of Libya, National Biology Research Centre of Libya and WWF Mediterranean Programme Office, Rome-Italy: 1-63.





ANNEXE A – LISTE DES ESPÈCES ASP/BD

Liste des espèces en danger ou menacées – Annexe II

Magnoliophyta

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson
Posidonia oceanica (Linnaeus) Delile
Zostera marina Linnaeus
Zostera noltii Hornemann

Chlorophyta

Caulerpa ollivieri Dostál

Heterokontophyta

Cystoseira genus (except *Cystoseira compressa*)
Fucus virsoides J. Agardh
Gymnogongrus crenulatus (Turner) J. Agardh
Kallymenia spathulata (J. Agardh) P.G. Parkinson
Laminaria rodriguezii Bornet *Sargassum acinarium* (Linnaeus) Setchell
Sargassum flavifolium Kützing
Sargassum hornschurchii C. Agardh
Sargassum trichocarpum J. Agardh
Sphaerococcus rhizophylloides J.J. Rodríguez

Rhodophyta

Lithophyllum byssoides (Lamarck) Foslie (Synon. *Lithophyllum lichenoides*)
Prilophora mediterranea (H. Huvé) R.E. Norris
Schimmelmannia schousboei (J. Agardh) J. Agardh
Tenarea tortuosa (Esper) Lemoine
Titanoderma ramosissimum (Heydrich) Bressan & Cabioch (Synon. *Goniolithon byssoides*)
Titanoderma trochanter (Bory) Benhissoune *et al.*

Porifera

Aplysina sp. plur.
Asbestopluma hypogea Vacelet & Boury-Esnault, 1995
Axinella cannabina (Esper, 1794)
Axinella polypoides Schmidt, 1862
Geodia cydonium (Jameson, 1811)
Petrobiona massiliana (Vacelet & Lévi, 1958)
Sarcotragus foetidus Schmidt, 1862* (synon. *Ircina foetida*)
Sarcotragus pipetta (Schmidt, 1868)* (synon. *Ircinia pipetta*)
Tethya sp. plur.

Cnidaria

Astroides calycularis (Pallas, 1766)
Errina aspera (Linnaeus, 1767)
Savalia savaglia Nardo, 1844 (synon. *Gerardia savaglia*)

Bryozoa

Hornera lichenoides (Linnaeus, 1758)

Mollusca

Charonia lampas (Linnaeus, 1758) (= *Ch. Rubicunda* = *Ch. Nodifera*)
Charonia tritonis variegata Lamarck, 1816 (= *Ch. Seguenziae*)
Dendropoma petraeum (Monterosato, 1884)
Erosaria spurca (Linnaeus, 1758)
Gibbula nivosa A. Adams, 1851
Lithophaga lithophaga (Linnaeus, 1758)
Luria lurida (Linnaeus, 1758) (= *Cypraea lurida*)
Mitra zonata Marryat, 1818
Patella ferruginea (Gmelin, 1791)
Patella nigra (Da Costa, 1771)
Pholas dactylus (Linnaeus, 1758)
Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)
Pinna rudis (= *P. pernula*) (Linnaeus, 1758)
Ranella olearia (Linnaeus, 1758)
Schilderia achatidea (Gray in G.B. Sowerby II, 1837)
Tonna galea (Linnaeus, 1758)
Zonaria pyrum (Gmelin, 1791)

Crustacea

Ocypode cursor (Linnaeus, 1758)
Pachylasma giganteum (Philippi, 1836)

Echinodermata

Asterina pancerii (Gasco, 1870)
Centrostephanus longispinus (Philippi, 1845)
Ophidiaster ophidianus (Lamarck, 1816)

Pisces

Acipenser naccarii (Bonaparte, 1836)
Acipenser sturio (Linnaeus, 1758)
Aphanius fasciatus (Valenciennes, 1821)
Aphanius iberus (Valenciennes, 1846)
Carcharias taurus (Rafinesque, 1810)
Carcharodon carcharias (Linnaeus, 1758)
Cetorhinus maximus (Gunnerus, 1765)
Dipturus batis (Linnaeus, 1758)
Gymnura altavela (Linnaeus, 1758)
Hippocampus guttulatus (Cuvier, 1829) (synon. *Hippocampus ramulosus*)
Hippocampus hippocampus (Linnaeus, 1758)
Huso huso (Linnaeus, 1758)
Lethenteron zanandreae (Vladykov, 1955)
Mobula mobular (Bonnaterre, 1788)
Odontaspis ferox (Risso, 1810)
Oxynotus centrina (Linnaeus, 1758)
Pomatoschistus canestrini (Ninni, 1883)
Pomatoschistus tortonesei (Miller, 1969)
Pristis pectinata (Latham, 1794)
Pristis pristis (Linnaeus, 1758)
Rostroraja alba (Lacépède, 1803)

Squatina aculeata (Dumeril, in Cuvier, 1817)
Squatina oculata (Bonaparte, 1840)
Squatina squatina (Linnaeus, 1758)
Valencia hispanica (Valenciennes, 1846)
Valencia letourneuxi (Sauvage, 1880)

Reptiles

Caretta caretta (Linnaeus, 1758)
Chelonia mydas (Linnaeus, 1758)
Dermochelys coriacea (Vandelli, 1761)
Eretmochelys imbricata (Linnaeus, 1766)
Lepidochelys kempii (Garman, 1880)
Trionyx triunguis (Forskål, 1775)

Aves

Calonectris diomedea (Scopoli, 1769)
Ceryle rudis (Linnaeus, 1758)
Charadrius alexandrinus (Linnaeus, 1758)
Charadrius leschenaultii columbinus (Lesson, 1826)
Falco eleonora (Géné, 1834)
Halcyon smyrnensis (Linnaeus, 1758)
Hydrobates pelagicus (Linnaeus, 1758)
Larus armenicus (Buturlin, 1934)
Larus audouinii (Payraudeau, 1826)
Larus genei (Breme, 1839)
Larus melanocephalus (Temminck, 1820)
Numenius tenuirostris (Viellot, 1817)
Pandion haliaetus (Linnaeus, 1758)
Pelecanus crispus (Bruch, 1832)
Pelecanus onocrotalus (Linnaeus, 1758)
Phalacrocorax aristotelis (Linnaeus, 1761)
Phalacrocorax pygmeus (Pallas, 1773)
Phoenicopterus ruber (Linnaeus, 1758)
Puffinus mauretanicus (Lowe, PR, 1921)
Puffinus yelkouan (Brünnich, 1764)
Sterna albifrons (Pallas, 1764)
Sterna bengalensis (Lesson, 1831)
Sterna caspia (Pallas, 1770)
Sterna nilotica (Gmelin, JF, 1789)
Sterna sandvicensis (Latham, 1878)

Mammalia

Balaenoptera acutorostrata (Lacépède, 1804)
Balaenoptera borealis (Lesson, 1828)
Balaenoptera physalus (Linnaeus, 1758)
Delphinus delphis (Linnaeus, 1758)
Eubalaena glacialis (Müller, 1776)
Globicephala melas (Trail, 1809)
Grampus griseus (Cuvier G., 1812)
Kogia simus (Owen, 1866)
Megaptera novaeangliae (Borowski, 1781)
Mesoplodon densirostris (de Blainville, 1817)
Monachus monachus (Hermann, 1779)
Orcinus orca (Linnaeus, 1758)
Phocoena phocoena (Linnaeus, 1758)
Physeter macrocephalus (Linnaeus, 1758)
Pseudorca crassidens (Owen, 1846)
Stenella coeruleoalba (Meyen, 1833)
Steno bredanensis (Cuvier in Lesson, 1828)
Tursiops truncatus (Montagu, 1821)
Ziphius cavirostris (Cuvier G., 1832)

Puffinus yelkouan lors de son inscription sur l'annexe II incluait deux sous espèces : *Puffinus mauretanicus* et *Puffinus yelkouan* qui sont aujourd'hui considérées comme deux espèces distinctes

Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée - Annexe III

Porifera

Hippospongia communis (Lamarck, 1813)
Spongia (Spongia) lamella (Schulze, 1872) (*synon. Spongia agaricina*)
Spongia (Spongia) officinalis adriatica (Schmidt, 1862)
Spongia (Spongia) officinalis officinalis (Linnaeus, 1759)
Spongia (Spongia) zimocca (Schmidt, 1862)

Cnidaria

Antipathes sp. plur.
Corallium rubrum (Linnaeus, 1758)

Crustacea

Homarus gammarus (Linnaeus, 1758)
Maja squinado (Herbst, 1788)
Palinurus elephas (Fabricius, 1787)
Scyllarides latus (Latreille, 1803)
Scyllarus arctus (Linnaeus, 1758)
Scyllarus pygmaeus (Bate, 1888)

Echinodermata

Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)

Pisces

Alopias vulpinus (Bonnaterre, 1788)
Alosa alosa (Linnaeus, 1758)
Alosa fallax (Lacépède, 1803)
Anguilla anguilla (Linnaeus, 1758)
Carcharhinus plumbeus (Nardo, 1827)
Centrophorus granulosus (Bloch & Schneider, 1801)
Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)
Galeorhinus galeus (Linnaeus, 1758)
Heptranchias perlo (Bonnaterre, 1788)
Isurus oxyrinchus (Rafinesque, 1810)
Lamna nasus (Bonnaterre, 1788)
Lampetra fluviatilis (Linnaeus, 1758)
Leucoraja circularis (Couch, 1838)
Leucoraja melitensis (Clark, 1926)
Mustelus asterias (Cloquet, 1821)
Mustelus mustelus (Linnaeus, 1758)
Mustelus punctulatus (Risso, 1826)
Petromyzon marinus Linnaeus, 1758
Prionace glauca (Linnaeus, 1758)
Rhinobatos cemiculus E. Geoffroy (Saint-Hilaire, 1817)
Rhinobatos rhinobatos (Linnaeus, 1758)
Sphyrna lewini (Griffith & Smith, 1834)
Sphyrna mokarran (Rüppell, 1837)
Sphyrna zygaena (Linnaeus, 1758)
Sciaena umbra (Linnaeus, 1758)
Squalus acanthias (Linnaeus, 1758)
Thunnus thynnus (Linnaeus, 1758)
Umbrina cirrosa (Linnaeus, 1758)
Xiphias gladius (Linnaeus, 1758)

ANNEXE B – LISTE DES STATIONS ÉTUDIÉES

Dimanche 24 Octobre : Groupe 1

Point	Nord	Est	Description
1170	32.82867	21.49658	Limite plage/cap rocheux
1171	32.82892	21.49659	Platier rocheux (<i>Patella rustica</i> , <i>Osilinus turbinata</i>)
1172	32.82918	21.49660	Platier rocheux (<i>Asparagopsis taxiformis</i> , <i>Laurencia</i> , <i>Cystoseira</i> sp.)
1173	32.82924	21.49661	Platier rocheux (<i>Cystoseira crinita</i>)
1174	32.82927	21.49660	Platier rocheux (<i>Cystoseira compressa</i> , <i>Codium</i>)
1175	32.82968	21.49653	Platier rocheux (<i>Cystoseira</i> sp, <i>Jania longifurca</i>) + flaques supralittoral
1176	32.83009	21.49654	Tombant rocheux avec platier à la base (Cysroseira)
1177	32.83022	21.49655	Tombant rocheux avec platier à la base (Cysroseira)
1178	32.82579	21.49350	Départ plage, présence de banquettes de <i>Posidonia oceanica</i>
1179	32.82582	21.49253	Cystoseira sur roche (tache)
1180	32.82585	21.49215	Cystoseira sur roche (tache)
1181	32.82708	21.49198	Cystoseira sur roche (tache)
1182	32.82772	21.49209	Début transect 1 : Sable
1183	32.83248	21.48888	Sable (-21 m)
1184	32.82770	21.49110	Cystoseira sur roche
1185	32.83073	21.48366	Sable
1186	32.83394	21.47701	Sable (-46 m)
1187	32.81519	21.46853	Début transect 2 : Cystoseira sur sable avec roche sous jacente
1188	32.81461	21.46834	Sable sur roche
1189	32.79692	21.42799	Cystoseira sur roche
1190	32.79688	21.42782	Limite Cystoseira / sable
1191	32.79594	21.42468	Début transect 3 : Cystoseira sur roche
1192	32.79942	21.42200	Sable (-16 m)
1193	32.80244	21.41993	Sable (-25 m)
1194	32.80397	21.41812	Sable (-31 m)
1195	32.77864	21.34584	Cystoseira sur roche
1196	32.77855	21.34499	Cystoseira sur roche
1197	32.77779	21.34204	Cystoseira sur roche
1198	32.77776	21.33946	Plongée n°1

Lundi 25 Octobre : Groupe 1

Point	Nord	Est	Description
1199	32.861020	21.542580	Petite baie avec banquette à <i>Posidonia oceanica</i> et <i>Cystoseira</i>
1200	32.867690	21.547820	Petite baie et cap rocheux, présence de goudon sur les rochers Mise à l'eau en apnée : Nombreux platiers couverts de <i>Cystoseira</i>

Mardi 26 Octobre : Groupe 1

Point	Nord	Est	Description
1201	32.88650	21.56918	Cystoseira sur roche et accumulation de feuilles de Posidonia
1202	32.88708	21.56933	Quelques faisceaux de Posidonia entre les roches
1203	32.88950	21.56906	Roche nue
1204	32.88950	21.56894	Posidonia sur roche
1205	32.88992	21.56903	Plongée sur un herbier sur roche (-13 à -17 m)
1206	32.88870	21.56863	Début transect – Sable
1207	32.88968	21.56741	Sable
1208	32.89128	21.56720	Herbier à Posidonia sur roche (limite sable/herbier)
1209	32.89142	21.56715	Posidonia sur roche
1210	32.89233	21.56665	Posidonia sur roche, nombreux poissons/Sépioles (-26 m)
1211	32.89286	21.56617	Limite herbier à Posidonia / Sable (-37 m)
1212	32.89263	21.56602	Sable - Fin de transect
1213	32.87042	21.54991	Cystoseira sur roche

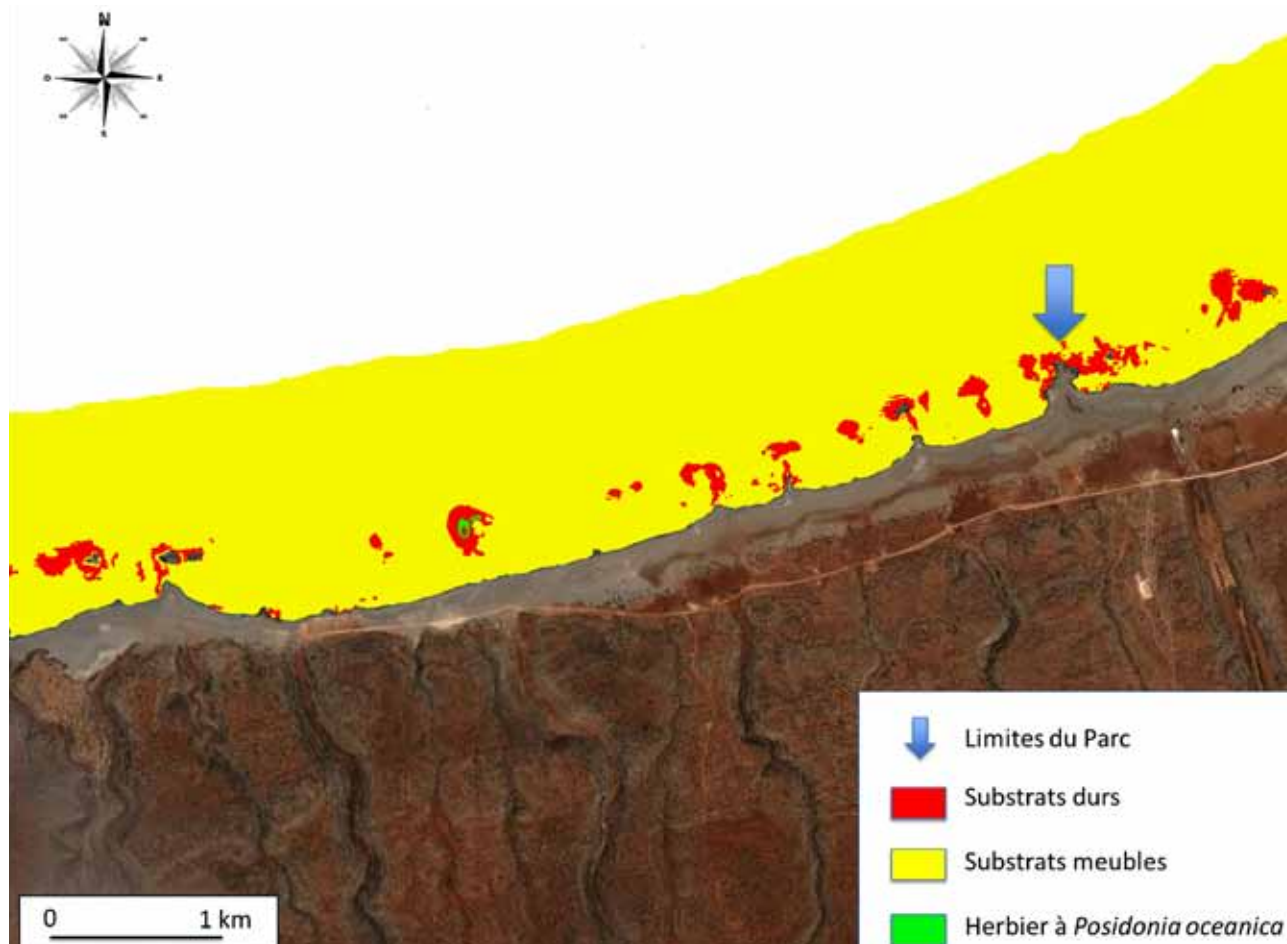
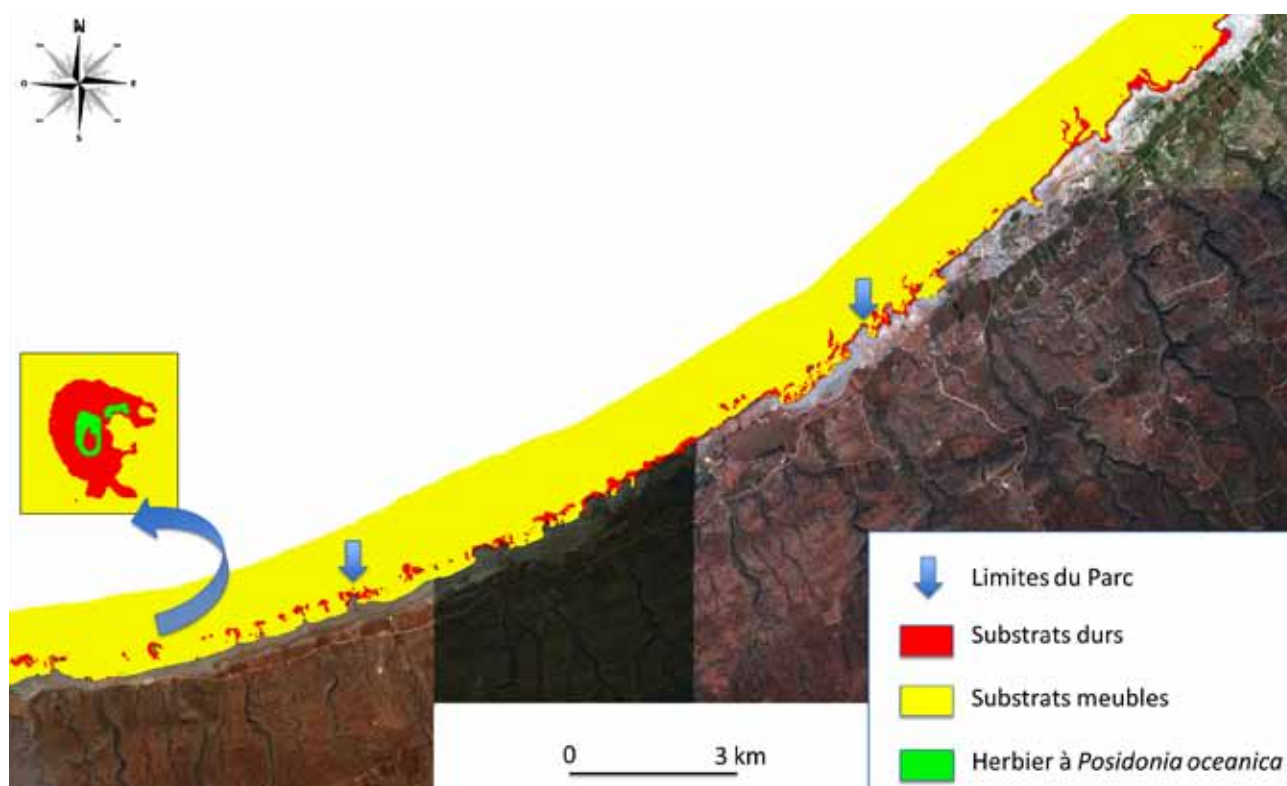
Dimanche 24 Octobre : Groupe 2

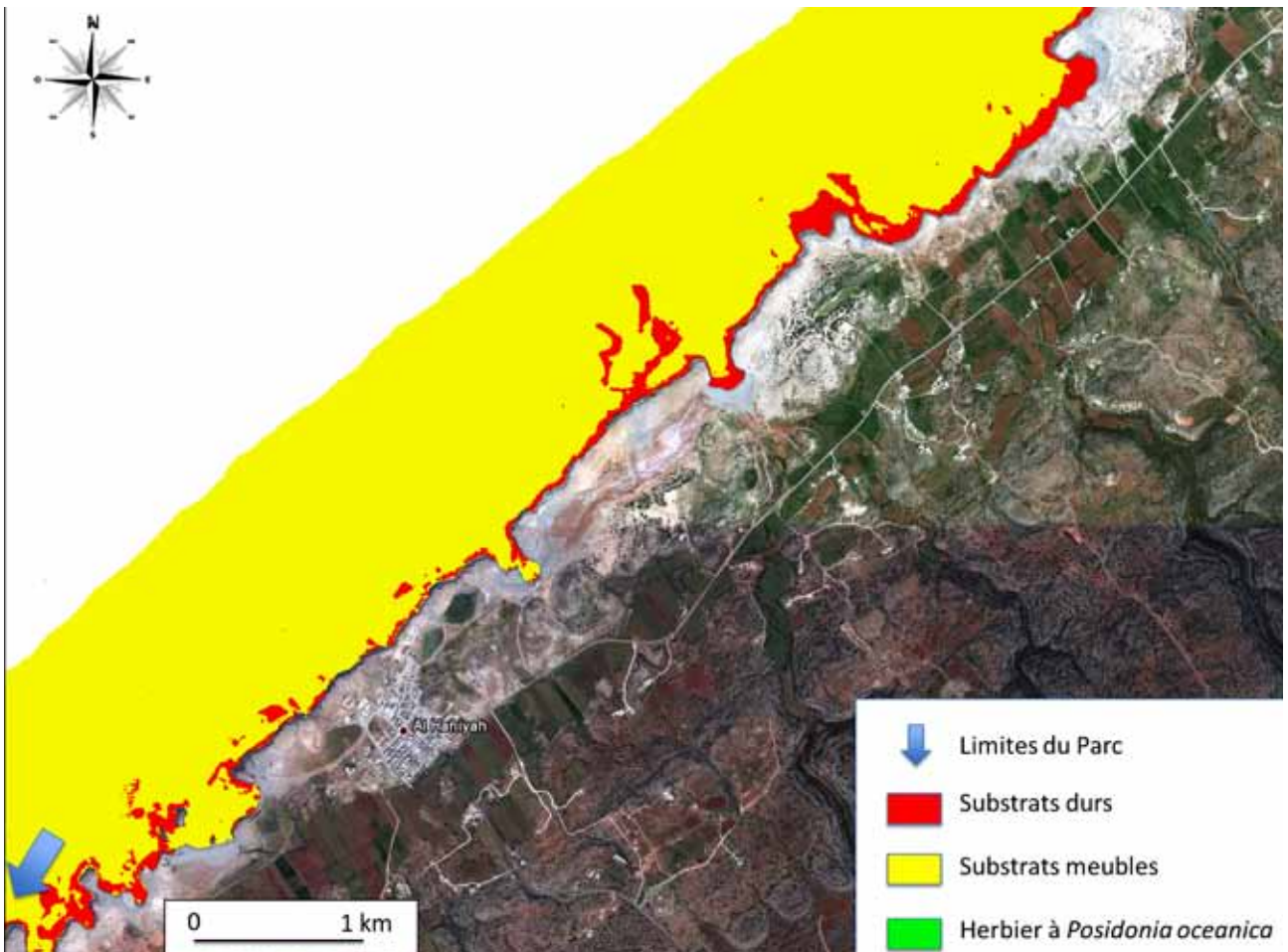
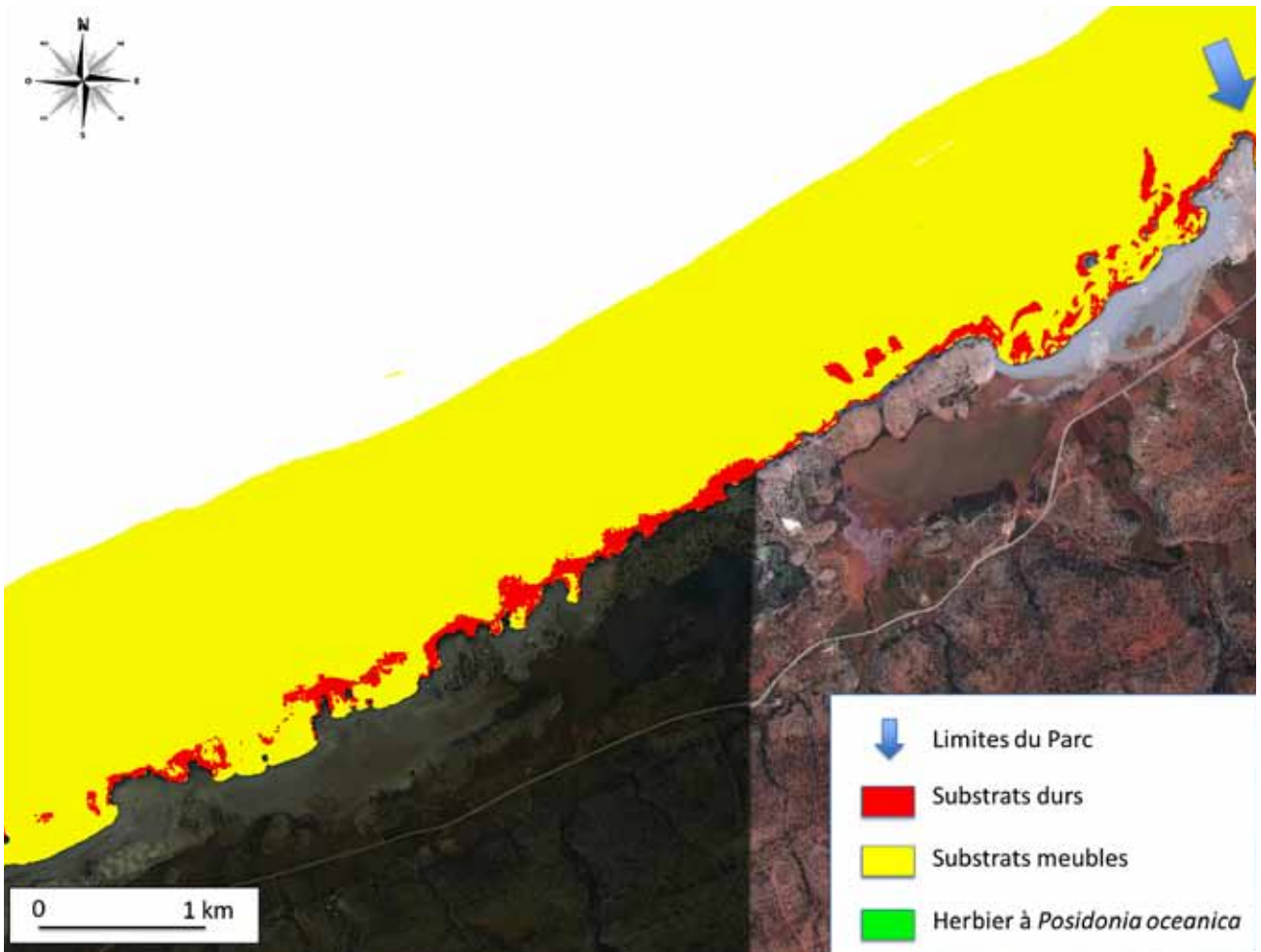
Point	Nord	Est	Description
527	32.82367	21.48519	Cystoseira très dense sur roche
528	32.82354	21.48517	Cystoseira très dense sur roche
529	32.82047	21.47907	Cystoseira très dense sur roche
530	32.80498	21.44906	Cystoseira très dense sur roche
531	32.80498	21.44905	Cystoseira très dense sur roche
532	32.80406	21.44442	Litière de Posidonia
533	32.80407	21.44440	Cystoseira sur roche
534	32.79371	21.42148	Cystoseira sur roche
536	32.79235	21.41807	Litière de Posidonia
537	32.79237	21.41810	Litière de Posidonia
538	32.79204	21.41611	Litière de Posidonia
539	32.79174	21.41159	Roche nue avec beaucoup de poissons
540	32.79093	21.41033	Roche nue
541	32.78906	21.40120	Roche nue puis Cystoseira dense
542	32.78876	21.39938	Roche avec Cystoseira peu dense
543	32.78730	21.39691	Cystoseira très dense sur roche
544	32.78635	21.39421	Cystoseira très dense sur roche
545	32.78608	21.39085	Cystoseira très dense sur roche
546	32.78430	21.38622	Cystoseira très dense sur roche
547	32.78322	21.38253	Cystoseira très dense sur roche
548	32.78278	21.38122	Cystoseira très dense sur roche
549	32.78216	21.37737	Cystoseira très dense sur roche
550	32.78215	21.37735	Cystoseira très dense sur roche
551	32.78215	21.37735	Cystoseira très dense sur roche
552	32.78110	21.37266	Cystoseira très dense sur roche
553	32.77904	21.36298	Cystoseira très dense sur roche
554	32.77865	21.36185	Posidonia sur roche
555	32.77827	21.35597	Cystoseira sur roche
556	32.77864	21.35091	Cystoseira sur roche
557	32.77855	21.34597	Cystoseira sur roche

Lundi 25 Octobre : Groupe 2

Point	Nord	Est	Description
560	32.87809	21.56207	Cystoseira sur roche
561	32.87799	21.56154	Litière de Posidonia
562	32.87593	21.56137	Litière de Posidonia
563	32.87412	21.58025	Cystoseira sur roche et sable
564	32.87428	21.55997	Cystoseira sur roche et sable
565	32.87487	21.55866	Cystoseira et litière de Posidonia
566	32.87138	21.55628	Litière de Posidonia
567	32.86937	21.55398	Cystoseira sur roche
568	32.86956	21.55001	Cystoseira sur des dalles rocheuses
569	32.85913	21.53431	Cystoseira sur des dalles rocheuses

ANNEXE C – CARTOGRAPHIE DES PRINCIPAUX HABITATS ET TYPES DE FONDS SUPERFICIELS





ANNEXE D – ANALYSE PHÉNOLOGIQUE

El Kouf 25 Octobre 2010 -15 m

1	LT	B	I	état	Nb A c	2	2	LT	B	I	état	Nb A c	1	3	LT	B	I	état	Nb A c	3
A	575	32	6,0	c	Nb A	2	A	542	39	8,0	c	Nb A	2	A	514	33	8,0	c	Nb A	3
	429	27	7,0	c	Lg A	502,0		510	11	8,0		Lg A	526,0		672	32	7,0	c	Lg A	584,7
					LB	29,5						LB	25,0		568	30	8,0	c	LB	31,7
					la A	6,5						la A	8,0						la A	7,7
					Coef A	100,0%						Coef A	50,0%						Coef A	100,0%
					LAI A	65,3						LAI A	84,2						LAI A	134,5
I	227		6,0		Nb I c	0	I	256		8,0		Nb I c	0	I	500		7,5		Nb I c	0
	368		6,0		Nb I	3		71		7,0		Nb I	2		286		7,0		Nb I	3
	63		6,0		Lg I	219,3						Lg I	163,5		98		6,5		Lg I	294,7
					la I	6,0						la I	7,5						la I	7,0
					Coef I	0,0%						Coef I	0,0%						Coef I	0,0%
					LAI I	39,5						LAI I	24,5						LAI I	61,9
J					LAI m ²	0,0	J					LAI m ²	0,0	J					LAI m ²	0,0
					Coef G	40,0%						Coef G	25,0%						Coef G	50,0%
					LAI G	104,7						LAI G	108,7						LAI G	196,4

4	LT	B	I	état	Nb A c	2	5	LT	B	I	état	Nb A c	1	6	LT	B	I	état	Nb A c	3
A	527	29	6,5	c	Nb A	2	A	518	37	8,0	c	Nb A	2	A	489	31	7,0	c	Nb A	3
	613	29	6,0	c	Lg A	570,0		524	32	8,0		Lg A	521,0		571	27	7,0	c	Lg A	514,7
					LB	29,0						LB	34,5		484	24	7,0	c	LB	27,3
					la A	6,3						la A	8,0						la A	7,0
					Coef A	100,0%						Coef A	50,0%						Coef A	100,0%
					LAI A	71,3						LAI A	83,4						LAI A	108,1
I	431		6,5		Nb I c	0	I	411		7,5		Nb I c	0	I	377		7,0		Nb I c	0
	207		6,5		Nb I	3		193		7,5		Nb I	2		201		6,5		Nb I	3
	59		6,0		Lg I	232,3						Lg I	302,0		57		6,5		Lg I	211,7
					la I	6,3						la I	7,5						la I	6,7
					Coef I	0,0%						Coef I	0,0%						Coef I	0,0%
					LAI I	44,1						LAI I	45,3						LAI I	42,3
J					LAI m ²	0,0	J	34		7,0		LAI m ²	0,0	J					LAI m ²	0,0
					Coef G	40,0%						Coef G	25,0%						Coef G	50,0%
					LAI G	115,4						LAI G	128,7						LAI G	150,4

7	LT	B	I	état	Nb A c	1
A	513	29	6,0	c	Nb A	2
	480	23	6,0		Lg A	496,5
					LB	26,0
					la A	6,0
					Coef A	50,0%
					LAI A	59,6
I	322		6,5		Nb I c	0
	146		6,0		Nb I	2
					Lg I	234,0
					la I	6,3
					Coef I	0,0%
					LAI I	29,3
J					LAI m ²	0,0
					Coef G	25,0%
					LAI G	88,8

Synthèse	Moy	EcT	IC
Nb A c	1,9	0,9	0,4
Nb A	2,3	0,5	0,2
Lg A	530,7	33,7	14,8
LB	29,0	3,3	1,4
la A	7,1	0,8	0,4
Coef A	78,6%	26,7%	11,7%
LAI A	86,6	26,4	11,6
Nb I c	0,0	0,0	
Nb I	2,6	0,5	0,2
Lg I	237	48,2	21,1
la I	6,8	0,6	0,3
Coef I	0,0%	0,0%	
LAI I	41,0	12,1	5,3
Lg G	383,7	157,6	69,1
la G	6,9	0,7	0,3
Coef G	36,4%	11,4%	5,0%
LAI G	127,6	36,0	15,8

ANNEXE E – ANALYSE LÉPIDOCHRONOLOGIQUE

El Kouf 25 Octobre 2010 -15 m

1 Nb cycl. : 3,0					2 Nb cycl. : 1,0					3 Nb cycl. : 2,0					4 Nb cycl. : 2,0				
Cy	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR			
1	5	9	6	3	6	10	8	10	4	7	7	6	4	6	5	3			
2	11	14	7	2	14				11	14	6	5	9	11	5	4			
3	18	21	7	4					17				14	28					
4	25																		
5																			
6																			
S		20		9		8		10		13		11		10		7			
m		6,7		3,0		8,0		10,0		6,5		5,5		5,0		3,5			

5 Nb cycl. : 1,0					6 Nb cycl. : 1,0					7 Nb cycl. : 1,0						
Cy	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR	m	M	Nb	LR
1	7	10	7	4	5	7	6	3	4	7	6	4				
2	14				11				10	12						
3																
4																
5																
6																
S		7		4		6		3		6		4				
m		7,0		4,0		6,0		3,0		6,0		4,0				

Synthèse	Moy	EcT	IC
Nb. faisc.	7		
Rang m1	6,0	1	1
Rang M1	3,9	3,3	2,5
Nb. écaille	6,4	0,9	0,7
Long. Rhi.	3,8	1,3	0,9

ANNEXE F – DESCRIPTION DES PRINCIPALES ESPÈCES DE MACROPHYTES IDENTIFIÉES



Figure F1. *Rivularia atra*



Figure F2 : *Rivularia bullata*

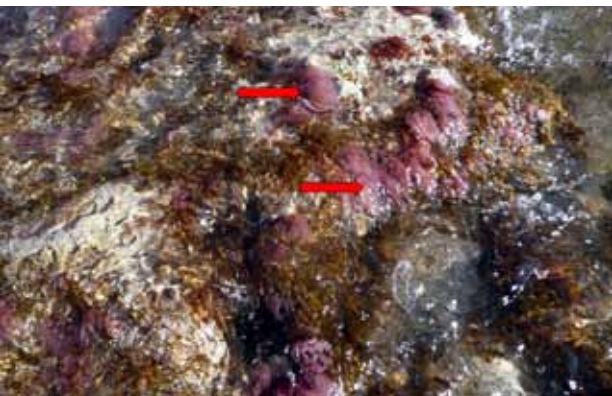


Figure F3. *Asparagopsis taxiformis*

- *Rivularia bullata* (Fig. F1)

Thalle en forme de sphérule creuse, de consistance élastique, groupées en grand nombre. Vert foncé. Les sphérules sont constituées de filaments en corymbe, disposés radialement (vue microscopique).

Espèce à développement estival. Photophile de la roche médiolittorale en mode battu à semi battu.

Observé le 24/10/2010 sur la roche médiolittorale au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.

- *Rivularia atra* (Fig. F2)

Espèce voisine de la précédente, se présente sous la forme de sphérules uniques, noires et pleines, de quelques millimètres de diamètre. Espèce à développement estival. Photophile de la roche médiolittorale en mode battu à semi battu.

Observé le 24/10/2010 sur la roche médiolittorale au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.

- *Asparagopsis taxiformis* (Fig. F3)

Gamétophyte, stolonifère en touffes au contour pyramidal, de couleur marron rouge à gris rose. Axe principal, cylindrique, ramifié irrégulièrement. Axes portant une succession alternée de rameaux, plus denses vers l'apex. Rameaux, garnis de ramules, formant de petites touffes coniques ou pyramidales dans la partie supérieure de l'algue. Structure uniaxiale à trois cellules périaxiales (vue microscopique). Réputé n'être visible en Méditerranée que de l'hiver à la fin du printemps, il fut observé par Tsiamis et Panayotidis (2007) en Grèce durant le mois de Septembre.

Se développe sur des rochers en zones peu profondes, bien brassées.

Observé le 24/10/2010 sur la roche de l'infralittoral supérieur au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.



Figure F4 . *Laurencia obtusa* (taches vertes sur la photo 2)



Figure F5. *Amphiroa rigida*



Figure F6. *Corallina elongata*

- *Laurencia obtusa* (Fig. F4)

Thalles denses, touffes globuleuses. Axe cylindrique à base étroite, portant des ramifications opposées ou alternes, progressivement plus courts vers l'apex conférant au thalle un aspect pyramidal. Rameaux latéraux portant de très courtes ramules tronquées simples ou diverticulées. Présence de "corps en cerise" dans les cellules superficielles observable au microscope à l'état frais. Couleur rouge veineux, altérée par des tons verdâtres.

Annuelle, sur roche dans les biotopes photophiles de mode relativement calme, à faible profondeur, mais peut se rencontrer dans pratiquement tous les biotopes. En mode battu, l'espèce forme sur les rochers un gazon de couleur vert bleu.

Observé et récolté le 24/10/2010 sur la roche de l'infralittoral au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.

- *Amphiroa rigida* (Fig. F5)

Thalle géniculé, dressés, 2-4 cm de hauteur, articles de 2,5 à 4,5 mm de long et d'environ 0.5 mm de diamètre, à ramification irrégulière dichotomique ne coïncidant pas en général avec l'articulation. Articles avec une medulla constituée de 1 à 2 rangées de longues cellules alternant avec 1 rangée de cellules courtes (visible en coupe longitudinale, après décalcification du thalle). Articulations constituées de 2 rangées de cellules reliées entre elles par des connexions en biseau (vue microscopique). Conceptacles sessiles, latéraux, hémisphériques légèrement saillant.

Vit dans les biotopes photophiles.

Récolté le 24/10/2010 sur la roche de l'infralittoral supérieur au niveau de la limite Est du Parc et observé le 26/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 15 m de profondeur.

- *Corallina elongata* (Fig. F6)

Thalle articulé, dressé, ramifications pennées abondantes principalement dans un plan. Articles plutôt comprimés. Conceptacles unipores en position latérale (vue microscopique), corniculés.

Espèce fréquente sur les roches photophiles de surface, et jusqu'à quelques mètres de profondeur. Très abondante en mode battu. Algue très polymorphe, opportuniste et tolérante.

Récolté le 24/10/2010 sur la roche de surface en milieu battu au niveau de la limite Est du Parc National d'El Kouf.



Figure F7. *Jania rubens*

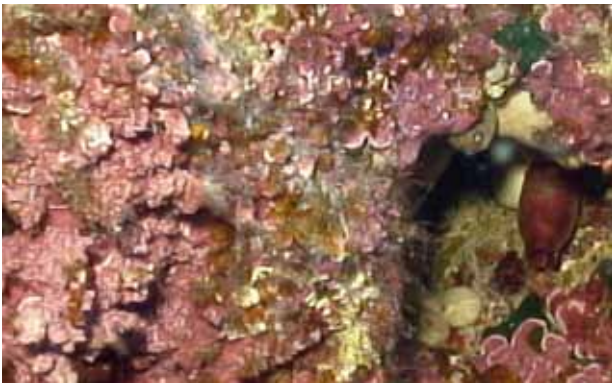


Figure F8. *Mesophyllum* sp.



Figure F9. *Dictyopteris polypodioides*



Figure F10. *Dictyota dichotoma*

- *Jania rubens* (Fig. F7)

Thalle, gris violacé, articulé, dressé, d'environ 6 cm de haut (peut atteindre les 10 cm), à ramifications dichotomiques régulières. Articles long d'environ 1 mm. Critères microscopiques : Cellules médullaires des articles longues de 48-76 µm, cellules des articulations longues de 220-233 µm, conceptacles terminaux, toujours unipores. Espèce de l'infra-littorale, du milieu battu saxicole, quelques fois épiphyte.

Récolté le 25/10/2010 sur la roche sous le niveau en milieu moyennement battu à l'Est du Parc National d'El Kouf.

- *Mesophyllum* sp. (Fig. F8)

Thalles encroûtants, foliacés, à marges libres, discernable des *Lithophyllum* foliacés par leur marge épaisse et de couleur blanche.

Fait partie des organismes édificateurs du bio-concrétionnement coralligène.

Espèce observée le 26/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 15 m de profondeur. Visiblement, elle s'agirait de *Mesophyllum alternans*.

- *Dictyopteris polypodioides* (= *D. membranacea*) (Fig. F9)

Thalle dressé, rubané, verdâtre, à ramification dichotomique, fixé au substrat par un feutre de rhizoïdes. Lame avec une nervure centrale évidente et des touffes de poils épars sur les deux faces.

Se développe dans les biotopes photophiles et sciaphiles, de la surface à 35 m de profondeur.

On les trouve dans les eaux peu profondes comme en profondeur.

Récolté le 26/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 17 m de profondeur en biotope sciaphile.

- *Dictyota dichotoma* (Fig. F10)

Thalle rubané, vert, ramifié dichotomiquement dans un plan. Lanière large pouvant aller de 0,5 à 1 cm, portant des touffes de poils éparpillées sur sa surface. Apex arrondi à légèrement atténué.

Fréquemment rencontrée sur la roche ou en épiphyte dans les eaux peu profondes comme en profondeur.

Rencontré le 25/10/2010 à l'Ouest de la limite du Parc sur roche par 4 mètres de profondeur.



Figure F11. *Padina* sp.

- *Padina* sp. (Fig. F11)

Thalle aplati, en forme d'éventail, avec un stipe court, fixé au substrat par un feutre de rhizoïdes. Lame partiellement calcifiée, divisée en lobes arrondis et portant des rangées concentriques de poils. Bord apical entouré de nombreux poils.

Possibilité de confusion entre trois espèces déjà signalée en Libye *Padina gymnospora* (Godeh *et al.*, 2009), *P. pavonica* (Godeh *et al.*, 2009 ; Nizamuddine *et al.*, 1979) et *P. boergesenii* (Delepine *et al.*, 2007). Allender et Kraft (1983) distingue entre *P. boergesenii* et *P. gymnospora* par le nombre de couche de cellule observable en coupe transversale du thalle.

Il en rapporte 3 à 6 pour *P. gymnospora* et 3 pour *P. boergesenii*. *P. pavonica*, quand à elle, apparaît composée d'une ou de deux couches de grandes cellules médullaires hyalines entourées par une couche de petites cellules corticales pigmentées (Hamel, 1931-1939). Se développe dans les biotopes photophiles de la surface à une vingtaine de mètres de profondeur.

Rencontrée le 25/10/2010 à l'Est du Parc dans la strate arbustive de la forêt superficielle à *Cystoseira*.



Figure F12. *Cystoseira compressa*

- *Cystoseira compressa* (Fig. F12)

Thalles cespiteux avec des formes et des tailles très variables en fonction de l'exposition aux vagues. De quelques cm en mode battu à 50-60 cm en mode calme. Axes fixés au substrat par un disque relativement petit. Axes cylindriques à légèrement aplatis. Apex des axes lisses. Tophules absents.

Plante fertile d'Avril à Novembre avec un pic de formation de réceptacles en Juillet et Aout. De petits réceptacles avec des conceptacles stériles se développent en Avril. Commune en eau peu profonde en mode abrité et exposé. Edificatrice d'habitats.

Récoltée le 24/10/2010 sur la roche infralittorale au niveau de la limite Est du Parc sous le niveau et observé le 25/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 50 cm de profondeur.



thalle entier



rameau stérile



rameau fertile

Figure F13. *Cystoseira crinita*

- *Cystoseira crinita* (Fig. F13)

Plante cespiteuse, 25 à 30 cm de hauteur, formée d'une base discoïde irrégulière. Axes cylindriques, 3-5 mm de diamètre, noir et portant plusieurs cicatrices (restes de rameaux primaires). Tophules absents. Rameaux primaires cylindriques avec de petites épines à leur base. Rameaux secondaires et tertiaires cylindriques, grêles, légèrement enchevêtrés, avec des cryptes pilifères saillantes. Présence de bouquet de rameaux adventifs plus courts que les rameaux secondaires, distribués le long des axes principaux. Aerocystes absents. Réceptacles terminaux, compacts, cylindriques, plus ou moins épineux, renflés (en vue microscopique).

A partir du printemps et durant l'été les apex se dégradent et la plante se réduit à sa partie basale. Se développe dans l'infralittoral supérieur, près de la surface dans les zones faiblement battus, fortement éclairées et à température élevée. Edificatrice d'habitats.

Observée sur substrats rocheux fortement éclairés dans toute la zone d'étude par des profondeurs variable de 0,5 à 7 m en conditions relativement calme.



thalle entier

rameau stérile



tophule épineux

Figure F14. *Cystoseira elegans*

- *Cystoseira elegans* (Fig. F14)

Plante non cespiteuse, jusqu'à 25 cm de hauteur, fixée au substrat par une base discoïde. Apex de l'axe épineux, non proéminent. Tophules très épineux, ovoïdes. Rameaux primaires cylindriques, nus à leur base, jusqu'à 15-25 cm de long. Rameaux secondaires et tertiaires cylindriques couverts de ramules épineux quelquefois bifides. Aerocystes absents. Cryptes pilifères éparpillées le long des rameaux et des épines.

Meilleur développement des réceptacles durant le printemps. Aux Baléares, en été, l'espèce se réduit uniquement aux axes, qui souvent se couvrent d'épiphytes. Se développe dans l'infralittoral supérieur, de la surface à quelques mètres souvent en milieu relativement calme. Edificatrice d'habitats.

Observée sur substrats rocheux fortement éclairés dans toute la zone d'étude par des profondeurs de 0,5 à 7 m en conditions relativement calme. Echantillons récoltés réduits en grande partie à leur axe principal, rendant sa détermination difficile.



thalle entier

rameau stérile

Figure F15. *Cystoseira sauvageauana*

- *Cystoseira sauvageauana* (Fig. F15)

Plante non cespiteuse, jusqu'à 40cm de hauteur, fixée au substrat par une petite base discoïde. Apex de l'axe proéminent et épineux. Axe ramifié, noir et brillant, 25-30 cm de hauteur et 3-8 mm de largeur. Rameaux primaires espacés, cylindriques. Rameaux de tous les ordres portant des ramules épineux espacés. Tophules absents. Aerocystes absents. Cryptes pilifères éparpillées le long des rameaux et sur les ramules épineux (vue microscopique).

Réceptacles peu abondants en automne.

Se développe en eaux calmes de l'infralittoral, de la surface à quelques mètres de profondeur. Edificatrice d'habitats.

Trouvée le 26/10/2010 en épave sur la plage avec les feuilles mortes de posidonie.

- *Cystoseira* sp. (Fig. F16)

Deux individus prélevés le long d'une paroi rocheuse, très exposée en milieu très éclairé le 24/10/2010 au niveau de la limite Est du Parc National.

Description difficile à réaliser, les critères observables sur un individu ne se retrouvant pas sur l'autre.

Pourrait être assimilée avec un grand doute à une forme de *C. Brachycharpa* var. *balearica*.



thalle entier

extrémité du thalle

Figure F16. *Cystoseira* sp.

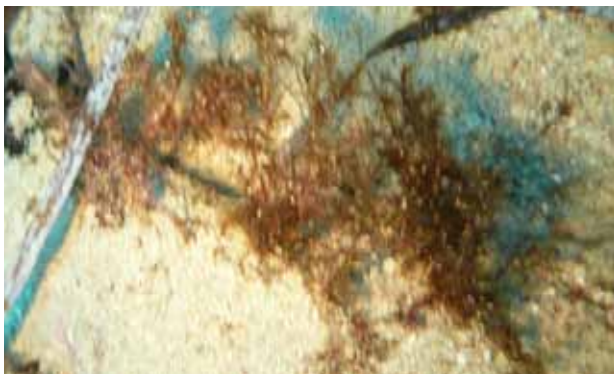


Figure F17. *Halopteris scoparia*

- *Halopteris scoparia* (Figure F17)

Thalle buissonnant, densément ramifié, formant de véritables pincesaux coniques. En vue microscopique : axe avec des ramifications pennées, alternes avec une partie basale plus large que la longueur d'un segment secondaire ; cellule apicale grande (sphacèle), très colorée.

Visible depuis la mi-marée jusque dans l'infralittoral en milieu sableux.

Récolté le 26/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 15 m de profondeur.



- *Flabellia petiolata* (Fig. F18)

Thalle de couleur vert foncé, jusqu'à 10 cm de hauteur, avec partie basale prostrée stolonifère et partie érigée formée d'un stipe long de 1-3 cm se transformant en lame en éventail large de 4-7 cm.

Espèce présentes toute l'année, commune dans l'infralittoral moyennement ombragé et dans les biotopes sciaphiles de la surface à 75 m de profondeur.

Observée à l'Est de ma limite du parc dans la strate arbustive de la forêt superficielle à *Cystoseira* le 25/10/2010 et en sous strate de l'herbier à *Posidonia oceanica* par 17 m de profondeur le 26/10/2010.



Figure F18. *Flabellia petiolata*



Figure F16. *Palmophyllum crassum*

- *Palmophyllum crassum* (Fig. F19)

Algue encroûtante, verte foncé à consistance cartilagineuse. Thalle lobé ou bord en éventail, épais. Présent dans les stations ombragées de l'infralittoral et dans le circalittoral, fréquent sur les corallinales encroûtante.

Récolté le 26/10/2010 à l'Est de la limite du Parc par 15 m de profondeur en biotope sciaphile sur fond à coralligène.



Figure F20. *Anadyomene stellata*

- *Anadyomene stellata* (Fig. F20)

Thalle foliacé, en forme d'éventail, lobé. Fixé au substrat par des rhysoïdes. Lamé composée de filaments de grandes cellules claviformes ramifiés, avec des cellules de plus petites tailles remplissant les interstices. Allure d'une lamé à nervure étoilée. Vert clair, brunissant en s'asséchant.

Espèce photophile, vivante en eau peu profonde sur la roche, de la surface à 5 mètres de profondeur.

Observée le 25/10/2010 à l'Est du Parc dans la strate arbustive de la forêt superficielle à *Cystoseira*.



Figure F21. *Dasycladus vermicularis*

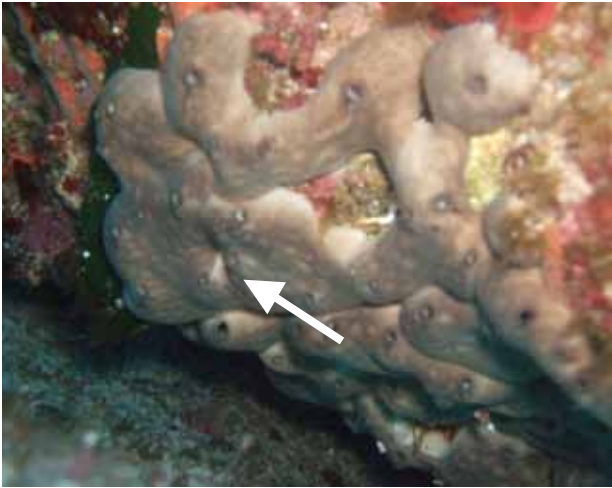
- *Dasycladus vermicularis* (Fig. F21)

Thalle érigé, 3-7 cm de haut, 5 mm de large, composé d'un axe central densément couvert de touffes de ramules disposées en verticilles, à l'allure de massue spongieuse caractéristique. Vert foncé. Présence fréquente de sable entre les ramules.

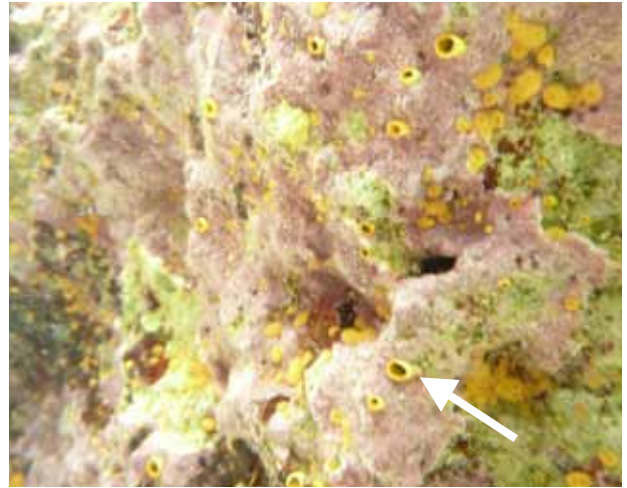
Se rencontre tout le long de l'année sur substrat dur dans les biotopes photophiles sableux de la surface à une quinzaine de mètres de profondeur.

Observé le 24/10/2010 à l'Ouest de Parc, sur roche nue en limite d'une forêt à *Cystoseira* par 3 mètres de profondeur.

ANNEXE G – LISTE DES ESPÈCES D'INVERTÉBRÉS RECENSÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE



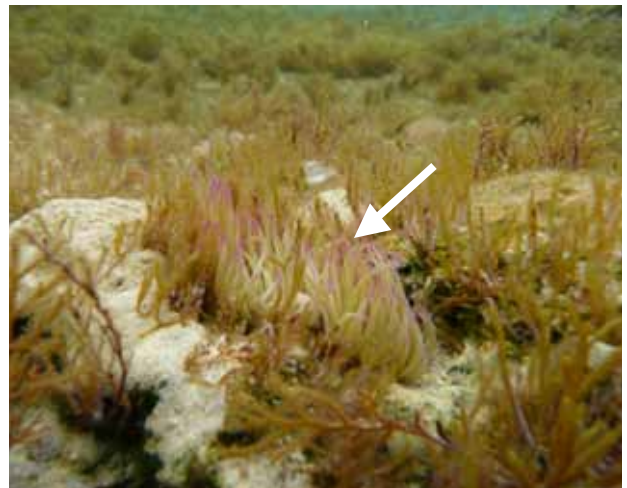
Porifera
Chondrosia reniformis (Nardo, 1847)



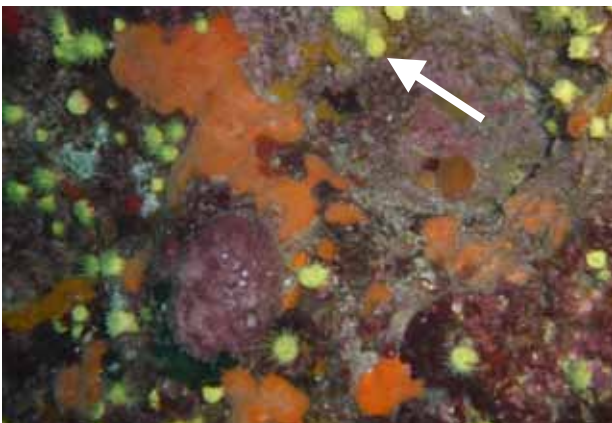
Porifera
Cliona cellata (Grant, 1826)



Cnidaria
Pelagia noctiluca (Forskål, 1775)



Cnidaria
Anemonia viridis (Forskål, 1775)



Cnidaria
Leptosammia pruvoti (Lacaze-Duthiers, 1897)



Mollusca
Erosaria spurca (Linnaeus, 1758)



Mollusca
Luria lurida (Linnaeus, 1758)



Mollusca
Fasciolaria lignaria (Linnaeus, 1758)



Mollusca
Hexaplex (Trunculariopsis) trunculus (Linnaeus, 1758)



Mollusca
Conus mediterraneus Hwass in Bruguière, 1792



Mollusca
Osilinus turbinatus (Born, 1778)



Mollusca
Patella rustica (Linnaeus, 1758)



Mollusca
Pinna nobilis (Linnaeus, 1758)



Bryozoa
Myriapora truncata (Pallas, 1766)



Annelida
Hermodice carunculata (Pallas, 1766)



Annelida
Protula sp.



Arthropoda Decapoda
Eriphia verrucosa (Forskål, 1775)



Arthropoda Decapoda
Percnon gibbesi (H. Milne-Edwards, 1853)



Arthropoda Decapoda
Ocypode cursor (Linnaeus, 1758)



Arthropoda Decapoda
Gnathophyllum elegans (Risso, 1816)



Echiura
Bonellia viridis (Rolando, 1821)



Echinodermata
Holothuria (Platyperona) sanctori Delle (Chiaje, 1823)



Echinodermata
Arbacia lixula (Linnaeus, 1758)



Echinodermata
Paracentrotus lividus (Lamarck, 1816)



Echinodermata
Coscinasterias tenuispina (Lamarck, 1816)

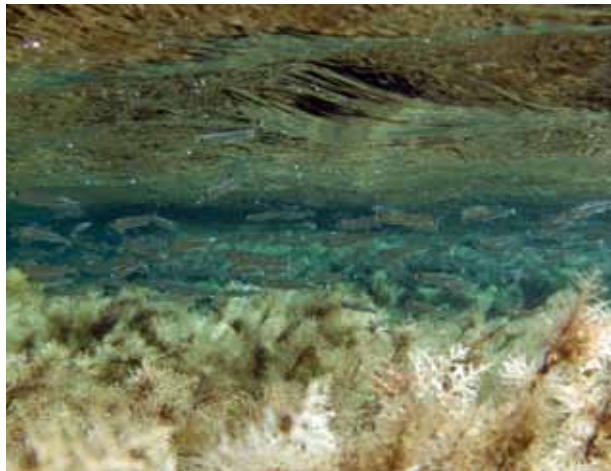


Echinodermata
Echinaster sepositus (Michelin, 1845)

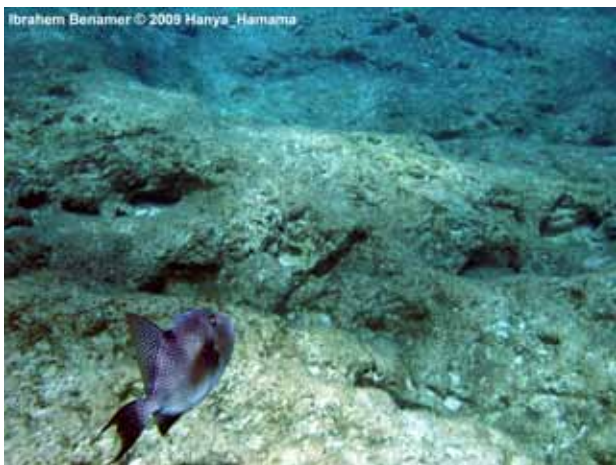
ANNEXE H – LISTE DES ESPÈCES DE POISSONS RECENSÉES DANS LA ZONE D'ÉTUDE



Apogonidae
Apogon (Apogon) imberbis (Linnaeus, 1758)



Atherinidae
Atherina sp.



Balistidae
Balistes capriscus (Gmelin, 1789)



Belonidae
Belone belone (Linnaeus, 1761)



Blenniidae
Parablennius zvonimiri (Kolombatovic, 1892)



Blenniidae
Lipophrys nigriceps (Vinciguerra, 1883)



Bothidae
Bothus podas (Delaroche, 1809)



Carangidae
Seriola fasciata (Bloch, 1793)



Centracanthidae
Spicara maena (Linnaeus, 1758)



Dasyatidae
Dasyatis pastinaca (Linnaeus, 1758)



Fistulariidae
Fistularia commersonii (Rüppell, 1838)



Gobiidae
Gobius sp.



Labridae
Coris julis (Linnaeus, 1758)



Labridae
Labrus merula (Linnaeus, 1758)



Labridae
Thalassoma pavo (Linnaeus, 1758)



Labridae
Symphodus ocellatus (Forsskål, 1775)



Mugilidae
Mugilidae indéterminé



Mullidae
Mullus surmuletus (Linnaeus, 1758)



Muraenidae
Muraena helena (Linnaeus, 1758)



Pempheridae
Pempheris vanicolensis (Cuvier, 1831)



Pomacentridae
Chromis chromis (Linnaeus, 1758)



Scaridae
Sparisoma (Euscarus) cretense (Linnaeus, 1758)



Scorpaenidae
Scorpaena maderensis (Valenciennes, 1833)



Scorpaenidae
Scorpaena porcus (Linnaeus, 1758)



Serranidae
Epinephelus costae (Steindachner, 1878)



Serranidae
Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)



Serranidae
Serranus scriba (Linnaeus, 1758)



Serranidae
Mycteroperca rubra (Bloch, 1793)



Siganidae
Siganus luridus (Rüppell, 1829)



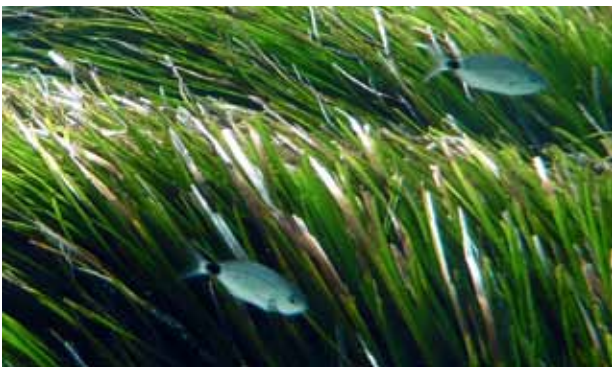
Siganidae
Siganus rivulatus (Forsskål, 1775)



Sparidae
Diplodus sargus (Linnaeus, 1758)



Sparidae
Diplodus vulgaris (Geoffroy Saint-Hilaire, 1817)



Sparidae
Oblada melanura (Linnaeus, 1758)



Sparidae
Sarpa salpa (Linnaeus, 1758)



Sparidae
Spondyliosoma cantharus (Linnaeus, 1758)



Tetraodontidae
Lagocephalus sceleratus (Gmelin, 1789)

Autres espèces :

- Echeneidae :** *Echeneis naucrates* (Linnaeus, 1758)
- Torpedinidae :** *Torpedo (Torpedo) torpedo* (Linnaeus, 1758)
- Sparidae :** *Dentex (Dentex) dentex* (Linnaeus, 1758)
- Sparidae :** *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758)
- Rhinobatidae :** *Rhinobatos* sp.

ANNEXE I - LISTE DES PARTICIPANTS

Experts nationaux libyens



Issam BOURAS, Expert national
et responsable des Aires Marine Protégées à l'EGA



El Mokhtar SAIED,
Expert en biologie marine à l'EGA



Moustafa Ibrahim EL MONTHASER, EGA



Ibrahim BEN AMER, Université Omar Al Mokhtar à El Bathya



Abdel El Basset BEN IBRAHIM,
Université Omar Al Mokhtar /Khaled Saad Mokhtar, EGA



Abdel Ghani ABDEL EL FATAAH,
Université Omar Al Mokhtar



Abou Baker Mouhamed ABOU ZIDA,
Marine Nationale - Libye



Mouhamed Maftah EL MOSRATI,
Marine Nationale - Libye



Mouhamed El RMAHI, Cameraman de L'EGA

Les experts du CAR/ASP



Gérard PERGENT
Consultant - CAR/ASP



Habib LANGAR
Consultant - CAR/ASP



Ho ein BAZAIRI
Consultant - CAR/ASP



Yassine Ramzi SGHAIER
Assistant Technique du Projet MedMPAnet - CAR/ASP

ANNEXE J – EXPOSÉS PRÉSENTÉS PAR LES EXPERTS DU CAR/ASP

Mediterranean biodiversity



Gérard Pergent



BREF APERCU SUR LES ALGUES MARINES

«Macro-Organismes Photosynthétiques Marins»



Habib Langar

Posidonia oceanica meadow



Gérard Pergent



Coralligenous habitat



Gérard Pergent



**Centre d'Activités Régionales
pour les Aires Spécialement Protégées (CAR/ASP)**

Boulevard du Leader Yasser Arafat
B.P. 337 - 1080 Tunis Cedex - TUNISIE
Tel. : +216 71 206 649 / 485 / 765
Fax : +216 71 206 490
e-mail : car-asp@rac-spa.org
www.rac-spa.org